

# Automatisierte Projektrenditenberechnung mithilfe von Power BI

Marcel Forster

HENRICHSEN4s

Germany

Regensburgerstraße 26

94315 Straubing

E-Mail:

marcel.forster@henrichsen4s.de

Professor Dr. Frank  
Herrmann

Ostbayerische Technische

Hochschule Regensburg

Laboratory of Information

Technology and Production

Logistics (LIP)

Germany, Universitätstraße 31,

93053 Regensburg

E-Mail: frank.herrmann@oth-  
regensburg.de

## ABSTRACT

Die Bearbeitung von Routearbeiten ist ein wichtiger Bestandteil in jedem Unternehmen. So müssen beispielsweise Renditen für Projekte, nach deren Abschluss, berechnet werden. Häufig wird die Berechnung noch manuell durchgeführt, obwohl die Daten bereits in digitaler Form vorliegen. Dieses Projekt beschreibt wie die Projektrendite, am Beispiel der HENRICHSEN4s, automatisiert werden kann.

### I. Einleitung

Die Projektrenditenberechnung ist ein wichtiger Bestandteil der Abschlussarbeiten eines Projektes. So sagen die Projektrendite viel darüber aus, wie gut ein Projekt aus finanzieller Sicht umgesetzt bzw. wie gut es von einem Projektleiter geleitet wurde.

Durch die Berechnung der Projektrendite ergeben sich für das Unternehmen verschiedene Vorteile. So haben Vorgesetzte die Möglichkeit defizitäre Projekte ausfindig zu machen und entsprechend zu handeln. Außerdem kann er die Arbeitsweisen von Projektleitern leichter miteinander vergleichen und kann somit diesem bei Bedarf mehr Hilfen zukommen lassen. Ein weiterer Punkt ist das dadurch auch die unterschiedlichen Produkte eines Unternehmens analysiert werden können und somit Investitionsentscheidungen besser mit Daten untermauert werden können.

Das Projekt, auf dem dieses Papier beruht, beschäftigt sich mit einem für diesen Zweck erstellten Power BI Programm, mit dem die Projektrendite aus dem ERP-System automatisiert berechnet wird.

### II. Analyse

Bevor ein Lösungskonzept ausgearbeitet werden kann, werden einige analytische Überlegungen durchgeführt. Die folgenden Abschnitte beschreiben die Ausgangssituation sowie die Problemstellung und Anforderungen an das anzufertigende System.

#### A. Ausgangssituation

Im Unternehmen wird die Berechnung der Projektrendite vor der Automatisierung von einem Azubi oder Werkstudenten per Hand durchgeführt. Dies geschieht meist nach Aufforderung eines Vorgesetzten. Dafür wird eine Excel-Datei mit VBA-Programmierung verwendet, welches sich die benötigten Daten aus dem ERP-System SITE zieht. Diese Daten müssen nach dem Übertragen überprüft werden. Deswegen werden alle Rechnungen, die für dieses Projekt infrage kommen im ERP-System überprüft, um sicherzustellen dass alle Rechnungen korrekt erfasst worden sind. Ebenfalls müssen alle aufgewendeten Stunden für das Projekt überprüft werden, damit die Projektrendite korrekt berechnet wird. Nachdem die Projektrendite berechnet worden ist, werden sie im System hinterlegt und dem Vorgesetzten zur Verfügung gestellt. Der bisher verwendete Prozess ist in Abbildung 1 dargestellt.

#### B. Rahmenbedingungen

Die folgenden Unterkapitel geben einen Überblick über die Rahmenbedingungen des zu erstellenden Programms und die dafür benötigten Komponenten

##### 1) ERP-System SITE:

Spezielle ERP-Software welche auf die Bedürfnisse von IT-Firmen zugeschnitten ist. Fast alle Geschäftsprozesse sind in der Lösung enthalten, vom Erstkontakt bis hin zum Controlling (s. [1]).

##### 2) Projektmanagement-Tool WRIKE:

WRIKE ist ein Online-Tool für Projektmanagement und Zusammenarbeit (s. [2]).

##### 3) Microsoft SQL Server Management Studio:

Integrierte Umgebung zum Verwalten beliebiger SQL-Infrastruktur (s. [3]).

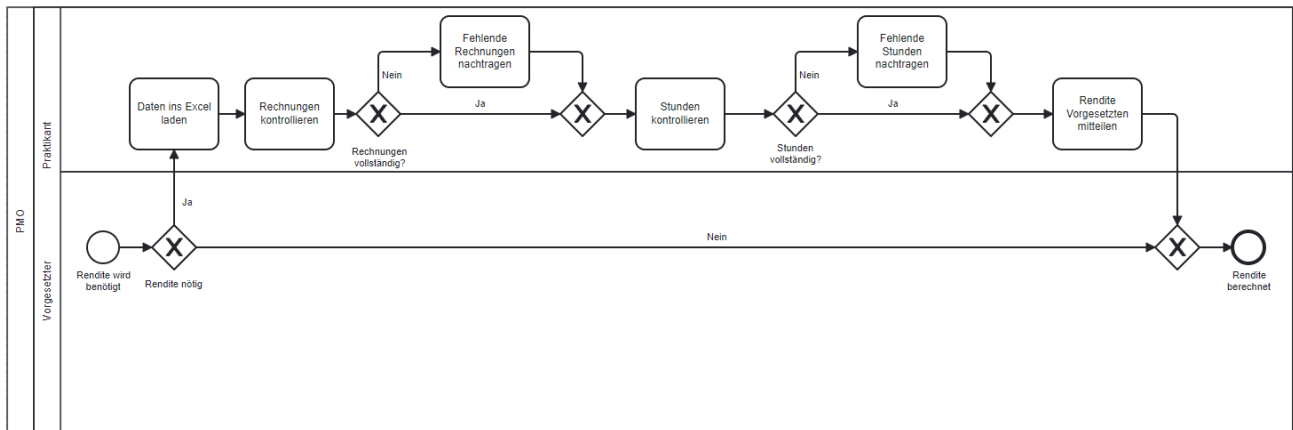


Abb. 1: Aktueller manueller Prozess der Projektrenditenberechnung

#### 4) Power BI:

Business Intelligence-Tool von Microsoft, das zur Analyse und Visualisierung von Daten verwendet wird. (s. [4]).

#### C. Problemstellung

Das zu entwickelnde Programm soll die automatische Berechnung der Projektrendite für das Unternehmen ermöglichen. Hierfür sollte der vorangegangene Prozess der Projektrenditenberechnung mehrere Punkte oder Anforderungen für die Automatisierung erfüllen, um automatisiert zu werden (s. [5 & 6]).

- Manuell und wiederholbar

Damit der Prozess der Projektrenditenberechnung automatisiert werden kann, muss er zuvor manuell durchgeführt worden sein, was zuvor durch einen Azubi übernommen wurde. Wichtig ist außerdem, dass die Berechnung mehrmals durchgeführt wird, was mit ca. 100 benötigten Renditen pro Jahr der Fall ist.

- Regelbasiert

Um den Prozess zu automatisieren, ist es nötig, dass er festen Regeln folgt. Dafür müssen Regeln implementiert werden, damit die Berechnung immer nach den gleichen Regeln abläuft. So muss ein Großprojekt wie ein Großprojekt berechnet werden und ein Kleinprojekt wie ein Kleinprojekt.

- Digitaler Input

Die vorhandenen Daten, welche für die regelbasierte Berechnung benötigt werden, müssen digital vorliegen und auch digital wieder ausgelesen werden können. Wichtig hierbei ist, dass die Daten immer an der gleichen Stelle & Format gespeichert werden. Ansonsten müssen für diese Fälle aufwändige Ausnahmen programmiert werden.

- Standardisierter Prozess

Der zu automatisierende Prozess sollte in der nahen Zukunft nicht grundlegend geändert werden oder einer kontinuierlichen Verbesserung unterliegen. Deswegen bietet es sich an, den Prozess vor der Automatisierung kritisch zu begutachten und eventuelle Änderungen in der Implementierungsphase miteinzufließen. Aus diesem Grund wird auch die Formel für die Projektrenditen auf ihre Richtigkeit überprüft und Änderungen können gleich eingepflegt werden.

- Volumen/ROI

Damit sich die Automatisierung von einem Prozess lohnt, müssen die notwendigen Ausführungen der Projektrenditenberechnung eine bestimmte Anzahl an berechneten Renditen geben. Hierbei werden durchschnittlich 100 Projekte pro Jahr berechnet, was eine geringe Anzahl an automatisierten Prozessen bedeutet. Bei einer so geringen Stückzahl ist es fraglich, ob der Return on Investment (ROI), bei einer durchschnittlichen Bearbeitungszeit pro Projekt von 45 Minuten, in einer angemessenen Zeitspanne positiv wird. Deswegen darf man den ROI nicht als einzige Kennzahl einer Automatisierung sehen, sondern muss weitere Problemstellungen mit einbeziehen wie nachfolgende.

- Fehlervermeidung

Ein weiteres Problem sind menschliche Fehler in der Prozessbearbeitung, so können oftmals unbeabsichtigt Fehler bei der Bearbeitung eines Prozesses passieren. Die sich auf weitere Entscheidungen negativ auswirken können. So kann es sein, dass aufgrund eines schlechten Tages oder falsch erlernten Tätigkeiten vorkommt, dass die Renditen einer bestimmten Projektart falsch berechnet werden und deswegen falsche Schlussfolgerungen gezogen werden. Aus diesem Grund sollte der Prozess, welcher automatisiert wird, zwar fehleranfällig sein, allerdings sollten die Fehler, im

Idealfall, auf menschliches Versagen zurückzuführen sein und nicht auf den Prozess selbst.

- Qualität erhöhen/konstant halten

Wie im Punkt der Fehlermöglichkeit bereits erwähnt, passieren menschliche Fehler, was zu einer schlechteren Datenqualität führen kann. Durch eine Automatisierung des Prozesses lassen sich beispielsweise menschliche Rechenfehler in der Projektrendite vermeiden und die Gesamtqualität wird gesteigert. Des Weiteren werden die Qualitätspunkte eines Prozesses dauerhaft auf einem konstanten Niveau gehalten und sind nicht mehr von der täglichen Form der ausführenden Person abhängig.

- Fehlende Analysemöglichkeiten

Durch das Fehlen einer Automatisierung für einen Prozesses kommt es aufgrund der mangelnden oder unterschiedlichen Datenqualität zu keiner Analysemöglichkeiten oder nur zu einer stark eingeschränkten Möglichkeit, was wiederum für weitere Geschäftsentscheidungen schlecht sein kann. Durch die Automatisierung hat man insgesamt eine bessere Datenqualität, wodurch weitere Analysen oder Prognosen auf einem viel zuverlässigeren Fundament stehen.

- Datenschutzprobleme

Ein weiteres Problem ist der Datenschutz, oder auch Datenminimierung. So muss der Mitarbeiter, der deinen Prozess durchführt, auch die nötigen Befugnisse haben, um die benötigten Daten für die Durchführung des Prozesses einzusehen, obwohl er vielleicht nur die Befugnisse für die berechnete Rendite hat. Außerdem können bei einem manuellen Prozess die Ergebnisse wieder in einer Datei gespeichert werden, auf die weitere Mitarbeiter Zugriff haben, obwohl es sich um Ergebnisse für ausgewählte Personen handelt. Durch die Automatisierung des Prozesses müssen die benötigten Daten nur von einem Entwickler angesehen werden und können für andere gesperrt werden.

#### D. Anforderungen

Nachfolgend werden die Anforderungen für das zu entwickelnde Programm dargestellt:

- Nachvollziehbarkeit der Projektrendite muss durch genauere Auswahl der aufgewendeten Stunden eines Projektes gewährleistet werden
- Die Bearbeitungszeit, der Zeitraum ab wann ein Projekt abgeschlossen wurde bis zu seiner Berechnung der Rendite, muss auf kürzeste Zeit gesenkt werden.
- Die Bearbeitungszeit, die Zeit, die für eine Berechnung nötig ist, muss auf unter eine Minute gesenkt werden.

- Die manuelle Nacharbeit, bei der alle Rechnungen und erfasste Stunden kontrolliert werden, muss komplett entfallen.
- Alle manuellen Schritte wie die Kontrollen der Ergebnisse müssen automatisiert werden, damit freiwerdende Zeit besser genutzt werden kann.
- Visuelle Darstellung der Ergebnisse muss mittels graphischer Elemente erfolgen, damit Prognosen bessergestellt werden können.
- Es dürfen nur Themenprojekte, größere Projekte mit einem Projektleiter, automatisiert werden, weil hier die Logik für alle Projekte gleich sind.
- Es dürfen nur Projekte angestoßen werden auf denen bereits Zeiten geleistet worden sind.
- Es dürfen Projekte nur von einem bestimmten Mandanten (H4s-Mandant) / Zeitpunkt berechnet werden.
- Die verwendeten Daten müssen aus dem ERP-System SITE kommen und es dürfen nur benötigten Daten aus dem ERP-System entnommen werden, um die Performance zu verbessern.
- Der Datenschutz muss gewährleistet werden. Was bedeutet das nur die betreffenden Personen Zugriff auf die Power BI Auswertungen erhalten dürfen.
- Ein Weiterer Punkt in Bezug auf den Datenschutz ist das zwischen Vorgesetztem/Teamleiter und Arbeiter/Projektleiter unterschieden werden muss. Hierbei dürfen Teamleiter alle notwendigen Informationen eines Projektes sehen. Ein Projektleiter darf nur die Informationen für seine Projekt einsehen.

#### E. Alternativen

Neben dem im Rahmen dieses Projektes zu realisierender Software, wurde sich auch über alternative Lösungen Gedanken gemacht.

So stand im Raum die bereits verwendete Excel Datei auf den neuesten Stand zu bringen und einen neuen Prozess einzuführen, der die Bearbeitung für die Renditeberechnung wesentlich beschleunigt. Aufgrund der Anforderungen für eine bessere Datenqualität und vor allem der visuellen Darstellung wird sich für die Lösung mittels Power BI entschieden.

### III. Lösungskonzept

In diesem Abschnitt wird sich auf die programmiertechnischen und graphischen Konzepte für die im vorherigen Kapitel genannten Anforderungen festgelegt.

#### A. Entwicklungsumgebung und Programmiersprache

Da für die Umsetzung Power BI verwendet wird, wird auch die Programmiersprache DAX für Power BI Code verwendet. Für Tests der vorausgewählten Daten wird Microsoft SQL verwendet und somit die Programmiersprache SQL.

#### B. Authentifizierung und Rollenverteilung

Um den Datenschutz umzusetzen wird ein Authentifizierungssystem verwendet. Um einen Benutzer zu identifizieren, wird das allgemeine Microsoft Konto verwendet. Um den Zugriff auf die Projektrenditen im Allgemeinen zu regeln, wird mit Zugriffsrechten gearbeitet. Um die Datenminimierung nach der DSGVO zu gewährleisten, wird eine Rollenverteilung implementiert, um zwischen Teamleiter und Projektleitern zu unterscheiden.

#### C. Automatische Aktualisierung der Daten

Um stets aktuelle Ergebnisse zu gewährleisten, müssen die für den Prozess benötigten Daten immer auf den aktuellen Stand sein. Aus diesem Grund muss eine beständige Aktualisierung der Daten konfiguriert werden.

#### D. Festlegen der durchzuführenden Tätigkeit

Um den Prozess der automatisierten Projektrenditenberechnung zu automatisieren, muss sich im Vorfeld überlegt werden welche Arbeiten zu automatisieren sind. Diese Punkte sind zum einen aus der manuellen Tätigkeit herauszuarbeiten, diese sind das Laden der benötigten Daten und die Berechnung der Renditen. Zum anderen werden die neuen Tätigkeiten aus den gestellten Anforderungen ermittelt, was der besseren Visualisierung der Ergebnisse entspricht.

- Auslesen der Daten

Die zuvor ausgeführte manuelle Tätigkeit das Auslesen der Daten muss für eine komplette Automatisierung ebenfalls automatisch erfolgen. Hierbei ist zu beachten das die Daten, welche ausgelesen werden im benötigten Format für die durchzuführenden Tätigkeiten ist. Falls das nicht der Fall ist, müssen die Daten vorher angepasst werden. Hierbei ist ebenfalls festzulegen aus welchem System die benötigten Daten für die Berechnungen kommen. Außerdem muss bestimmt werden welche

Daten für die auszuführenden Tätigkeiten benötigt werden.

- Berechnen der Renditen

Wie bereits zuvor wird auch die Berechnungen für die Rendite für eine vollständige Automatisierung wieder automatisch ausgeführt. Dieses Mal aber nicht in einer Excel Datei, sondern im Power BI Programm. Hierbei werden vor allem die Berechnungen für Renditen festgelegt. Diese sind folgende:

- (1)  $\text{Rohrertrag} = \text{Ausgangsrechnung} - \text{Ausgangsgutschriften} - (\text{Eingangsrechnungen} - \text{Eingangsgutschriften}) - \text{Kosten eigene Software}$
- (2)  $\text{Deckungsbeitrag (berechnet)} = \text{Rohrertrag} - (\text{erfasste Zeiten} + \text{Weiterbildungen} + \text{MA-Pate} + \text{zusätzliche Zeiten})$
- (3)  $\text{Deckungsbeitrag (bereinigt)} = \text{Deckungsbeitrag (berechnet)} - (\text{erfasste Wegzeiten} + \text{angeordnete Kulanz} + \text{Garantie} + \text{Servicezeiten} + \text{Vertriebsunterstützungszeiten})$
- (4)  $\text{Projektrendite (berechnet)} = [\text{Deckungsbeitrag (berechnet)}] / [\text{Ausgangsrechnungen} - \text{Ausgangsgutschriften} - \text{Eingangsgutschriften}]$
- (5)  $\text{Projektrendite (bereinigt)} = [\text{Deckungsbeitrag (bereinigt)}] / [\text{Ausgangsrechnungen} - \text{Ausgangsgutschriften} - \text{Eingangsgutschriften}]$

- Visualisieren der Renditen

Wäre für eine mögliche visuelle Darstellung der Daten früher eine zusätzliche Datei nötig in der die benötigten Diagramme erstellt worden wären, sollen sie mit dem neuen Programm direkt in Power BI mit den berechneten Ergebnissen automatisch nach einer Vorlage erstellt werden. So wird festgelegt das die Daten auf insgesamt 2 Hauptseiten und 2 Detailseiten angezeigt werden. Die dafür benötigten Diagramme werden im vorherein festgelegt, um dann mit den berechneten Daten befüllt zu werden

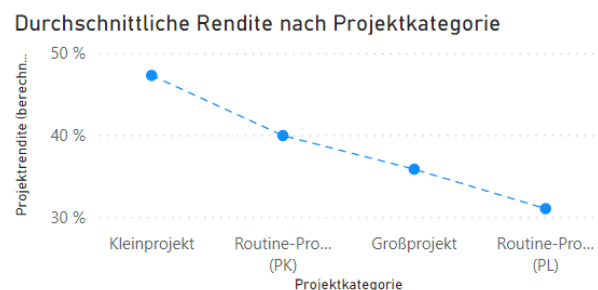


Abb. 2: Beispiel des Diagrammes für die durchschnittliche Rendite nach der Projektkategorie

## E. Festlegung der Daten

Bevor ein Prozess automatisiert werden kann, müssen zuerst die dafür benötigten Daten für die auszuführenden Daten festgelegt werden. Diese unterscheiden sich je nach Anwendungsfall erheblich. Deswegen müssen für die automatisierte Projektrenditenberechnung die Daten ausgewählt werden, welche für die zu berechnenden Renditen notwendig sind. Aus diesem Grund werden die benötigten Daten nach der Formel für Projektrendite herausgesucht. Diese sind im ERP-System SITTE:

- Projekte
- Dienstleistungsaufträge
- Eingangsrechnungen
- Eingangsgutschriften
- Ausgangsrechnungen
- Ausgangsgutschriften
- Verkaufschancen
- Verkaufsaufträge
- Herstellercode

## F. Überprüfen der Datenqualität

Im nachfolgenden Unterkapitel wird die Datenqualität anhand 6 verschiedener Kriterien beurteilt. Die Datenqualität ist von entscheidender Bedeutung für eine Automatisierung eines Prozesses, in diesem Fall der Projektrenditenberechnung. Nur durch eine entsprechende Datenqualität lässt sich eine Automatisierung durchführen, weil nur dann ein Standardisierter Prozess abgearbeitet werden kann und immer die gleichen Ergebnisse auf Grundlage der gleichen Daten berechnet werden.

- Relevanz

Bei der Relevanz der Daten wird überprüft, inwieweit der Informationsgehalt mit dem Informationsbedarf des Anwenders übereinstimmt. So ist eine Bereitstellung der Daten zu 100% für den Anwender nicht nötig, wenn es sich dabei um Daten handelt, welche er nicht benötigt. So benötigt man beispielsweise keinen Status eines Projektes, wenn für die Berechnung nur numerische Daten nötig sind. Hier ist es so, dass im ERP-System viele Daten gespeichert sind, die für die Berechnung nicht benötigt werden.

- Konsistenz

Bei der Konsistenz der Daten wird geprüft, ob man die Daten Widerspruchsfrei aus unterschiedlichen Anwendungen bekommt. Dies ist für eine Automatisierung sehr wichtig, weil sonst die Daten falsch ausgelesen werden und somit auch die Ergebnisse falsch wären und es somit zu einem Glaubwürdigkeitsproblem kommen würde. Deswegen müssen alle Daten auf ihre Konsistenz hin überprüft werden. Damit eine Rechnung eindeutig einem Projekt zugeordnet werden kann. Allerdings sind beispielsweise

nicht allen Rechnungen immer einer Projektnummer eindeutig zugeordnet.

- Zuverlässigkeit

Die Zuverlässigkeit beschreibt die ausreichende Verfügbarkeit von Informationen, um die ursprüngliche Herkunft und die verschiedenen Transformationen der Daten nachvollziehen zu können. Die Zuverlässigkeit der Daten kann gewährleistet werden, weil die Daten nur im ERP-System geändert werden können.

- Korrektheit

Bei der Korrektheit der Daten muss geprüft werden, ob die Daten die inhaltlich korrekte Information in den benötigten Formaten beinhaltet. Denn wenn bei einer Automatisierung die Formatierung in den benötigten Feldern nicht gegeben ist, werden dadurch falsche Ergebnisse berechnet, weil das Zahlenformat nicht übereinstimmt. So muss in diesem Beispiel dafür gesorgt werden das Zeiten, welche in Tage angegeben sind, immer zuerst in Stunden umgerechnet werden, damit bei der Berechnung kein Einheitenfehler unterläuft.

- Vollständigkeit

Die Vollständigkeit der Daten beschreibt ob für alle benötigten Daten auch Daten hinterlegt sind und keine NULL-Werte oder leere Datenfelder. Für eine Automatisierung ist es wichtig, dass es keine leeren Felder gibt, weil ansonsten Berechnungen nicht oder falsch ausgeführt werden. Allerdings verhält es sich ähnlich wie die bei der Konsistenz der Daten das die Daten bei den Rechnungen nicht immer eingehalten wird.

- Zeitnähe

Bei der Zeitnähe muss zum einen der Anlieferungszeitpunkt der Daten festgelegt werden und zum anderen die Aktualität der Daten. Die Aktualität der Daten ist durch die Eingabe der Nutzer in das ERP-System gegeben und die Abfragehäufigkeit kann in Power BI bis hin zu einer Echtzeitdarstellung der Daten eingestellt werden.

Nach der Überprüfung ist aufgefallen das nur die Vollständigkeit der Daten im ERP-System gewährleistet werden kann. Außerdem kann die Zeitnähe der Daten durch einfache Einstellungen in Power BI gewährleistet werden. Die restlichen vier Punkten können nicht gewährleistet werden, was wiederum auf eine schlechte Datenqualität zurückzuführen ist. Dadurch kann auch keine Automatisierung gewährleistet werden, weil ansonsten fehlerhafte Berechnungen aufgrund von fehlerhaften Daten zustande kommen würden. Aus diesem Grund muss die Datenqualität verbessert werden, bevor die Daten in Power BI geladen und die Berechnung automatisiert werden. Da die Daten in einer Datenbank

hinterlegt sind bietet es sich an die Daten mittels SQL aufzubereiten.

#### IV. Implementierung

Wie in der Datenqualität erwähnt, müssen die Daten für eine automatische Projektrenditenberechnung zuerst mittels SQL-Befehlen aufbereitet werden. Um möglichst wenige Daten für die Automatisierung zu verwenden, um damit die Performance zu verbessern, werden nur die benötigten Daten nach Power BI geladen. Dafür werden die benötigten Daten ebenfalls mit SQL ausgewählt.

##### A. SQL-Befehle

###### 1) Projekt

Um die notwendigen Informationen für das jeweilige Projekt zu bekommen, wird aus dem ERP-System die hinterlegten Daten für das Projekt herausgelesen. Diese sind die Projektnummer, der Projektleiter und der Prozesscode. Um nur die Informationen gemäß den Anforderungen auszulesen, werden nur Themenprojekte und Daten vom neuen H4s-Mandanten ausgelesen.

```
SELECT
    job.[No_] AS Projektnummer,
    job.[Person Responsible] AS Projektleiter,
    job.[Process Code] AS Prozesscode
FROM [SITE2021-Prod].[dbo].[H4s_Produktiv$Job$437dbf0e-84ff-417a-5
WHERE job.[Person Responsible] <> '' AND
    job.[Process Code] LIKE 'PJ-THEMEN' AND job.[No_] LIKE 'SPR%'
```

Abb. 3: Beispiel für SQL-Statement für die Projekte

###### 2) Dienstleistungsaufträge

Um die benötigten Daten für die erfassten Zeiten zu erhalten, werden die Dienstleistungsaufträge ausgelesen. Hierbei sind die benötigten Daten auf 5 verschiedene Tabellen in der Datenbank verteilt, welche mittels Joins zusammengefügt werden. Da allerdings nicht alle Daten von Dienstleistungsaufträge benötigt werden, weil es sich beispielsweise um Daten von nicht Themenprojekte handelt, müssen diese Daten weiter gefiltert werden. So werden nur die DLA-Nummer, die Re.-Nr., die Beschreibungen, das Leistungsdatum, der Arbeitstyp, die Menge, der Berechnungsart, der Projektnummer und der Bestellnummer. Zusätzlich werden die Daten für die Konsistenz vereinheitlicht damit für die spätere Aktualisierung keine Einheitenfehler vorhanden sind. Um nur die Daten für den aktuellen Mandanten zu bekommen, wird mittels Where-Abfragen sichergestellt, das auch nur die benötigten Daten ausgewählt werden.

###### 3) Eingangsrechnungen

Bei der Eingangsrechnung, welche die Leistungen von externem Dienstleister an uns berechnet, werden die Daten für die eigene Rechnungsnummer, externen Rechnungsnummer, Kreditor, Rechnungsdatum,

Zeilenbetrag, Einheitencode, Sachkonten, Projektnummer benötigt und mittels Select-Befehls aus drei verschiedenen Tabellen ausgelesen. Mittels Where-Abfragen werden nur Rechnungen, die für die entsprechenden Themenprojekte benötigt werden, ausgelesen und somit die Relevanz der Daten sichergestellt.

###### 4) Eingangsgutschriften

Falls es Gutschriften für eine externe Rechnung gibt, werden für diese ebenfalls die Gutschriftennummer, die externe Gutschriftennummer, der Kreditor, das Sachkonto, das Rechnungsdatum, die Menge der Zeilenbetrag, die Beschreibung und die Projektnummer ausgelesen werden. Ebenfalls dürfen aufgrund von Datensparsamkeit nur die benötigten Daten für die bestimmten Projekte ausgewählt werden.

###### 5) Ausgangsrechnungen

Für die Ausgangsrechnungen, in welchem die erbrachte Leistung an den Kunden berechnet werden, müssen nachfolgende Daten ausgelesen werden, wie die Rechnungsnummer, der Zeilenbetrag, die Ressourcennummer, der Herstellercode, der Einheitencode, der Einstandspreis, der Projektnummer, und das Datum. Außerdem müssen die Zeiten, welche abgerechnet werden in ein einheitliches Format gebracht werden, weil die Abrechnung auf Basis des Angebotes erfolgt, welches oft Pauschalen oder Tage als Zeiteinheiten verwendet, aber die geleisteten Zeiten werden als Stunden erfasst. Ebenso dürfen nur Daten für die benötigten Projekte ausgelesen werden.

###### 6) Ausgangsgutschriften

Ebenfalls wie bei Eingangsgutschriften gibt es auch Gutschriften, wenn fehlerhafte Rechnungen erstellt worden sind. Hier müssen die Informationen wie die Gutschriftennummer, die Projektnummer, die Menge, welche wieder auf ein einheitliches Format gebracht werden, der Zeilenbetrag, die Ressourcennummer und das Buchungsdatum ausgelesen. Allerdings nur für die benötigten Projekte.

###### 7) Verkaufschancen

Verkaufschancen sind die ersten Angebote, welche ein Verkäufer an einen Kunden macht, und diese bestimmen im maßgeblichen Sinne die Rendite, je nachdem wie viel Rabatt gewährleistet wird. Für die weitere Berechnung müssen alle Daten wie Einkaufspreis und Verkaufspreis der verkauften Dienstleistung ausgelesen werden. Da die Kunden in den meisten Fällen verhandeln gibt es mehrere Versionen einer Verkaufschance, weswegen die erste Version ausgelesen werden, welche das ursprüngliche Angebot enthält.

## 8) Verkaufsaufträge

Nachdem mit dem Kunden eine Einigung über die zu erbringende Leistung und dem Preis erzielt worden ist, wird diese in einem Verkaufsauftrag festgehalten. Deswegen müssen für die Berechnung die Daten wie der Auftragsnummer, Zeilenbetrag, Beschreibung, Menge, Einheitencode, Projektnummer, Einstandspreis ausgelesen werden. Ebenfalls aber nur die Daten, welche für Themenprojekte bestimmt sind.

## 9) Herstellercode

Da in fast jedem Projekt Software verkauft wird, müssen bei den Rechnungen die Hersteller mit angegeben werden. Da sich die Rendite bei selbstentwickelter Software anders verhält wie bei gekaufter Software müssen sie deswegen ausgelesen werden. In der Datenbank werden sie in anderen Tabellen, nicht bei den Rechnungen, gespeichert. Deswegen müssen die Rechnungsnummer, der Zeilenbetrag und der Herstellercode ausgelesen werden.

Nachdem alle SQL-Statements erstellt sind, um nur die benötigten Daten in der erforderlichen Qualität und Konsistenz auszulesen, werden diese mittels DirectQuery in Power BI eingepflegt. So ergeben sich insgesamt über 10 Tabellen, welche die benötigten Informationen enthalten. Durch die SQL-Befehl werden teilweise bis zu 80% der benötigten Datenmenge eingespart, weil nur Daten für Themenprojekte geladen werden.

### B. Beziehungen von Tabellen in Power BI

Damit für spätere Darstellungen und Auswertungen, die Daten auch entsprechend interagieren können müssen sie mittels Beziehungen verbunden werden. Hierbei ist wichtig das die Daten in der richtigen Richtung miteinander verbunden sind. So muss die Kardinalität festgelegt werden, wobei es in diesem Fall nur zwei Möglichkeiten gibt (1:1, M:N). Diese legt fest welche Richtung die Beziehung hat. So wird die Projektnummer von einem Projekt mit den Projektnummer der erfassten Zeiten verbunden. Mit den erfassten Zeiten werden alle anderen Tabellen verbunden, die mithilfe der vorherigen SQL-Statements erzeugt wurden. Hierbei ist zu beachten das die Beziehung universalgültig sind, sich also auf die übergeordnete Instanz bezieht und nicht auf einen bestimmten Wert. Dies ist für die automatisierte Anwendung wichtig, weil mit der Zeit immer mehr neue Projektnummern oder andere numerische Werte erzeugt werden, die das System dann automatisch zuordnet.

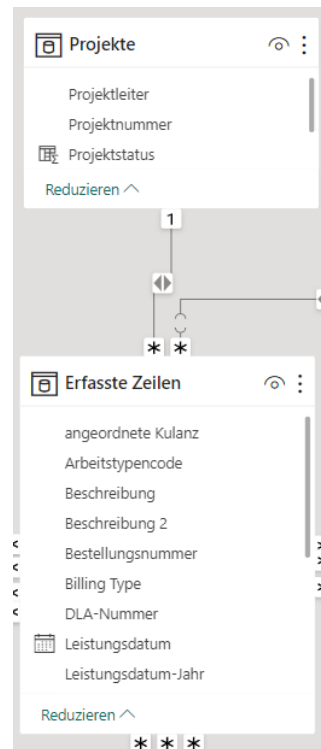


Abb. 4: Beispiel einer Beziehung von Projekt und Erfassten Zeiten

### C. Berechnungen in Power BI

Nachdem alle Tabellen in Power BI mit der richtigen Verknüpfung verbunden sind, müssen die Formeln für die Berechnung eingefügt werden. Auch hier ist wieder wichtig das die Berechnung allgemeingültig ist, dass auch zukünftige Werte korrekt berechnet werden. Für die korrekte Berechnung ist es aber noch notwendig alle verschiedenen Daten richtig zu identifizieren, welche sich oftmals aus einer oder zwei Spalten zusammensetzt.

#### 1) Berechnung einzelner Zwischenergebnisse

- Summe erfasste Zeiten:

Umfasst alle Zeiten, die für ein Projekt aufgewendet wurden.

- H4s interne Zeiten:

Umfasst alle Zeiten, die von der HENRICHSEN4s geleistet wurden.

- Externe Zeiten:

Umfasst alle Zeiten, die von externen Dienstleistern geleistet wurden.

- Zugeordneter Aufwand:

Umfasst alle Zeiten, die dem Kunden berechnet werden können.

- Kulanz:

Umfasst alle Zeiten, die der Projektleiter auf Kulanz genommen hat und nicht an den Kunden berechnet werden können.

- Garantie:

Nachdem alle benötigten Tabellen vorhanden sind, müssen noch weitere Tabellen erstellt werden. So sind viele Daten aus der Datenbank nur in numerischen Werten angegeben. Für eine bessere Lesbarkeit und spätere Bearbeitung werden Mapping-Tabellen erstellt. Diese sollen beispielsweise den Arbeitstyp, welcher in der Datenbank mit null bis 8 angegeben ist, in eine leserliche Form bringen.



Umfasst alle Zeiten, welche aufgrund von Garantieansprüchen geleistet werden müssen.

- Intern:

Umfasst alle Zeiten welche intern für das Projekt geleistet wurden aber nicht verrechnet werden.

- Angeordnete Kulanz:

Umfasst alle Zeiten, welche zugeordnet wurden und vom Teamleiter angeordnet wurden.

- Zusätzlich:

Umfasst alle Zeiten, welche nicht in vollem Umfang geleistet wurden, aber abgerechnet werden können.

- Weg:

Umfasst alle Zeiten, die von den Mitarbeitern für Wege zum Kunden angefallen sind.

- Vertriebsunterstützung:

Umfasst alle Zeiten, die vom Vertrieb geleistet wurden.

- Servicezeiten:

Umfasst alle Zeiten, die vom Service Team geleistet wurden.

- Weiterbildungen:

Umfasst alle internen Zeiten, welche für Weiterbildungen verwendet wurden.

- MA-Pate:

Umfasst alle internen Zeiten, welche für Mitarbeiter Patenschaft verwendet wurden.

Diese herausgearbeiteten Daten werden in einer eigenen virtuellen Tabelle in Power BI gespeichert, wo sie für weitere Berechnungen zur Verfügung stehen. Wobei man für die Automatisierung herausstellen kann, dass alle benötigten Daten durch bestimmte Merkmale eindeutig identifiziert werden müssen.

## 2) Berechnung der Projektrendite

Um die Projektrendite mit den Formeln aus Kapitel III D) zu berechnen werden diese nun mittels Measures in Power BI übertragen. Hierbei werden folgende Werte berechnet:

- Rohertrag:

Gibt die Kosten der Handelspanne eines Unternehmens an

- Deckungsbeitrag (berechnet):

Gibt die Differenz zwischen den dem Rohertrag und variablen Kosten an

- Deckungsbeitrag (bereinigt):

Gibt die Differenz zwischen den dem Rohertrag und variablen Kosten an, die ein Projektleiter nicht beeinflussen kann

- Projektrendite (berechnet):

Gibt die Rendite für das Projekt für das Unternehmen an

- Projektrendite (bereinigt):

Gibt die Rendite für das Projekt für den Projektleiter an unter Berücksichtigung bestimmter Parameter

- Score:

Kennzahl wie gut ein Projekt von einem Projektleiter unter Berücksichtigung verschiedenere Umstände geleitet wurde

```
1 Projektrendite (berechnet) = 'Berechnung'[Deckungsbeitrag (berechnet)]
2 / (SUM('Ausgangsrechnungen'[Zeilenbetrag ohne MwSt.])
3 - SUM('Ausgangsgutschriften'[Zeilenbetrag ohne MwSt.])
4 - SUM('Eingangsgutschriften'[Zeilenbetrag ohne MwSt.])))
```

Abb. 5: Beispiel einer Formel in Power BI

## D. Visualisierung

Um die Ergebnisse besser als bisher zu visualisieren, werden die Diagramme ebenfalls in Power BI erstellt. Hierbei werden vier verschiedene Seiten eingerichtet. Auf der ersten Seite werden alle Renditen aller Projekte angezeigt. Auf der zweiten Seite werden die Scores angezeigt. Hierbei werden die Renditen und Scores, aus den vorhandenen Daten berechnet. Die erstellten Diagramme werden jeweils bei der Rendite und den Scores nach der Projektart, Projektkategorie und Projektleiter dargestellt. Die Grundlage der Diagramme sind die berechneten Werte, dadurch werden die Diagramme automatisch angepasst, wenn sich die zugrundeliegenden Daten ändern.

Mittels Drillthroughs werden die Kennzahlenseite, in der alle Zeiten entsprechend der vorherigen Berechnung aufgeführt sind, und die Detailseite, in der alle Details aufgeführt sind, für ein einzelnes Projekt generiert.

## F. Berechtigungssystem & Rollenmodell

Um bei den Auswertungen und Berechnungen auch den Datenschutz zu berücksichtigen, wird ein Berechtigungssystem und ein Rollenmodell implementiert.

### 1. Berechtigungssystem

Damit nicht mehr wie früher die berechneten Renditen an einem zentralen Ort abgespeichert werden, wo jeder Zugriff hat, wird ein Berechtigungssystem eingeführt. Dieses System regelt wer grundsätzlich auf die automatisiert berechneten Ergebnisse zugreifen kann. So werden allen Teamleitern und Projektleiter Leserechte gewährt, um auf die entsprechenden Seiten zuzugreifen. Die Authentifizierung und Zuteilung der Accounts der betroffenen Personen funktioniert über die eingebaute Authentifizierung von Microsoft. So ist der Zugriff direkt mit dem Benutzerprofil in der Firma verbunden und es müssen keine weiteren Authentifizierungen durchgeführt werden.

### 2. Rollenmodell

Zweitens wird ein Rollenmodell implementiert, welches festlegt was die zugriffsberechtigten Personen jeweils sehen dürfen. Aufgrund der DSGVO Vorschriften dürfen eben nur berechtigte Personen bestimmte Daten einsehen. Um das zu gewährleisten und den Personen nur die benötigten Daten zur Verfügung zu stellen wird die Projektrendite an den Projektleiter gekoppelt. Deswegen wird für jede zugriffsberechtigte Personen eine Rolle definiert bzw. angelegt. So gibt es die Rolle des Admins



für alle Teamleiter, weil diese aufgrund ihrer Arbeit alle Ergebnisse sehen müssen. Für alle anderen werden eigene Rollen eingerichtet. Für diese Rollen wird die Microsoft Authentifizierung mit dem Projektleiter aus SITE verbunden. Dadurch sehen die Projektleiter nur die Projekte, bei denen sie in SITE hinterlegt sind.

#### Rollen verwalten

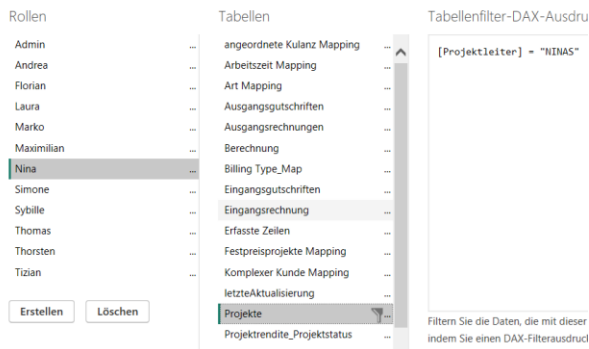


Abb. 6: Zuteilung einer Rolle an einem Projektleiter

### G. Aktualisierungsintervall

Um die zugrundeliegenden Daten für die Berechnungen auf dem aktuellen Stand zu halten, wird eine automatische Aktualisierung benötigt. Dazu muss erst eine dauerhafte Verbindung zu der zugrundeliegenden Datenbank erstellt werden. Hierfür wird eine Gateway-Verbindung auf die Datenbank eingerichtet.

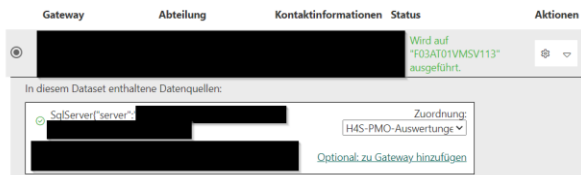


Abb. 7: Gateway Verbindung mit Datenbank

Daneben gibt es verschiedene Möglichkeiten, um die Aktualität der Daten zu gewährleisten. So können bereits bei den SQL-Befehlen zwischen DirectQuerys, direkter Zugriff auf die Daten, oder Import, benötigte Daten werden in bestimmten Intervallen als Kopie aus der Datenbank gezogen, ausgewählt werden. Für den Anwendungsfall der Projektrenditenberechnung wurde die Option des Imports aufgrund der Datenmenge und der Relevanz der erzielten Ergebnisse gewählt, weil keine sekundengenaue Berechnung nötig ist. Stattdessen wurde ein tägliches Aktualisierungsintervall eingeführt, bei dem alle Daten einmal täglich vor Arbeitsbeginn in die Anwendung geladen werden und alle Berechnungen ausgeführt werden.

### V. Ergebnisse und erzielte Verbesserungen

Durch die automatische Auswahl der Daten und automatische Ausführung der Tätigkeiten, wie die Berechnung und die Erstellung von Diagrammen wird die manuelle Arbeit vollständig ersetzt und somit werden

Arbeitszeiten frei, die auf andere Aufgaben gelenkt werden können. So werden durchschnittlich ca. 45 Minuten pro Projektrenditenberechnung eingespart, was bei ca. 100 jährlich zu berechnenden Renditen eine Zeitersparnis von 75 Stunden bedeutet. Außerdem wird die Rendite nun einmal täglich berechnet sodass bei einem abgeschlossenen Projekt die Rendite spätestens nach 24 Stunden zur Verfügung steht, was neue Möglichkeiten für weitergehende Analysen entstehen lässt. So kann zukünftig direkt nach Projektende überprüft werden ob die geplanten Zeiten auch mit den tatsächlichen Zeiten übereinstimmt oder es Abweichungen gibt. Als letzten Punkt lässt sich die genauere Verteilung der Stunden nennen, durch die man genauer erkennen kann, warum eine Rendite überdurchschnittlich gut oder schlecht ist. Aus diesem genauen Datensatz lässt sich zukünftig ableiten, ob es Auffälligkeiten bei einem Projektleiter gibt, und man kann ihn punktgenau unterstützen. Oder man kann ableiten das es bei bestimmten Kunden immer wieder zu bestimmten Mehraufwände kommt und kann dann für zukünftige Projekte entsprechende Maßnahmen einplanen. Insgesamt konnte die Datenqualität stark gesteigert werden und dadurch auch die Analysefähigkeit der Führungsebene. Durch die Implementierung der Berechtigungssystems kann es zukünftig zu keinem versehentlichem Datenschutzverletzung kommen und man muss nicht mehr befürchten, dass deswegen ein Prozess überarbeitet werden muss.

## VI. Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine Automatisierung viele Vorteile mit sich bringt. Um aber eine Automatisierung umzusetzen, um daraus Vorteile zu generieren, müssen im Vorfeld viele Punkte beachtet werden. So muss als erster die Ausgangssituation genau untersucht werden, ob eine Automatisierung sinnvoll ist oder nicht. Dafür werden folgende Punkte begutachtet: Als erstes wird überprüft, ob die benötigten Daten bereits digital hinterlegt sind. Zweitens wird überprüft ob durch eine Automatisierung Einsparungen in Form von Zeit, Geld oder andere Zugewinne bedeuten. Des Weiteren muss geklärt werden, ob es sich bei dem Prozess der Automatisiert werden soll um eine standardisierte und wiederholbare Aufgabe handelt. Können diese Fragen positiv beantwortet werden, muss ein Konzept erstellt werden, in dem alle benötigten Tätigkeiten aufgeführt werden, welche automatisiert werden sollen. In diesem Fall war, dass das Laden der Daten und die Berechnung der Projektrendite. Als nächsten Punkt müssen alle benötigten Daten durch eindeutige Kennzeichen maschinell identifiziert werden können. Darüber hinaus ist eine solche Automatisierung eine gute Möglichkeit, um den Prozess auf seine Aktualität zu überprüfen oder Änderungen einzupflegen. In diesem Fall wurden die Formeln auf ihre Aktualität überprüft und angepasst. Ebenso wurden neue Diagramme, welche automatisch aus den Daten erzeugt werden, eingebaut. Außerdem konnte die Datenqualität insgesamt gesteigert werden,

weil es menschliches Versagen nur noch in der Implementierungsphase gibt und ansonsten genau nach dem Prozess vorgegangen wird. Um diese Fehler zu minimieren ist eine Testphase erforderlich. Als letzten Punkt für Automatisierung kann noch die Einhaltung des Datenschutzes genannt werden. So konnte in diesem Beispiel eine Berechtigungssystem eingebaut werden sodass nur noch berechnigte Personen auf die Ergebnisse Zugriff haben.

## VII. References

- [1] Singhammer, “SITE - die ERP-Software speziell für IT-Firmen“, <https://www.singhammer.com/erp-software-site/>, Abgerufen am 15.09.2023
- [2] WRIKE, “Hindernisse beseitigen, Klarheit schaffen, Ziele übertreffen“, <https://www.wrike.com/de/>, Abgerufen am 15.09.2023
- [3] Microsoft, “Was ist SQL Server Management Studio (SSMS)“, <https://learn.microsoft.com/de-de/sql/ssms/sql-server-management-studio-ssms?view=sql-server-ver16>, Abgerufen am 15.09.2023
- [4] Microsoft, “Microsoft Power BI: Datenvisualisierung“, <https://powerbi.microsoft.com/de-de/>, Abgerufen am 15.09.2023
- [5] K. Lizenberger, “5 RPA Voraussetzungen“, <https://nativdigital.com/rpa-voraussetzungen/>, Abgerufen am 15.09.2023
- [6] LINXYS, “Die vielen Vorteile der Automatisierung von Geschäftsprozessen“, <https://www.linxys.ch/die-vielen-vorteile-der-automatisierung-von-geschaeftsprozessen/>, Abgerufen am 15.09.2023