

Association for Information Systems AIS Electronic Library (AISeL)

Wirtschaftsinformatik Proceedings 2009

Wirtschaftsinformatik

2009

PROCESS MINING ZUR STEUERUNG VON CALL CENTER-PROZESSEN

Frank Bensberg
ERCIS

André Coners
Horváth & Partners

Follow this and additional works at: <http://aisel.aisnet.org/wi2009>

Recommended Citation

Bensberg, Frank and Coners, André, "PROCESS MINING ZUR STEUERUNG VON CALL CENTER-PROZESSEN" (2009).
Wirtschaftsinformatik Proceedings 2009. 29.
<http://aisel.aisnet.org/wi2009/29>

This material is brought to you by the Wirtschaftsinformatik at AIS Electronic Library (AISeL). It has been accepted for inclusion in Wirtschaftsinformatik Proceedings 2009 by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISeL). For more information, please contact elibrary@aisnet.org.

PROCESS MINING ZUR STEUERUNG VON CALL CENTER-PROZESSEN

Frank Bensberg¹, André Coners²

Kurzfassung

Der vorliegende Beitrag stellt Anwendungsperspektiven des Process Minings zur Steuerung von Prozessen dar, die in Call Centern ablaufen. Mit dem Instrument des Process Minings werden anhand eines Praxisbeispiels die Call Center-Prozesse eines Finanzdienstleisters analysiert. Ziel ist die Ermittlung der Einflussfaktoren auf die Prozesseffektivität und -effizienz. Diese Einsichten über die Leistungsfähigkeit der Prozesse wiederum können für Steuerungszwecke genutzt werden.

1. Einleitung

Ein Call Center wickelt Kommunikationsprozesse zwischen Menschen sowie zwischen Menschen und Maschinen mit dem Zweck ab, Services zu erbringen oder Leistungen zu vertreiben. Beispielsweise kann eine Beschwerde (sog. Prozessobjekt) kommuniziert werden, die sodann von einem Mitarbeiter des Call Centers entgegengenommen und bearbeitet wird. Oder ein Call Center-Mitarbeiter kommuniziert Informationen über Produkte, um diese zu vertreiben. Nachfolgend thematisierte Analysebeispiele beziehen sich auf das fiktive *unternehmensinterne* Call Center einer Bank. Bislang wurde in der Literatur noch kein Konzept für die Anwendung von Verfahren des Process Minings zur Steuerung von Call Center-Prozessen vorgelegt. Vor diesem Hintergrund zielt der vorliegende Artikel darauf ab, Ansatzpunkte zur Schließung dieser Lücke aufzuzeigen. Dazu werden im zweiten Kapitel die Informationssystemarchitektur, die Prozesse und die für das Process Mining verfügbare Datenbasis eines Call Centers erläutert. Außerdem soll anhand von Beispielen aufgezeigt werden, wie Call Center traditionell gesteuert werden. Daran anknüpfend thematisiert Kapitel drei die Grundlagen des Process Minings und dessen Anwendungsperspektiven für Call Center. Der Beitrag schließt mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse und deren kritischen Betrachtung.

2. Informationssystemarchitektur und Prozesse eines Call Centers

Abbildung 1 schematisiert die Informationssystemarchitektur (kurz: IS-Architektur) und Kommunikationsprozesse eines Call Centers. Vereinfachend wird in der Abbildung und im Folgenden von *tele-*

¹ ERCIS, Germany

² Horváth & Partners, Deutschland

fonbasierten Kommunikationsprozessen ausgegangen. Zu entnehmen ist, dass sich die IS-Architektur eines Call Centers aus den Grundelementen „Datenbanken“ und „Call Center-Leitstand“ zusammensetzt. Dabei umfasst die *Datenbankschicht* sowohl die Datenbanken der im betrachteten Unternehmen genutzten Transaktionssysteme (z. B. ERP-System) als auch Datenbanken, die als Business Intelligence-Komponenten spezifisch die Prozesse unterstützen. Innerhalb des *Leitstandes* werden die Kommunikationsprozesse gesteuert.

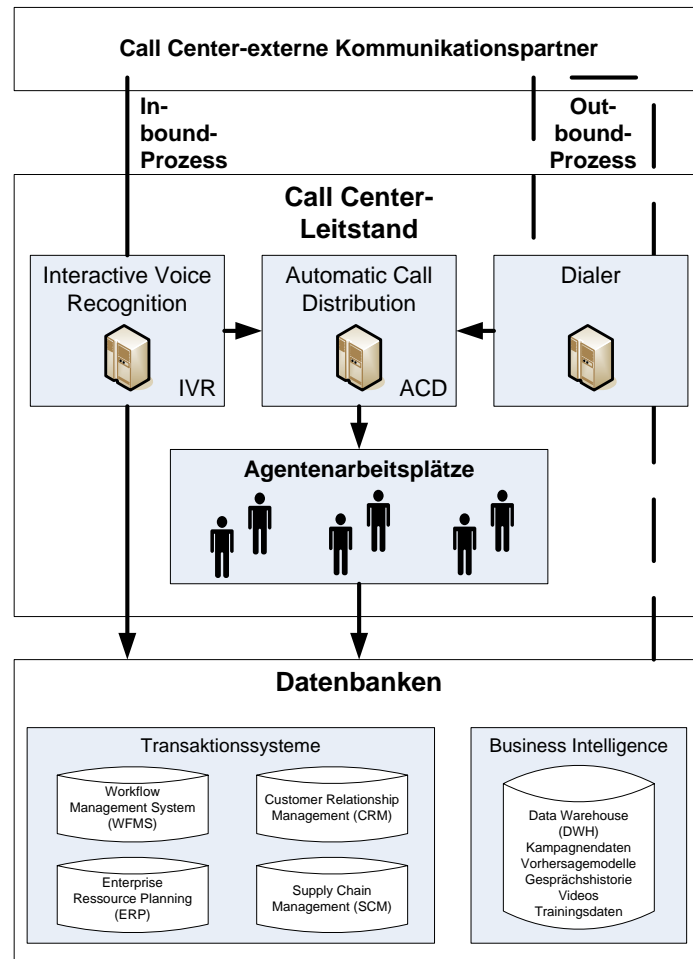


Abbildung 1: Schematische IS-Architektur

Prozesssteuerung in Call Centern geschieht entweder durch weitgehend automatisierte IT-systembasierte Reaktionen auf Kennzahlenabweichungen oder manuelle Parametrisierungen technischer Elemente des Informationssystems sowie Anweisungen gegenüber den telefonierenden Call Center-Mitarbeitern (sog. *Agenten*). Mithin umfasst der Leitstand einerseits *Regeln und technische Einrichtungen* zum Eingriff in bereits instanziierte oder noch zu instanziiierende Prozesse, die automatisiert abgearbeitet werden können, andererseits *Mitarbeiter*, die manuell regeln und steuern.

Die IS-Architektur unterstützt zwei *Typen* von Call Center-Prozessen: Ein *Inbound-Prozess* startet durch den Anruf eines externen Kommunikationspartners. Dieser Anruf kann durch eine Interactive Voice Recognition-Anlage (IVR) entgegengenommen werden. Die Konfiguration einer IVR fällt in den Aufgabenbereich des Leitstandes, der unter anderem festzulegen hat, welche Anruftypen durch die IVR *automatisiert* zu bearbeiten sind. Eine IVR kann auf gesprochene Anweisungen der Kommunikationspartner reagieren, weil sie über die technische Fähigkeit zur Spracherkennung verfügt.

Hieraus resultiert die Möglichkeit, dass der Anrufende selbstständig bestimmte Call Center-Services nutzt. Mithin ist eine IVR als Komponente zu betrachten, die je nach Anforderung wahlweise zum Bestandteil der IS-Architektur wird, nämlich ausschließlich dann, wenn sog. *Customer Self Services* angeboten werden sollen. Ein Beispiel für einen Selbstservice ist die Geldüberweisung. Bei diesem weitgehend automatisierten Prozess werden die vom Kommunikationspartner gesprochenen Informationen über Bankverbindungen und Geldbetrag von der IVR-Komponente der IS-Architektur interpretiert und anschließend in den operativen Datenbanken gespeichert.

Bestimmte Call Center-Dienste setzen jedoch die aktive Beteiligung von Agenten voraus, u. a. die Beantwortung von Beschwerden. In diesem Fall involviert die IVR eine automatische Anrufverteilungsanlage (Automated Call Distributor, kurz: ACD). Agenten, die zur Prozessbearbeitung grundsätzlich bereitstehen, registrieren sich in der ACD. Ferner sind in dieser Anlage die Prozessfähigkeiten (sog. „Skills“) der Agenten hinterlegt, etwa die Fähigkeit zur Bearbeitung von Beschwerden oder die Fähigkeit zur Teilnahme an Telemarketing-Kampagnen. Außerdem wird in der ACD der Agentenstatus kontinuierlich gemessen. Abhängig vom Status (z. B. „bereit zur Rufannahme“, „im Gespräch befindlich“, „ist zur Beschwerdebearbeitung befähigt“) wählt die ACD einen Agenten zur Rufbeantwortung aus. Stellt sich im Gespräch mit dem externen Kommunikationspartner heraus, dass bestimmte weitere Skills benötigt werden, über die der ausgewählte Agent nicht verfügt, so kann dieser den Anruf im Anschluss an eine zuvor in der ACD erfasste Skillverfeinerung zurückdelegieren. Darauf hin wählt die ACD einen anderen Agenten aus, der dem Skillbedarf genügt. Sofern Sollzustände – etwa bezüglich der durchschnittlich tolerierten Wartezeit – nicht erreicht werden, können die Mitarbeiter des Leitstandes eingreifen, indem diese bspw. die in der ACD hinterlegten Skills verändern. So können für Agenten, die grundsätzlich Inbound-Anrufe zu bearbeiten haben, kurzfristig in Spitzenlastzeiten Skills „freigeschaltet“ werden, um Outbound-Anrufe beantworten zu können.

Der zweite grundlegende Typ eines Call Center-Prozesses ist wie erwähnt der des Outbound-Anrufes. Zur Vorbereitung von *Outbound-Prozessen* werden ausgehend von Informationen aus den Transaktionssystemen – bspw. Informationen über das Netto-Vermögen eines Bankkunden – Telefonnummernlisten zusammengestellt. Diese können die Rufnummern derjenigen Kunden enthalten, die eine kritische Vermögensschwelle überschreiten und deshalb in den Fokus einer Kampagne zur Bewerbung eines bestimmten Vermögensanlageproduktes rücken. Solche Rufnummernlisten können im Data Warehouse (kurz: DWH) eines Call Centers abgelegt werden. Von dort werden sie an den sog. Dialer, also der Outbound-Telefonanlage, transferiert. Der Dialer verfügt zudem über Informationen über die angemeldeten Agenten, deren Skills und Stati. Aus diesen Informationen ist die zur Durchführung von Outbound-Anrufen verfügbare Agenten-Kapazität bestimmbar. Entsprechend der durchschnittlichen Gesprächszeit je Outbound-Anruf sowie der Erfolgswahrscheinlichkeit für die Herstellung einer Verbindung ermittelt der Dialer selbstständig diejenige Menge an Anrufen, die pro Zeiteinheit zu wählen sind. Wird durch den Dialer eine Verbindung erfolgreich hergestellt, dann wählt anschließend die ACD hierfür einen Agenten zur Prozessbearbeitung aus. Zur Bearbeitung des Vorgangs leistet der Agent im Regelfall Eingaben in ein Transaktionssystem (vgl. Abbildung 1). So kann dieser auf den im CRM-System hinterlegten Kalender zugreifen, um einen Beratungstermin in einer Bankfiliale zu vereinbaren.

IVR und Dialer verfügen über unterschiedliche technische Fertigkeiten und unterschiedliche Geschäftsregelbestände (sog. *business rules*). So interpretiert die IVR im Gegensatz zum Dialer gesprochene Informationen, etwa die Höhe kommunizierter Geldbeträge. Demgegenüber erkennt der Dialer automatisch den Status des externen Kommunikationspartners. Aus diesem Grund kann der Dialer auf die „Kommunikation“ mit einem Anrufbeantworter durch Rufabbruch oder Weiterleitung an einen Agenten zum Hinterlegen einer Sprachnachricht reagieren. Falls sich eine Rufnummer als

nicht erreichbar erweist, kann der Dialer den betreffenden Datensatz im DWH als fehlerhaft markieren, so dass der Datenfehler durch Maßnahmen des Datenqualitätsmanagements bereinigt wird. Im Bankensektor wird ein Dialer u. a. zur Herstellung eines Kommunikationskanals für das Telemarketing (Produktvertrieb) und das Forderungsmanagement (Betreibung rückständiger Forderungen) eingesetzt.

Um nun das für den Entwurf eines Process Mining-Ansatzes für Call Center bereitstehende Informationspotenzial beschreiben zu können, soll eine Variante des Inbound-Prozesses eingehender beleuchtet werden. Dazu liefert *Abbildung 2* eine Darstellung des Prozesses in der Variante „mit Agentenbeteiligung“. Der Prozess wird auf der Ebene real ausgeführter Instanzen dargestellt, d. h. die Abbildung zeigt die Bearbeitung bzw. Nicht-Bearbeitung einzelner Anrufe – in *Abbildung 2* visualisiert als Kästchen mit Identifikationsnummer:

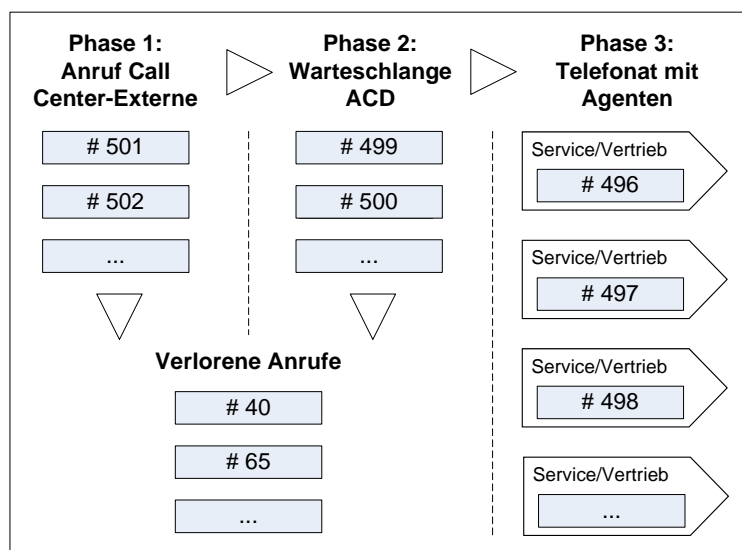


Abbildung 2: Prozessvariante „Inbound mit Agentenbeteiligung“

Abhängig von der Anzahl verwendeter Telefonleitungen kann bereits der Einstieg in die IVR mit einer Wartezeit verbunden sein. Deshalb ist in der ersten Phase eines Anrufs durch externe Kommunikationspartner ggf. ein Wartezustand zu verzeichnen. Darüber hinaus kann abhängig von der Kapazität der ACD die Übergabe des Anrufs an diese Telefonanlage Wartezeiten implizieren. Ebenso ist abhängig von der verfügbaren Agentenkapazität und dem Status der verfügbaren Agenten eine Wartezeit in der zweiten Phase möglich. Je nach Toleranz der Kommunikationspartner kann es als Konsequenz in den ersten beiden Phasen zu Abbrüchen der Kommunikationsversuche kommen. Die Daten hierüber schlagen sich in der typischen Kennzahl *Anzahl verlorene Anrufe* nieder. Diese Kennzahl wiederum geht zusammen mit Informationen über die Anzahl eingehender Anrufe ein in die Kennzahl *Anteil verlorener Anrufe*.

In der dritten Phase findet Kommunikation zwischen Anrufer und einem oder mehreren Agenten statt. In den damit einhergehenden Service- und Vertriebsprozessen werden Daten über den *Prozessverlauf* (z. B. beteiligte Agenten, erforderliche Weiterleitungen) und das *Prozessergebnis*, etwa über die Höhe des erzielten Umsatzes oder das Anliegen und dem Lösungsbeitrag des Agenten generiert. Diese Daten werden Transaktionssystemen und/oder dem DWH des Call Centers bereitgestellt, um letztlich in Form von Kennzahlen zur Steuerung der Call Center-Prozesse eingesetzt werden zu können. Auf Abweichungen bezüglich Kennzahlen-Sollniveaus reagieren entweder Leitstand oder dezentrale Einheiten („Selbststeuerung“). Beispielsweise kann auf überlange Prozessbe-

arbeitszeiten in Form einer Online-Unterweisung (sog. „Click to Coach“) oder auf ungenutzte Kapazitäten durch Aktivierung eines Web Based Trainings zur Erlangung weiterer Skills reagiert werden. Die skizzierten Datenbestände und Kennzahlen, welche in Call Centern genutzt und/oder erzeugt werden, können in ein *Process Mining* einbezogen werden. Hiermit wird das Ziel verfolgt, den Leitstand mit prozessbezogenen Steuerungsinformationen zu versorgen, die über das Informationspotenzial der skizzierten klassischen Call Center-Kennzahlen hinausweisen können. Aus Sicht der Steuerung sind dabei Informationen relevant, die Auskunft über die Prozesseffektivität und -effizienz geben. Die *Effektivität* spiegelt sich im Erfüllungsgrad des sachlichen Prozesszieles (bspw. Beantwortung einer Kundenfrage innerhalb eines definierten Zeitkorridors) wider. Mit der *Prozesseffizienz* wird die Wirtschaftlichkeit der Prozessdurchführung adressiert. Kapitel 3 thematisiert nun vor dem Hintergrund einer Prozesssteuerung in Call Centern das Konzept des Process Minings, dessen Grundlagen zunächst zu erörtern sind.

3. Process Mining für Call Center

3.1. Grundlagen

Zur Analyse großvolumiger betrieblicher Datenbestände wird seit den neunziger Jahren das Data Mining-Konzept thematisiert, das Ansätze der Statistik, der Künstlichen Intelligenz, der Datenbankforschung und der grafischen Datenverarbeitung vereinigt. Die Durchführung von Data Mining erfolgt im Rahmen eines standardisierten Prozesses, der auch analysevorbereitende Schritte wie die Selektion und Extraktion von Datenbeständen aus operativen Vorsystemen und deren Bereinigung und Transformation umfasst. [2] Sie erfolgt mit dem Ziel, in einem Datenbestand Muster zu entdecken. Ein Muster stellt eine zusammenfassende, nicht-triviale, explizite Aussage über eine Unter- menge der untersuchten Datenbasis dar, die der Generierung oder Prüfung von Hypothesen dient.

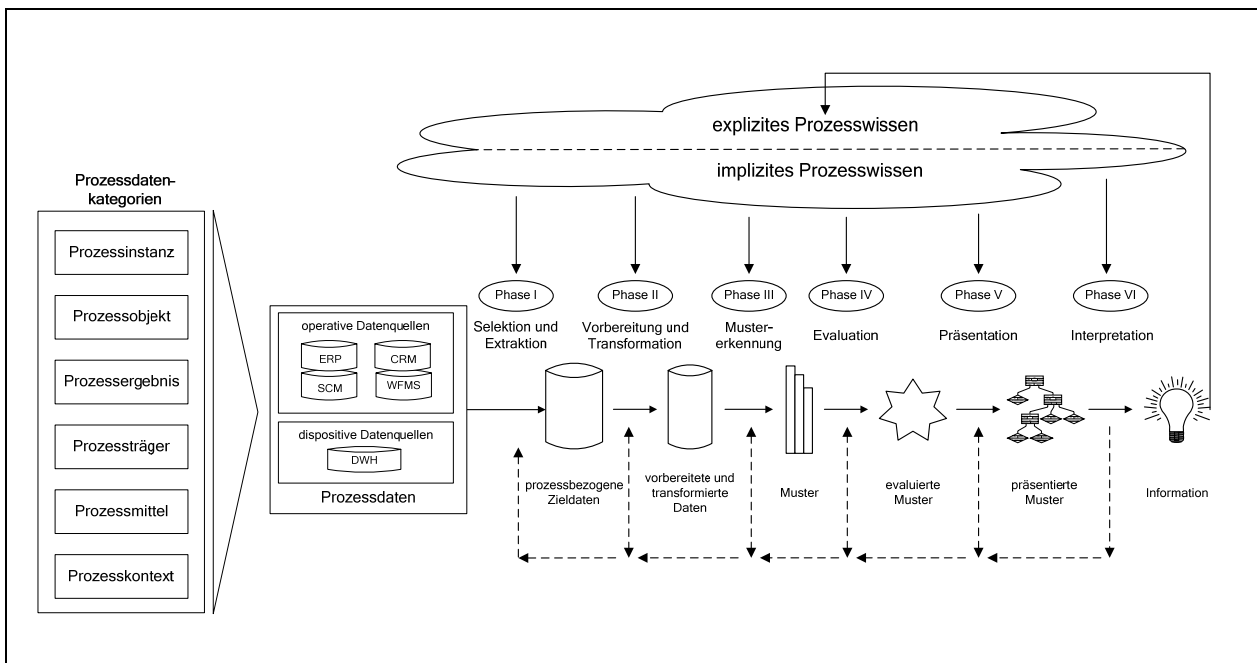


Abbildung 3: Phasenstruktur des Process Minings

Unter *Process Mining* werden in der Literatur vornehmlich solche Ansätze diskutiert, die eine Analyse von Prozessdatenbeständen mit der Zielsetzung betreiben, generalisierte *Prozessmodelle* zu

generieren. [1] Diese Ansätze fokussieren die Analyse der Protokolldateien von Workflow-Management-Systemen (kurz: WFMS), aus denen Daten über historische Prozessinstanzen hervorgehen. Diese Protokolldateien liefern eine empirische Basis zur Erzeugung von Istprozessmodellen, aus denen durch Vergleich mit Sollprozessmodellen Anhaltspunkte für die Prozessverbesserung hervorgehen können. Auf diese Weise werden zwar Ablaufschemata für Prozesse erzeugt, allerdings steht hierbei nicht die Fragestellung nach Einflussfaktoren für die Prozesseffektivität und -effizienz im Analysemittelpunkt, deren Beantwortung nahezu zwangsläufig eine Integration weiterer Datenbestände erforderlich macht. Folglich wird hier eine *weite Auffassung* des Process Minings zugrunde gelegt, unter der generell die Anwendung von Methoden des Data Minings auf prozessbezogene Datenbestände zu verstehen ist.

Aufbauend auf dieser Begriffsbestimmung ist der Fragestellung nachzugehen, welche generellen *Datenkategorien* als Grundlage für das Process Mining herangezogen werden können. Notwendig ist zunächst die Identifikation von *Prozessinstanzen* als historische Prozessvollzüge, die bspw. durch WFMS-Protokolle dokumentiert werden können. Diese können um Merkmale des konkreten *Prozessobjekts* (z. B. Kunde, Produkt) angereichert werden, das den Arbeitsgegenstand bildet und auf das im Rahmen der Prozessinstanz eingewirkt wird. Die Resultate der prozessspezifischen Vollzüge führen zum *Prozessergebnis*, das durch Bezug zu den Prozesszielen eine *Bewertung* der Prozessinstanz gestattet. Als weitere Datenkategorien sind der Prozessträger, die Prozessmittel sowie der Prozesskontext zu fixieren:

- Als *Prozessträger* sind diejenigen personellen oder maschinellen Ressourcen der betrieblichen Aufbauorganisation zu erfassen, die als aktive Elemente die Ausführung der prozessrelevanten Vorgänge leisten (z. B. Call Center-Agenten).
- *Prozessmittel* sind diejenigen materiellen oder immateriellen Ressourcen, die von den Prozessträgern zur Prozessausführung genutzt werden (z. B. IVR und ACD).
- Der *Prozesskontext* umfasst räumliche und zeitliche Faktoren der Prozessausführung, die gemeinsam die situativen Ausführungsbedingungen der Prozessinstanz konstituieren.

Neben WFMS sind zu den potenziellen Datenlieferanten des Process Minings diejenigen Komponenten der betrieblichen Anwendungsarchitektur zu zählen, die zur Abwicklung betrieblicher Prozesse eingesetzt werden (z. B. ERP-Systeme, IVR und ACD). Weitere Datenquellen für das Process Mining sind dispositive Datenbestände, in denen prozessbezogene Daten in aufbereiteter Form vorgehalten werden. Hierzu gehören insbesondere DWH-Systeme. Eine Analyse dieser prozessbezogenen Daten setzt Aktivitäten zur Datenextraktion aus den operativen oder dispositiven Systemen sowie deren Zusammenführung in einem analysefähigen Datenbestand – z. B. in Form einer Universalrelation oder eines Sternschemas – voraus. [7]

Um die Umsetzbarkeit des Process Minings in der Call Center-Praxis sicherzustellen, sind Methoden zweckmäßig, deren Ergebnisse für den Anwender leicht interpretierbar sind und daher in die Entscheidungen zur Steuerung von Prozessen einfließen können. Eine Verfahrensklasse, die diese Anforderungen erfüllt, sind *Entscheidungsbaumverfahren*, die als maschinelle Lernverfahren seit den achtziger Jahren im Forschungsfeld der Künstlichen Intelligenz (KI) thematisiert werden. [6] Auf Grundlage eines Bestands vorklassifizierter Objekte generieren Entscheidungsbaumverfahren Klassifikationsmodelle, die die Eigenschaften der formulierten Klassen beschreiben. Neben der Beschreibung diskriminierender Klassenmerkmale können Klassifikationsmodelle auch eingesetzt werden, um die Klassenzugehörigkeit neuer Objekte zu prognostizieren. Hierbei kann es sich um *Prozessinstanzen* handeln, die anhand ihrer voraussichtlichen *Zielerfüllungsgrade* klassifiziert wer-

den. Da sich Entscheidungsbaumverfahren durch relativ kurze Trainingszeiten und hohe Verständlichkeit der resultierenden Ergebnisse auszeichnen, genießen diese Verfahren eine hohe Akzeptanz. Sie gehören zum methodischen Arsenal zahlreicher Data Mining-Systeme. Die Anwendung von Entscheidungsbaumverfahren für die Call Center-Steuerung wird im Folgenden anhand eines Fallbeispiels konkretisiert. Dieses Fallbeispiel thematisiert den Prozess des Forderungsmanagements, der ein Primärprozess von Call Centern in Bankbetrieben ist.

3.2. Fallbeispiel: Entscheidungsbaumverfahren im Forderungsmanagement

Der Kernaspekt des Forderungsmanagements von Finanzdienstleistern besteht in der Einholung und Überwachung von *Zahlungsversprechen* säumiger Kunden. Die Generierung von Zahlungsversprechen (kurz: ZV) erfolgt durch die Call Center-Agenten. Im Laufe dieses spezifischen Outbound-Prozesses (kurz: ZV-Prozess) werden säumige Kunden gezielt angesprochen und zur Abgabe eines ZV motiviert. Unter einem ZV wird dabei die einseitige Zusage zur Zahlung eines bestimmten Geldbetrags zu einem explizit definierten Zahlungstermin verstanden, sodass ZV eine monetäre und eine zeitliche Zieldimension aufweisen.

Im Rahmen eines Process Mining-Projekts bei einem Finanzdienstleister wurden ZV-Prozesse im Umfeld des Privatkundenkreditgeschäfts untersucht. Motiviert wurde dieses Projekt durch den Sachverhalt, dass ZV-Prozesse einerseits erhebliche personelle Ressourcen binden und somit kostenintensiv sind, gleichzeitig detaillierte Daten über die Prozessinstanzen aufgezeichnet werden. Die ZV-Prozesse sind auf Bestandskunden gerichtet (Prozessobjekt), über die im Laufe der Kundenbeziehung zahlreiche Daten – wie z. B. Vertrags- und Kontakthistorien – gesammelt werden. Die Projektzielsetzung lag in der Aufdeckung von Faktoren zur Bestimmung der Effektivität der ZV-Prozesse. Ein ZV-Prozess ist dann als effektiv zu bezeichnen, wenn ein Zahlungsversprechen von einem Kunden eingeholt werden kann und von diesem auch tatsächlich eingehalten wird. Zur Dokumentation historischer ZV-Prozesse standen umfassende Datenbestände zur Verfügung, deren Eigenschaften zu erörtern sind.

Relevante ZV-Prozessdaten werden in unterschiedlichen Frontend- und Backend-Systemen verwaltet. Die Einholung von ZV erfolgt primär auf telefonischem Wege durch das Call Center, in dem für säumige Kreditverträge entsprechende Kampagnen mehrstufig ausgeführt werden. Die Softwaresysteme des Call Centers zeichnen elementare Kommunikationsereignisse auf, sodass eine hochauflösende Beschreibung der gesamten Kommunikationshistorie auf Kundenebene möglich ist. Parallel hierzu erfolgt eine Dokumentation der eingeholten ZV in Anwendungssystemen zum Kreditmanagement, in dem auch die kundenspezifischen Zahlungseingänge aufgezeichnet werden (Prozessergebnis). Darüber hinaus konnten aus den Vertriebsdatenbanken die Vertragshistorien der Kunden sowie Kundenstammdaten extrahiert werden. Diese Datenbestände standen allerdings nur teilweise über ein zentrales DWH zur Verfügung. Also ergab sich die Notwendigkeit zur technischen und fachlichen Integration der Datenbestände. Im Rahmen der Datenvorbereitung wurden die folgenden Kategorien von Prozessattributen abgeleitet und zusammengeführt:

- Daten über *kommunikative Prozesse*, mit denen die Outbound-Calls des Call Centers dokumentiert werden. Hierzu gehören z. B. der Startzeitpunkt, die Gesprächsdauer und das Resultat von Outbound-Calls (Statuscodes).

- *Kundenstammdaten* mit soziodemographischen Angaben, wie z. B. Geschlecht, Wohnort, Alter, Sozialstatus, Haushaltseinkommen, sowie *Vertragsdaten* über erworbene Finanzprodukte, aus denen auch die Vertragshistorie generiert werden kann.
- Anonymisierte Daten über die involvierten *Call Center-Agenten* als personelle Prozessträger. Zu diesen Daten ist auch die zeitliche Zugehörigkeit zum Call Center (Tätigkeitsalter) zu zählen, die einen Indikator für die aufgabenbezogene Expertise des Agenten bildet.
- Daten über den Betrag, die zeitliche Terminierung und die tatsächliche Einhaltung eines ZV. Ein ZV gilt dann als gehalten, wenn der vereinbarte Betrag innerhalb der vorgegebenen Frist tatsächlich bezahlt wird. Ein gebrochenes ZV liegt hingegen dann vor, wenn ein geringerer Betrag und/oder nicht termingetreu bezahlt wird. Auf Grundlage dieser Sachverhalte wurde die *Effektivität* der historischen ZV-Prozessinstanzen als binärskaliertes Merkmal abgeleitet.

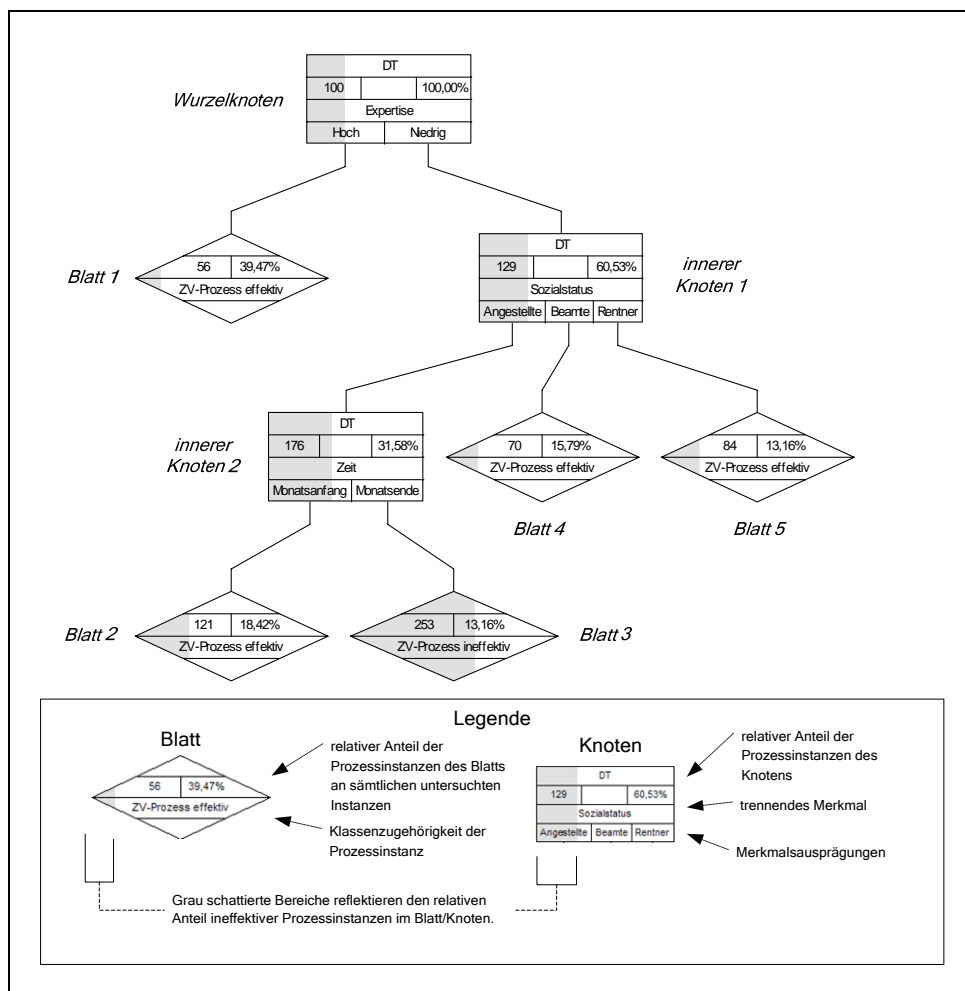


Abbildung 4: Exemplarischer Entscheidungsbaum

Das Ergebnis dieser Datenintegration führte zu einem Bestand mit mehreren hundert Prozessattributen für jedes ZV, die mehrheitlich aus den Merkmalen der Kundenstammdaten resultierten. Dieser Bestand wurde zunächst mithilfe traditioneller statistischer Methoden zur Vorselektion unabhängiger Variablen untersucht. Zur Veranschaulichung der hiermit gewonnenen Ergebnisse wird in *Abbildung 4* ein einfaches Beispiel dargestellt.

Zur Interpretation ist zunächst die generelle Struktur von Entscheidungsbäumen zu erläutern. Entscheidungsbaumverfahren legen zur Wissensrepräsentation eine Baumstruktur zugrunde, die formal aus Knoten und Kanten besteht. [5] Der Ausgangsknoten des Entscheidungsbaums ist der *Wurzelknoten*, während die Endknoten als *Blätter* bezeichnet werden. Jedes Blatt repräsentiert eine Klassifizierung für eine Teilmenge der analysierten Objekte (hier: Prozessinstanzen). Die Wurzel und die inneren Knoten des Baums repräsentieren hingegen Tests für die einzelnen Attribute der zugrunde liegenden Analyseobjekte. Der Weg von der Wurzel bis zu einem bestimmten Blatt wird als Ast bezeichnet. Beim Aufbau des Entscheidungsbaums wird anhand eines festzulegenden Auswahlmaßes schrittweise untersucht, welches Attribut den höchsten Informationsgehalt zur möglichst homogenen Aufteilung der Objektmenge hinsichtlich der Zielvariablen (Klassenzugehörigkeit) aufweist. [3] Diese Attribute werden zur Partitionierung der Objekte herangezogen und in dem Knoten des Entscheidungsbaums abgebildet. In dem beispielhaft dargestellten Entscheidungsbaum wird die Effektivität historischer ZV-Prozesse in Abhängigkeit von der *Expertise* – operationalisiert als Tätigkeitsalter der Agenten –, dem *Sozialstatus* des externen Kommunikationspartners (hier: säumiger Kreditnehmer) und der *Zeit* der Prozessausführung beeinflusst. Diese Prozessattribute und deren unterschiedlichen Ausprägungen werden in dem kastenförmig dargestellten Knoten des Entscheidungsbaums hinterlegt und zur Aufteilung der ZV-Prozessinstanzen herangezogen. Als Attribut mit dem höchsten diskriminatorischen Potenzial wurde vom Data Mining-Werkzeug die Expertise des Agenten erkannt, die in diesem vereinfachten Beispiel als binärskaliertes Merkmal die Ausprägungen *hoch* oder *niedrig* annehmen kann und im Wurzelknoten hinterlegt ist. Der grau schattierte Bereich des Wurzelknotens verdeutlicht den Anteil der ineffektiven ZV-Prozessinstanzen an sämtlichen untersuchten Instanzen (im Beispiel ca. 20%). Durch die Initialentscheidung erfolgt eine Partitionierung der untersuchten Prozessinstanzen anhand der Expertise des Agenten. Der linke Ast des Wurzelknotens, der mit hoher Expertise bearbeitete ZV-Prozessinstanzen repräsentiert, führt zu einem rautenförmig dargestellten Blatt (*Blatt 1*). In diesem Blatt beträgt der Anteil ineffektiver Prozessinstanzen nunmehr lediglich ca. 10 %. Hiermit werden bereits 39,47 % aller Prozessinstanzen klassifiziert. Aus fachlicher Perspektive kann hieraus die Schlussfolgerung gezogen werden, dass das Tätigkeitsalter des Agenten ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist und daher bei der Prozessgestaltung berücksichtigt werden sollte. Der rechte Ast des Wurzelknotens führt hingegen zum Segment derjenigen Prozessinstanzen, die sich durch geringe Expertise der Agenten auszeichnen.

Innerhalb dieses Astes erfolgt zunächst eine Partitionierung anhand des *Sozialstatus* des Kunden, wobei zwischen Angestellten, Beamten und Rentnern unterschieden wird. In diesem Knoten (*innerer Knoten 1*) ist ein deutlich erhöhter Anteil ineffektiver ZV-Prozessinstanzen in Höhe von ca. 30 % erkennbar. Das Segment derjenigen Kunden, die den Sozialstatus *Angestellter* aufweisen, wird auf der nächsten Ebene anhand der Variable *Zeit* ausdifferenziert (*innerer Knoten 2*). Diesem Knoten ist zu entnehmen, dass der Anteil ineffektiver Prozessinstanzen ca. 40 % beträgt, wobei nahezu ein Drittel sämtlicher Prozessinstanzen (31,58 %) von diesem Knoten beschrieben wird. Dieser Knoten verfügt über zwei Äste, von denen der rechtsseitige zu einem Blatt mit erheblichem Prozessoptimierungsbedarf führt. So ist die Mehrheit – etwa 60 % – der ZV-Prozessinstanzen aus Blatt 3 ineffektiv, wobei dieser Sachverhalt durch die Klassenzugehörigkeit des Blatts zum Ausdruck gebracht wird.

Aus fachlicher Perspektive wird anhand dieser Prozessattribute eine Menge von ZV-Prozessinstanzen beschrieben, die mehrheitlich *nicht* zur Erreichung des prozessbezogenen Ziels führen und somit Anomalien aufweisen. Zur Verbesserung des ZV-Prozesses sind hieraus Handlungsempfehlungen ableitbar. Eine generelle Möglichkeit zur Steuerung der Prozessleistungsfähigkeit im Sinne einer Verbesserungsmaßnahme besteht in der Steigerung der Expertise von Call Center-Agenten durch Maßnahmen der Personalentwicklung. In diesem Zusammenhang können Instru-

mente des E-Learnings eingesetzt werden, mit denen Best-Practice-Beispiele aufbereitet und als Learning-on-Demand-Einheiten vermittelt werden. Auf diese Weise können Zeiträume, die sich durch geringe Kontaktaufkommen auszeichnen, zur Weiterbildung genutzt werden. Eine weitere Möglichkeit besteht in der systematischen Aufbereitung der aufgedeckten Zusammenhänge für Zwecke der zumindest teilweise automatisierten Prozesssteuerung (bspw. durch Hinterlegung als Geschäftsregel in einer ACD). Beim Prozessbeginn ist zu analysieren, ob die per Entscheidungsbaumverfahren ermittelten Bedingungen einer ineffektiven Prozessausführung erfüllt sind. Steht aufgrund der situativen Ausprägungen der Prozessattribute eine ineffektive Prozessausführung zu erwarten, sind Verfahrensweisen zur Modifikation des Prozessablaufs notwendig. Dies kann in Form eines manuellen Eingriffs durch den Call Center-Leitstand oder aber automatisiert durch Elemente der IS-Architektur erfolgen, die Prozesse auf die Einhaltung von Regeln überwachen können (z. B. ACD). Exemplarische Prozesskonfigurationshandlungen zur Vermeidung von Prozessineffektivität bestehen in der zeitlichen Verlagerung der Prozessausführung oder in der Zuweisung eines Anrufs auf erfahrene Mitarbeiter.

4. Ergebnis

Mithilfe des Process Minings können Einblicke in die Effektivität und Effizienz von Call Center-Prozessen gewonnen werden. Dieses kann eine Informationsgrundlage für den Call Center-Leitstand liefern, um Prozessschwachstellen systematisch abbauen und auf eine kontinuierliche Verbesserung der Prozesse hinzuwirken. Allerdings gehen mit Entscheidungsbäumen *Problemfelder* einher, die für die praktische Implementierung einer regelbasierten Prozesssteuerung von Bedeutung sind. So verfügen beispielsweise Entscheidungsbäume mit hoher prognostischer Validität in praxi über eine deutlich höhere Komplexität als in dem hier skizzierten Fallbeispiel. Eine umfassende Interpretation dieser Bäume zur Plausibilitätsprüfung ist zwar möglich, stellt jedoch eine anspruchsvolle Tätigkeit dar, die teils erhebliche Analysekosten zur Folge haben kann.

5. Literaturhinweise

[1] ALVES DE MEDEIROS, A. K., Genetic Process Mining, Dissertation der Technischen Universität Eindhoven, Eindhoven, Niederlande 2006.

[2] BENSBERG, F., Web Log Mining als Instrument der Marketingforschung – Ein systemgestaltender Ansatz für internetbasierte Märkte. Gabler, Wiesbaden 2001.

[3] BORGELT, C., KRUSE, R., Attributauswahlmaße für die Induktion von Entscheidungsbäumen: Ein Überblick, in: Data Mining – Theoretische Aspekte und Anwendungen, Hrsg.: G. Nakhaeizadeh, Heidelberg 1998.

[4] BREIMANN, L., FRIEDMAN, J., OLSHEN, R., STONE, C.: Classification and Regression Trees. Wadsworth and Brooks, Belmont (USA) 1984.

[5] ESTER, M., SANDER, J., Knowledge Discovery in Databases – Techniken und Anwendungen. Springer, Berlin et al. 2000.

[6] QUINLAN, J. R.: C4.5: Programs for Machine Learning, San Mateo (USA) 1993.

[7] WANG, X. Z., Data Mining and Knowledge Discovery for Process Monitoring and Control, London et al. 1999.