

Entwicklung eines Referenzmodells zur Strukturierung des Einsatzes von Self-Service Business Intelligence in Unternehmen

Julian Beck

Kai Holzweißig

Wirtschaftsinformatik

Wirtschaftsinformatik

Duale Hochschule

Baden-Württemberg Stuttgart

Rotebühlstr. 133

70197 Stuttgart

E-Mail: julian-beck@outlook.de

Duale Hochschule

Baden-Württemberg Stuttgart

Rotebühlstr. 133

70197 Stuttgart

E-Mail: kai.holzweissig@dhw-stuttgart.de

ABSTRACT

Mit „Self-Service Business Intelligence (SSBI)“ wird gegenwärtig ein Ansatz diskutiert, der Mitarbeiter*innen dazu befähigen soll, anhand einfach zu bedienender BI-Anwendungen, benutzerdefinierte Datenanalysen weitgehend selbstständig durchzuführen. Eine Kernidee hierbei ist, den Wissensaustausch zwischen den verschiedenen Anwendergruppen zu fördern, um ihre Data-Science-Kompetenzen weiterzuentwickeln. Stand heute ist allerdings nicht ausreichend beschrieben, inwiefern eine Zusammenarbeit bei diesen Aufgaben sinnvoll stattfinden kann. Darüber hinaus fehlen bislang Erkenntnisse über die zeitliche Abfolge der Aufgaben und die dabei involvierten Anwender*innen. Im vorliegenden Artikel wird deshalb anhand einer Literaturanalyse sowie qualitativer empirischer Forschungsbefunde ein Referenzmodell für den Einsatz von SSBI in multidisziplinären Teams vorgeschlagen, das die komplexen Interdependenzen zwischen den Anwenderrollen offenlegt und Handlungsempfehlungen zur Strukturierung des Analyseprozesses gibt. Die Ergebnisse zeigen, dass etablierte Modelle wie „Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)“ keine vollständige Unterstützung für SSBI bieten. Anhand der Forschungsbefunde können vier Trajektorien identifiziert werden, die den Verlauf von verschiedenen Analyseaufgaben aufzeigen und dabei die Zusammenarbeit der Rollen hervorheben. Dem übergeordnet wird eine Reihe von Aktivitäten dargelegt, die eine Ausgangsbasis für die Ableitung weiterer Trajektorien schafft. Insgesamt unterstützt das Referenzmodell Unternehmen darin, BI-relevante Abläufe schneller anzupassen und Prozessschwächen leichter identifizieren zu können.

SCHLÜSSELWÖRTER

Self-Service Business Intelligence, Referenzmodellierung, Datenanalyse, Kooperation

EINLEITUNG: SSBI IN UNTERNEHMEN NUTZEN

Die Erfassung und Analyse von Big Data eröffnet Unternehmen neue Möglichkeiten, ihre Prozesse zu optimie-

ren, um damit ihre Produktivität steigern und ihren Wettbewerbsvorteil ausbauen zu können (Daradkeh 2021). Hierbei stehen Unternehmen u.a. vor der Herausforderung, eine datengetriebene Unternehmenskultur zu schaffen, in der Handlungen durch Daten und Analysen gestützt werden (Berndtsson et al. 2020). Um eine solche Kultur in Unternehmen erfolgreich zu etablieren, bedarf es auch geeigneter Analyseplattformen, die einfach zu bedienen sind (Berndtsson et al. 2018). Solche Plattformen ermöglichen es Unternehmen, Fachwissen wirksam einzusetzen und den Mangel an Analyseexpert*innen zu kompensieren (Lismont et al. 2019; Ploder et al. 2020). Vor diesem Hintergrund wird immer häufiger der Begriff „Self-Service Business Intelligence (SSBI)“ als Lösungsdomäne vorgefunden, die „Gelegenheitsnutzer“ in die Lage versetzen soll, benutzerdefinierte Analysen selbstständig durchzuführen (Alpar und Schulz 2016; Passlick et al. 2020; Lennerholt et al. 2020). Bei SSBI-Plattformen handelt es sich um softwaregestützte Werkzeuge, die das übergeordnete Ziel verfolgen, den Wissensaustausch zwischen den diversen SSBI-Anwenderrollen zu fördern (Passlick et al. 2017). Weder in der Forschung noch in der Praxis ist bislang ausreichend beschrieben, inwiefern eine Zusammenarbeit und ein Informationsaustausch der Rollen bei ihren verschiedenen Aufgaben stattfindet (Michalczyk et al. 2020). Die Untersuchung der zeitlichen Abfolge der Aufgaben innerhalb von SSBI stellt auch aus Unternehmenssicht einen vielversprechenden Forschungsansatz dar. Hierdurch können Schwachstellen im Analyseprozess leichter identifiziert und ein strukturierter Arbeitsablauf etabliert werden, durch den unerfahrene Anwender*innen potenziell bessere Leistungen erzielen können (Lismont et al. 2019). Insgesamt existieren bislang keine methodischen Vorgehensweisen, welche den Einsatz von SSBI in Unternehmen strukturbildend beschreiben. Andere etablierte Methoden wie „Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)“ bieten hier keine vollständige Unterstützung, da sie zu abstrakt bzw. begrenzt sind. Aufgrund der in Forschung und Praxis bislang fehlenden Formalisierung von SSBI-Tätigkeiten ist es das Ziel des vorliegenden Beitrags, generische Muster von SSBI-Tätigkeiten zu identifizieren und in einem Referenzmodell abzubilden. Dabei sollen die komplexen Interdependenzen zwischen den Anwenderrollen offengelegt und

Erkenntnisse über die verschiedenen Anwenderrollen und deren Aufgaben für die Modellkonstruktion gewonnen werden. Anhand des resultierenden Referenzmodells sollen Unternehmen, insbesondere solche, die heute noch kein SSBI nutzen, in die Lage versetzt werden, ihre SSBI-Tätigkeiten aufzubauen, zu strukturieren und zu steuern.

AKTUELLER STAND DER FORSCHUNG UND PRAXIS

Zur Entwicklung des Referenzmodells wird im Folgenden die konzeptionelle Basis anhand des Stands der Forschung und Praxis gelegt. Als Ausgangspunkt wird hierbei die umfassende Literaturrecherche von Michalczyk et al. zum Thema „SSBI State-Of-The-Art“ herangezogen (Michalczyk et al. 2020). Eine zusätzlich durchgeführte explorative Literaturrecherche einschlägiger Datenbanken ergänzt den Stand mit weiterem relevanten Quellenmaterial. Die entsprechend angepasste bzw. erweiterte Konzeptmatrix ist in Tabelle 1 im Anhang dargestellt. Anhand der Konzeptmatrix ist erkennbar, dass die SSBI-Domäne in mehrere Dimensionen gegliedert werden kann. Von besonderer Bedeutung im Rahmen dieses Beitrags sind die Dimensionen „Anwenderrollen“ („User-Centric“) und „Governance-Herausforderungen“ („Governance-Centric“), da sie wesentliche fachliche Aspekte, aber keine technischen Umsetzungsdetails betreffen. Gleichzeitig bilden diese Dimensionen den Schwerpunkt für die weiteren Betrachtungen in Bezug auf die verschiedenen Anwendergruppen sowie deren Tätigkeiten. Die Dimension „User-Centric“ beschäftigt sich mit dem Ziel, die Nutzerakzeptanz von SSBI-Systemen zu erhöhen, damit Anwender unabhängig ihrer Qualifikationen und ihrem Tätigkeitsbereich mit großen und vielfältigen Datensätzen umgehen können. Dementgegen thematisiert die Dimension „Governance Centric“ die Verwaltung der Daten und inwiefern durch eine fehlende Datenqualität die Ergebnisse der Analysen beeinträchtigt werden können. Im weiteren Verlauf des Beitrags wird mit dem Data-Science-Trajectories-Modell ein Ansatz zur Konzeptualisierung des Gesamtzusammenhangs von SSBI-Tätigkeiten betrachtet.

Beschreibung von SSBI-Anwenderrollen

Grundsätzlich können bei SSBI mehrere Anwenderrollen unterschieden werden. Eine in der Literatur gängige Unterscheidung erfolgt in die drei Kategorien *Casual User* (z.B. Manager, Business User), *Power User* (z.B. Data Scientist, Controller) und *IT User* (z.B. Entwickler) (Alpar und Schulz 2016).

Casual User verfügen über verhältnismäßig geringes Wissen zur Durchführung von Analyseaufgaben (Spahn et al. 2008). Sie erhalten typischerweise Zugriff auf Informationen (Berichte), die bereits erstellt worden sind oder bei denen sie vor der Verarbeitung nur noch Parameter setzen müssen (Michalczyk et al. 2020). Weiterhin haben sie die Möglichkeit, auf Berichte und Dashboards zuzugreifen, welche eine „Drill anywhere“-Möglichkeit

bieten. *Power User* können nicht nur auf Informationen zugreifen, sondern auch neue Informationen oder Informationsquellen erstellen (Michalczyk et al. 2020). Typische Aufgaben konzentrieren sich auf die Datenintegrität oder die Analyse von aufbereiteten Daten. Damit haben diese Anwender erhöhte Anforderungen bezüglich der Funktionsbreite und -tiefe. *IT User* sind für die Bereitstellung der notwendigen technischen Infrastruktur zuständig und fungieren damit als Wegbereiter für die Nutzung der SSBI-Systeme (De Mauro et al. 2018).

Charakterisierung von SSBI-Tätigkeiten

Die genannten Anwenderrollen führen verschiedene SSBI-Tätigkeiten durch, die in diesem Abschnitt genauer diskutiert werden. Eine Klassifizierung von SSBI-Tätigkeiten kann je nach vorausgesetzter Selbstständigkeit der Anwender und der dabei benötigten Systemunterstützung nach dem Self-Service-Konzept von Alpar und Schulz in drei Ebenen erfolgen (Alpar und Schulz 2016). Die Ebenen reichen, wie in Abbildung 1 dargestellt, von der Informationsnutzung (Level 1) über die Informationserstellung (Level 2) bis hin zur Erstellung von Informationsressourcen (Level 3). Die systemtechnische Unterstützung kompensiert bei dem Einsatz von SSBI die fehlenden technischen und/oder analytischen Fähigkeiten der Anwender*innen (Michalczyk et al. 2020). Mit zunehmendem Self-Service Level benötigen die Anwender*innen in Abhängigkeit von ihren Kompetenzen und Fähigkeiten dabei vermehrt Unterstützung (Alpar und Schulz 2016). Durch diesen Ansatz können technisch versierte Anwender*innen wie Data Scientists sowie IT-Abteilungen von den Analyseanfragen der übrigen Anwender*innen entlastet werden (Michalczyk et al. 2020).

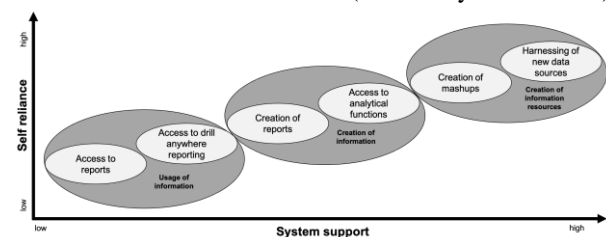


Abbildung 1: Klassifizierung von SSBI-Tätigkeiten (Alpar und Schulz 2016)

Informationsnutzung

Der Zugriff auf bereits erstellte Berichte erfordert von der Rolle *Casual User* den geringsten Grad an Selbstständigkeit und Systemunterstützung (Michalczyk et al. 2020). Im Gegensatz zu traditionellen Berichtssystemen werden die Analysemöglichkeiten im SSBI-Umfeld nicht auf eine bestimmte Anzahl an Standardberichten beschränkt (Alpar und Schulz 2016). Vor allem *Power User* erstellen bei Bedarf zusätzliche Berichte als Basis für den zugrundeliegenden Entscheidungsprozess der *Casual User* (Michalczyk et al. 2020). Damit kann den Anwender*innen Zugang zu allen Berichten verschafft werden, die für sie potenziell relevant sind (Alpar und Schulz 2016). Eine Verbesserung diesbezüglich stellt auf dieser Ebene die Bereitstellung von Berichten und Dashboards mit einer

„Drill anywhere“-Möglichkeit dar, welche durch eine Such-, Filter- und Navigationsfunktion subsumiert werden kann (Smuts et al. 2015).

Erstellung von Informationen

Bei der Berichterstellung werden zunächst die Unternehmensanforderungen der *Casual User* aus fachlicher Sicht erfasst und an die *Power User* übergeben (Michalczyk et al. 2020). Dies ist notwendig, da es aufgrund sich ändernder Anforderungen nicht möglich ist, mit den Standardberichten den gesamten Informationsbedarf zu decken (Alpar und Schulz 2016). Neben der Erstellung von Berichten und Diagrammen kann den Anwendern auch die Möglichkeit gegeben werden, Funktionen des Bereichs „Advanced Analytics“ anzuwenden (Alpar und Schulz 2016).

Erstellung von Informationsressourcen

Eine weitere Möglichkeit für die Rolle *Power User* besteht darin, verschiedene Funktionen mit wiederverwendbaren Komponenten zu kombinieren, die von der Rolle *IT User* bereitgestellt werden (Alpar und Schulz 2016). Hierbei wird es den Anwender*innen ermöglicht, Berichte, Dashboards und andere BI-Ansichten zu personalisieren, indem visuelle Elemente, Daten und Sichten (Views) in eine anpassbare Arbeitsumgebung gezogen werden (Kobieltus 2009). Im Allgemeinen führt die Nutzung neuer Datenquellen (z.B. die Kombination von Daten aus verschiedenen Abteilungen) zu umfassenderen Erkenntnissen für die Entscheidungsfindung (Michalczyk et al. 2020). Daher kann es Anwender*innen ermöglicht werden, neue Datenquellen, die nicht von den IT Usern bereitgestellt werden, selbstständig für die Analyse einzubinden und mit Unternehmensdaten zu kombinieren (Bani-Hani et al. 2018).

Insgesamt gibt das oben behandelte Self-Service-Konzept von Alpar und Schulz zwar Aufschluss über die diversen SSBI-Tätigkeiten der Anwender*innen, allerdings bleibt dabei unklar, inwiefern Interdependenzen zwischen diesen Tätigkeiten bestehen (Michalczyk et al. 2020). So ist beispielsweise die Erstellung eines Berichts eine notwendige Voraussetzung für dessen Zugriff (Michalczyk et al. 2020). Diese Abhängigkeiten gilt es, in dem zu entwickelndem Referenzmodell zu berücksichtigen.

Analyse des Data-Science-Trajectories-Modell

In der SSBI-Forschung gibt es Stand heute kaum Erkenntnisse über die zeitliche Abfolge oder Beteiligung von Anwenderrollen im Rahmen von SSBI (Michalczyk et al. 2020). Etablierte Methoden wie CRISP-DM bieten keine vollständige Unterstützung für den Einsatz von SSBI innerhalb von Unternehmen, da sie zu abstrakt bzw. zu begrenzt sind (Michalczyk et al. 2020). Dennoch gilt unter den bestehenden Vorgehensmodellen CRISP-DM nach wie vor als Industriestandard (Fernandes et al. 2017). Die zunehmende Menge vielfältigster Daten sowie der experimentelle und explorative Charakter von Data-Science-Projekten erfordern allerdings flexiblere Vorgehensmodelle als die bisherigen (Martinez-Plumed et al. 2021).

Vor diesem Hintergrund wird mit „Data Science Trajectories (DST)“ ein Modell vorgeschlagen, das eine Überarbeitung von CRISP-DM (Chapman et al. 2001) darstellt, ohne jedoch dessen Kernaktivitäten zu verwerfen (Martinez-Plumed et al. 2021). Das DST-Modell (vgl. Abbildung 2) enthält einen äußeren Kreis mit Data Science (oder explorativen) Aktivitäten, einen inneren Kreis mit CRISP-DM (oder zielgerichteten) Aktivitäten und im Kern Datenmanagement-Aktivitäten (Martinez-Plumed et al. 2021). In Anbetracht der verschiedenen Szenarien, in denen Daten verwendet werden können, sind die folgenden Datenmanagement-Aktivitäten zu unterscheiden: (Martinez-Plumed et al. 2021)

Data Acquisition: Einbindung oder Erstellung relevanter Daten, z.B. durch die Installation von Sensoren

Data Simulation: Simulation komplexer Systeme, um nützliche Daten zu erstellen und kausale Fragestellungen zu formulieren

Data Architecting: Gestaltung des logischen und physischen Datenlayouts und Integration verschiedener Datenquellen

Data Release: Bereitstellung der Daten durch Datenbanken, Schnittstellen und Visualisierungen

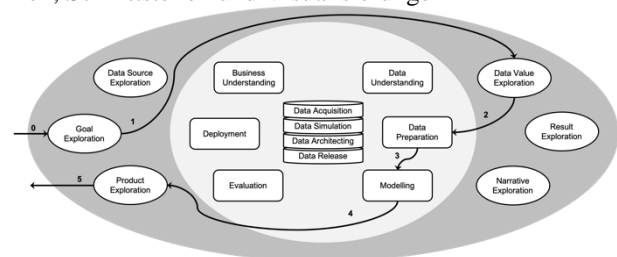


Abbildung 2: Data-Science-Trajectories-Modell mit beispielhafter Trajektorie (Martinez-Plumed et al. 2021)

Im Gegensatz zu CRISP-DM müssen im DST-Modell die Aktivitäten nicht in einer vorgegebenen Reihenfolge durchgeführt werden (Martinez-Plumed et al. 2021). Stattdessen werden sogenannte Trajektorien (Verlaufs-pfade) durch das Modell gelegt, welche Vorgehensweisen für diverse Arten von Data-Science-Projekten berücksichtigen (Martinez-Plumed et al. 2021). Die Trajektorien sollen als Vorlage für Data Scientists bei der Planung ihrer Projekte dienen, indem sie Aktivitäten aufzeigen, die abhängig vom Kontext zu ihren Arbeitsabläufen hinzugefügt oder aus ihnen entfernt werden können (Martinez-Plumed et al. 2021). Folgende Gründe sind ausschlaggebend für die Verwendung des DST-Modells als Grundlage für das angestrebte Referenzmodell:

Flexibilität: Im SSBI-Umfeld werden verschiedenste Tätigkeiten durchgeführt, die durch Trajektorien dargestellt werden können.

Verallgemeinerbarkeit: Die Trajektorien sind als Vorschlag für die Durchführung eines Projektes anzusehen und können auf das jeweilige Unternehmensumfeld angepasst werden.

Nachverfolgbarkeit: Durch den definierten Prozess kann der Status eines Projektes verfolgt werden, womit Optimierungspotenziale leichter identifizierbar sind.

Zur Adaption des Modells auf den SSBI-Kontext gilt es bei der anschließenden Modellkonstruktion Anpassungen an den äußeren Kreisen vorzunehmen, um die Anwenderrollen mit ihren Tätigkeiten abbilden zu können. Außerdem sind für die Darstellung der Trajektorien weitere Befunde aus der Unternehmenspraxis zu erheben.

ENTWICKLUNG EINES SSBI-REFERENZMODELLS

Forschungsmethodisches Vorgehen

Das angewandte Untersuchungsdesign orientiert sich an dem Prozessmodell „elaborated Action Design Research“ (Mullarkey und Hevner 2019). Dabei bildet der methodische Ansatz von „Design Science Research“ (Peffers et al. 2007) die theoretische Grundlage, die um Konzepte der Aktionsforschung ergänzt wird (Sein et al. 2011). Um empirische Daten zu den Abläufen eines SSBI-Analyseprozesses zu erheben, wurden neun leitfadengestützte Experteninterviews in einem international tätigen Großunternehmen geführt und die Ergebnisse davon wörtlich transkribiert (Kruse 2015). Bei den Experten handelte es sich um Mitarbeiter des Controllings in einem Großunternehmen, die in ihrem Arbeitsumfeld Zugriff auf diverse SSBI-Tools haben und unterschiedliche Schwerpunkte bei der Analyse setzen. Aufgrund der überschaubaren Fallauswahl ist aber darauf hinzuweisen, dass die Erkenntnisse dieser Arbeit keinen Anspruch auf Repräsentativität erheben. Die Module des verwendeten Interviewleitfadens orientieren sich an den Definitionen der Phasen von CRISP-DM, um zu überprüfen, inwiefern die Prozessschritte von SSBI und Data Mining bei der Analyse übereinstimmen. Die Fragen innerhalb dieser Module setzen einen Fokus auf Handlungsabläufe und Meinungen bzw. Einschätzungen bezüglich des Analyseprozesses. Daher sind die Fragen möglichst offen formuliert, um den Befragten Raum zu geben, ihre Relevanzsysteme darzustellen und bislang unbekannte Aspekte einzubringen (Kruse 2015). Die Synthese der Befunde erfolgte mittels einer inhaltlich strukturierenden Inhaltsanalyse (Kuckartz 2018). Nach der Empfehlung von Kuckartz und Rädiker wurde die konkrete Umsetzung mit der Software MAXQDA vorgenommen (Kuckartz et al. 2020). Die anschließende Artefaktkonstruktion wurde anhand der erzielten theoretischen und praktischen Erkenntnisse in Form einer Referenzmodellierung umgesetzt (Schütte 1998). Insbesondere die Auswertung des Interviewmaterials anhand einer „Konfiguration von Kategorien“ lieferte hierfür relevante Informationen (Kuckartz 2018). Durch diese Methodik konnten Übereinstimmungen in den Analyseaufgaben der Experten mittels der Häufigkeit von bestimmten Kombinationen von Codes festgestellt werden (z.B. bei wie vielen Experten die Phase „Business Understanding“ durchgeführt wurde).

Ableitung eines Master-Referenzmodells für Analyseaufgaben

Basierend auf den Ergebnissen der Literaturanalyse sowie der Analyse der Befragung wurde das in Abbildung 3 dargestellte Modell abgeleitet. Aufgrund des Umstandes, dass basierend auf dem Referenzmodell, ebenso wie bei DST, Trajektorien abzuleiten sind, kann das zu entwickelnde Modell als Metamodell oder Master-Referenzmodell verstanden werden (Schütte 1998). Im inneren Kreis werden die Datenmanagement- und CRISP-DM-Aktivitäten dargestellt. Obwohl die Rolle *IT User* nur bei den Aktivitäten *Data Understanding*, *Data Preparation* und *Data Architecting* beteiligt ist, wird sie trotzdem dem inneren Kreis repräsentativ zugeordnet, um ihre Funktion als Wegbereiter für die Nutzung von SSBI-Systemen zu verdeutlichen. In den äußeren Kreisen werden die Anwenderrollen *Casual User* und *Power User* mit ihren korrespondierenden SSBI-Aktivitäten dargestellt. Im Vergleich zum DST-Modell fehlt die Datenmanagement-Aktivität *Data Acquisition*, da diese in ihrer Bedeutung mit der Aktivität *Harnessing of new data sources* übereinstimmt. Außerdem konnten durch die Befragungsergebnisse noch keine Trajektorie für die Aktivitäten *Access to analytical functions* und *Data Simulation* abgeleitet werden.

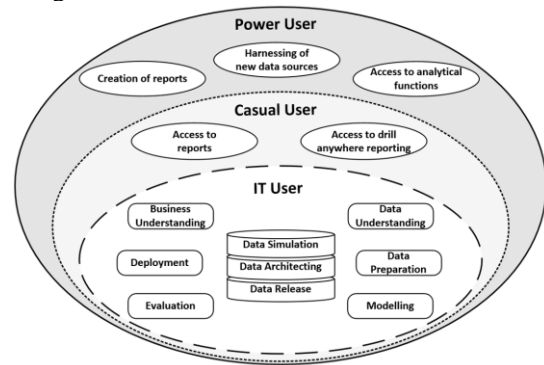


Abbildung 3: Entwickeltes Master-Referenzmodell für SSBI-Analyseprozesse

Ableitung von Trajektorien für Analyseaufgaben

Neben der Entwicklung des Master-Referenzmodells zielte das Forschungsdesign darauf ab, Trajektorien, also Muster für Verlaufspfade von Data-Science-Aktivitäten, zu identifizieren. Anhand der Befragungsergebnisse waren vier Trajektorien ableitbar, die im Folgenden diskutiert werden. Eine wesentliche Bedeutung in den folgenden Abbildungen haben sowohl die Linientypen, welche unterschiedliche Anwenderrollen repräsentieren, als auch die in Klammern gesetzten Nummerierungen, die optionale Aktivitäten oder Schleifen kennzeichnen.

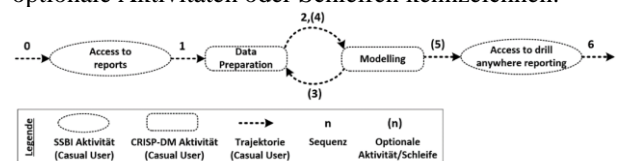


Abbildung 4: SSBI-Analyseaufgabe eines Casual User

Die Trajektorie in Abbildung 4 zeigt das Vorgehen eines *Casual User* bei der Analyse im Kontext der Informationsnutzung. Eine solche Aufgabe ist vom prinzipiellen Vorgehen her wenig komplex, weshalb dieses Modell zwar hinsichtlich der Vollständigkeit einen sinnvollen Beitrag für die Theorie darstellt, bei dem in Bezug auf die Praxis allerdings fragwürdig ist, ob es einen größeren Nutzen für die Implementierung von Prozessen bietet. Grundsätzlich werden bei dieser Form der Analyse zunächst ein Bericht aufgerufen und bestimmte Parameter gesetzt, um die Datenbankabfrage einzugrenzen. In der Phase *Modelling* kann der Bericht anschließend nach den jeweiligen Anforderungen angepasst werden, indem der Anwender bzw. die Anwenderin auf verschiedenen Ebenen *drillt* oder Attribute filtert. Hinsichtlich des Referenzmodells wird unter *Modelling* der Einsatz verschiedener Visualisierungen zur Aufbereitung eines Berichts, basierend auf einer definierten Datengrundlage verstanden. Außerdem besteht eine Rückkopplungsschleife zur Phase *Data Preparation*, falls durch Änderung der Parameter andere Daten betrachtet werden sollen. Da bei dieser Aufgabe lediglich Informationen konsumiert werden, beläuft sich die Dauer auf wenige Minuten.

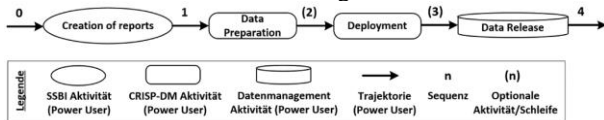


Abbildung 5: SSBI-Analyseaufgabe eines Power User mit Fokus auf der Datenvorbereitung

Die Trajektorie in Abbildung 5 stellt ebenso eine verhältnismäßig kurzzeitige Aufgabe dar, deren Dauer auf 30 Minuten geschätzt wird. Dabei ist ein bereits bestehender Bericht von einem Power User erneut zu generieren, indem im Rahmen der *Data Preparation* die Datengrundlage an die entsprechenden Anforderungen angepasst wird. Dazu werden die Attribute der Datenbankabfrage eingeschränkt und die daraus resultierende Ergebnismenge zusätzlich durch spezifische Parameter gefiltert, damit die Abfrage nur die relevanten Daten für den Bericht liefert. Für das abschließende *Deployment* wird sowohl die Zielgruppe auf den Bericht selbst, als auch die zugehörige Datengrundlage berechtigt, weshalb als *Data Release* folgt. Diese Aktivitäten können entfallen, wenn die Zielgruppe den Bericht als einfache Visualisierung ohne SSBI-Funktionalität erhält.

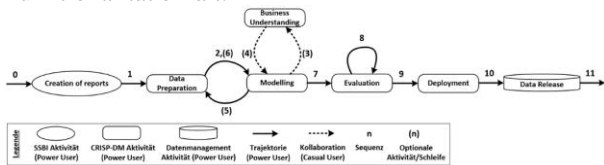


Abbildung 6: SSBI-Analyseaufgabe eines Power User ohne Einarbeitungsbedarf

Bei der Analyse in Abbildung 6 handelt es sich um eine aufwändigere Aufgabe, die einen zeitlichen Horizont von sechs Wochen vorsieht, was in der Beteiligung mehrerer Personen begründet liegt. Eine tiefgehende Einarbeitung

wird bei dieser Aufgabe nicht benötigt, vorausgesetzt die grundlegende Zielsetzung ist verständlich und es besteht eine klar definierte Vorgabe zur Datengrundlage. Abhängig von der Aufgabe muss bei der *Data Preparation* entweder eine Datenquelle erstellt oder eine bestehende Datenquelle als Grundlage genutzt werden. Zu dieser Phase bestehen Rückkopplungsschleifen, falls während der Entwicklung Änderungen an den Daten erforderlich sind. Bei der anschließenden Phase *Modelling* können ebenso Rückkopplungsschleifen auftreten, die aus den kontinuierlichen Abstimmungsterminen mit der Rolle *Casual User* resultieren. Das ist jedoch als optional zu betrachten, da der Bericht auch erst nach Fertigstellung der Entwicklung der Zielgruppe vorgestellt werden kann. Die anschließende Evaluation findet in Zusammenarbeit der *Power User* untereinander statt, wodurch mehrere Zyklen existieren. Prinzipiell sind auch hier Rückkopplungsschleifen vorhanden, die allerdings nicht dargestellt werden, da in Abhängigkeit des Änderungsgrunds unterschiedliche Phasen zu wiederholen sind. Die Vorgehensweise der danach folgenden Aktivitäten (*Deployment* und *Data Release*) stimmen mit den Beschreibungen zu Abbildung 5 überein.

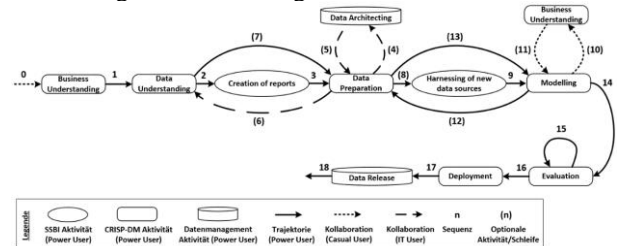


Abbildung 7: SSBI-Analyseaufgabe eines Power User mit hoher Komplexität

Die Trajektorie in Abbildung 7 repräsentiert die Vorgehensweise bei der Analyse der meisten Experten, wobei die Dauer dieser Analysen von einigen Wochen bis hin zu mehreren Monaten variiert. Das Modell weist viele optionale Aktivitäten sowie Schleifen auf, weshalb grundsätzlich weitere Trajektorien daraus abgeleitet werden könnten. Allerdings wird dies nicht als sinnvoll erachtet, da erst im Verlauf des Analyseprozesses deutlich wird, ob die jeweiligen Aktivitäten notwendig sind oder entfallen können. Bezüglich der Ausführungen zu dieser Analyseaufgabe werden lediglich Aspekte erläutert, die nicht bereits im Zusammenhang mit Abbildung 6 genannt worden sind. Es handelt sich bei dieser Analyse um einen komplexen Aufgabentyp, der eine Einarbeitung verantwortlicher *Power User* erfordert. In der Phase des *Business Understanding* werden in Zusammenarbeit mit einem *Casual User* die spezifischen Anforderungen und Zielsetzungen im Dialog erarbeitet. Bei dem darauffolgenden *Data Understanding* wird sich mit den wesentlichen Daten für den Bericht auseinandergesetzt. Zu dieser Phase bestehen Rückkopplungsschleifen, falls während der Entwicklung Rückfragen hinsichtlich der Daten entstehen und daher ein *IT User* konsultiert werden muss. Bei der *Data Preparation* kann ebenso die Unterstützung der Rolle *IT User* benötigt werden, falls bestimmte Daten fehlen, die daher entsprechend anzufordern sind. Dabei

wird von dem *IT User* die Datenmanagement-Aktivität *Data Architecting* durchgeführt, die in der Gestaltung eines logischen und physischen Datenlayouts besteht. Falls bei der *Data Preparation* die Anbindung einer neuen Datenquelle erforderlich ist, wird die Aktivität *Harnessing of new data sources* von dem *Power User* ausgeführt, um die bestehenden Unternehmensdaten mit weiteren Daten anzureichern. Die danach folgenden Aktivitäten entsprechen den Erläuterungen zu Abbildung 6.

Insgesamt wird durch die Trajektorien deutlich, wieso CRISP-DM keine vollständige Unterstützung für den Einsatz von SSBI innerhalb von Unternehmen bietet, da die SSBI-Analyseaufgaben von sehr unterschiedlichem Umfang und Inhalt sind. In Bezug auf das DST-Modell kann außerdem festgehalten werden, dass die Trajektorien aufgrund der vielen Rückkopplungsschleifen eine höhere Dynamik aufweisen.

KRITISCHE REFLEXION UND BEDEUTUNG FÜR DIE PRAXIS

Das Ziel des vorliegenden Beitrags bestand in der Entwicklung eines Referenzmodells zur Strukturierung und Steuerung von SSBI-Tätigkeiten in Unternehmen. Es konnte gezeigt werden, dass der SSBI-Analyseprozess grundlegend nach den Phasen von CRISP-DM strukturiert werden kann. Allerdings bietet das CRISP-DM-Vorgehensmodell keine vollständige Unterstützung für den SSBI-Bereich, da dort die Analyseaufgaben in ihrem Umfang und Inhalt deutlich variieren. Das entwickelte Referenzmodell definiert eine Reihe von Aktivitäten, um dem SSBI-Analyseprozess vollständig Rechnung tragen zu können. Im Wesentlichen beinhaltet das Modell Datenmanagement Aktivitäten, CRISP-DM-Aktivitäten und SSBI-spezifische Aktivitäten, die unterschiedlichen Anwenderrollen zugeordnet sind. Anhand der Befunde der durchgeführten Befragung konnten vier Trajektorien abgeleitet werden, die exemplarisch den Verlauf von verschiedenen SSBI-Analyseaufgaben aufzeigen und dabei die Zusammenarbeit der Rollen hervorheben. Diese Trajektorien bieten eine Referenz für den Einsatz von SSBI in Unternehmen und können an die unternehmensspezifischen Gegebenheiten angepasst werden. Ferner bietet das Referenzmodell eine Ausgangsbasis, um weitere Analyseaufgaben abbilden zu können. Insgesamt können anhand des entwickelten Modells Abläufe in Unternehmen schneller adaptiert und Prozessschwächen leichter identifiziert werden.

In Bezug auf die verwendete Forschungsmethodik ist kritisch anzumerken, dass eine Generalisierbarkeit der Ergebnisse der Befragung in Anbetracht der Stichprobencharakteristik mit Vorsicht betrachtet werden muss. Weiterhin bedürfen das erstellte Master-Referenzmodell und die dazugehörigen Trajektorien hinsichtlich ihres unternehmenspraktischen Nutzens einer weiteren Evaluation. Als abschließendes Fazit kann festgehalten werden, dass sich die Diskussion des SSBI-Analyseprozesses in Forschung und Praxis noch in einem frühen Stadium befindet. Derzeitige Forschungsprojekte thematisieren bislang kaum das eigentliche Vorgehen bei der Analyse,

weshalb es weiterer wissenschaftlicher Arbeiten auf diesem Gebiet bedarf, um Unternehmen zukünftig optimal bei dem Einsatz von SSBI unterstützen zu können.

LITERATUR

- Alpar P, Schulz M (2016) Self-Service Business Intelligence, *Business & Information Systems Engineering*, 58:51–155
- Bani-Hani I, Pareigis J, Tona O, Carlsson S (2018) A holistic view of value generation process in a SSBI environment: a service dominant logic perspective, *Journal of Decision Systems*, 27:46–55
- Berndtsson M, Forsberg D, Stein D, Svahn T (2018) BECOMING A DATA-DRIVEN ORGANISATION, *Research-in-Progress Papers*, S 1–9
- Berndtsson M, Lennerholt C, Svahn T, Larsson P (2020) 13 Organizations' Attempts to Become Data-Driven, *International Journal of Business Intelligence Research*, 11:1–21
- Chapman P, Clinton J, Kerber R, Khabaza T, Reinartz T, Shearer C, Wirth R (2001) CRISP-DM 1.0 Step-by-step data mining guide, SPSS Inc., USA
- Daradkeh MK (2021) Enterprise Data Lake Management in Business Intelligence and Analytics, In: Tavana et al. (Hrsg) *Integration Challenges for Analytics, Business Intelligence, and Data Mining*, IGI Global, S 92–113
- Fernandes E, Carvalho R, Holanda M, van Erven G (2017) Educational Data Mining: Discovery Standards of Academic Performance by Students in Public High Schools in the Federal District of Brazil, In Rocha et al. (Hrsg) *Recent Advances in Information Systems and Technologies*, Springer International Publishing, Cham, S 287–296
- Kobielius J (2009) *Mighty Mashups: Do-It-Yourself Business Intelligence For The New Economy*, Forrester Research, Cambridge
- Kruse J (2015) *Qualitative Interviewforschung, Ein integrativer Ansatz, 2., überarbeitete und ergänzte Auflage*, Beltz Juventa, Weinheim, Basel
- Kuckartz U (2018) *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung, 4. Auflage*, Beltz Juventa, Weinheim, Basel
- Kuckartz U, Rädiker S (2020) *Fokussierte Interviewanalyse mit MAXQDA. Schritt für Schritt, 1. Auflage*, Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden
- Lennerholt C, van Laera J, Söderström E (2020) User related Challenges of Self-Service Business Intelligence, *Information Systems Management*, 38:309–323
- Lismont J, van Calster T, Óskarsdóttir M, vanden Broucke S, Baesens B, Lemahieu W, Vanthienen J (2019) Closing the Gap Between Experts and Novices Using Analytics-as-a-Service: An Experimental Study, *Business & Information Systems Engineering*, 61:679–693
- Martinez-Plumed F, Contreras-Ochando L, Ferri C, Hernandez-Orallo J, Kull M, Lachiche N, Ramirez Quintana MJ, Flach PA (2021) CRISP-DM Twenty Years

Later: From Data Mining Processes to Data Science Trajectories, *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 33:3048–3061

De Mauro A, Greco M, Grimaldi M, Ritala P (2018) Human resources for Big Data professions: A systematic classification of job roles and required skill sets, *Information Processing & Management*, 54:807–817

Michalczyk S, Nadj M, Azarfar D, Mädche A, Gröger C (2020) A State-of-the-Art Overview and Future Research Avenues of Self-Service Business Intelligence and Analytics, In: *Proceedings of the 28th European Conference on Information Systems (ECIS 2020)*, An Online AIS Conference, June 15-17

Mullarkey MT, Hevner AR (2019) An elaborated action design research process model, *European Journal of Information Systems*, 28:6–20

Passlick J, Lebek B, Breitner M (Hrsg) (2017) A Self-Service Supporting Business Intelligence and Big Data Analytics Architecture, In: *Proceedings der 13. Internationalen Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2017)*. St. Gallen, S 1126–1140

Passlick J, Guhr N, Lebek B, Breitner MH (2020) Encouraging the use of self-service business intelligence – an examination of employee-related influencing factors, *Journal of Decision Systems*, 29:1–26

Peppers K, Tuunanen T, Rothenberger MA, Chatterjee S (2007) A Design Science Research Methodology for Information Systems Research, *Journal of Management Information Systems*, 24:45–77

Ploder C, Bernsteiner R, Dilger T (2020) Improving Decision Quality for Business Users Based on Cloud-based Self-Service Business Intelligence Tools, *Cloud Computing and Data Science*, 1:1–11

Schütte R (1998) Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung, Konstruktion konfigurations- und anpassungsorientierter Modelle, Gabler, Wiesbaden

Sein MK, Henfridsson O, Purao S, Rossi M, Lindgren (2011) Action Design Research, *MIS Quarterly*, 35:37–56

Smuts M, Scholtz B, Calitz A (2015) Design Guidelines for Business Intelligence Tools for Novice Users, In: *Proceedings of the 2015 Annual Research Conference on South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists - SAICSIT '15*. ACM Press, New York, S 1–15

Spahn M, Kleb J, Grimm S, Scheidl S (2008) Supporting Business Intelligence by Providing Ontology-Based End-User Information Self-Service, In: *OBI '08: Proceedings of the first international workshop on Ontology-supported business intelligence*, Article No.: 10, S 1-12

KONTAKT

Julian Beck

Wirtschaftsinformatik
Duale Hochschule Baden-Württemberg
Stuttgart
Rotebühlstr. 133
70197 Stuttgart
E-Mail: julian-beck@outlook.de

Kai Holzweißig

Wirtschaftsinformatik
Duale Hochschule Baden-Württemberg
Stuttgart
Rotebühlstr. 133
70197 Stuttgart
E-Mail: kai.holzweissig@dhw-stuttgart.de

ANHANG

	Perspective		User Role			Levels of Self-Service							Total
	User-Centric	Governance-Centric	Casual User	Power User	IT User	Usage of Information		Creation of information		Creation of information resources			
						Access to reports	Access to drill anywhere reporting	Creation of reports	Access to analytical functions	Creation of mashups	Harnessing of new data sources	Deployment of analytical functions	
Alpar & Schulz 2016	X	X	X	X		X	X	X		X	X		9
Bani-Hani et al. 2018	X		X	X	X	X		X	X	X	X		9
Berndtsson et al. 2018	X	X	X	X		X		X	X				7
Berndtsson et al. 2020		X	X	X									3
Daradkeh 2021		X											1
De Mauro et al. 2018			X	X	X								3
Kobielus 2009	X		X	X						X			4
Lennerholt et al. 2020	X	X	X	X	X			X			X		7
Lismont et al. 2019	X		X	X	X				X				5
Michalczyk et al. 2020	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12
Passlick et al. 2017	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	11
Passlick et al. 2020	X	X	X										3
Ploder et al. 2020	X		X	X									3
Smuts et al. 2015	X		X			X	X	X		X	X		7
Spahn et al. 2008	X		X			X		X		X	X	X	7
Total	12	8	14	11	5	7	4	8	5	7	7	3	91

Tabelle 2: Konzeptmatrix zur Literaturanalyse