



Kistler Calibration Data Reporter

MAS-Arbeit

Master of Advanced Studies in Software Engineering
HSR Hochschule für Technik Rapperswil

Autor: Benjamin Tanner
Betreuer: Manuel Bauer
Auftraggeber: Kistler Instrumente AG
Jahr: 2018

Abstract

In dieser Masterarbeit wurde eine Webapplikation entwickelt, um die Kalibrierdaten der Firma Kistler Instrumente AG weltweit zu sammeln und auszuwerten. Die Kalibrierdaten entstehen nach dem Herstellungsprozess eines Produktes, wie auch im Servicefall bei einer Rekalibrierung. Jährlich werden dabei über 1.5 Millionen Kalibrierungen durchgeführt. Aus diesen Daten können wichtige Eigenschaften über die Produkte selbst aber auch über die Kalibrieranlagen gelesen werden.

Ziel der Arbeit ist die Entwicklung eines Prototyps, welcher die Daten aus unterschiedlichen Quellen sammelt und in eine Reporting-Datenbank importiert. Des Weiteren soll eine Applikation entwickelt werden, welche Statistiken und Reporte aus diesen Daten generieren kann und benutzerspezifisch visualisiert. Ein weiteres Feature der Applikation soll eine interaktive Pivot-Tabelle sein, über welche der Benutzer selbst bestimmen kann, welche Spalten und Reihen ihm visualisiert werden. Mit diesen Eigenschaften können die Anwender sehr spezifische Reporte selbst zusammenstellen.

Die Applikation soll ohne eine zusätzliche Installation innerhalb der Kistler Instrumente AG verwendet werden können.

Als Ergebnis entstand der Kistler Calibration Data Reporter. Die Webapplikation besteht aus einem selbst entwickelten Report-Viewer, welcher die Reporte vom SQL Server Reporting Services (SSRS) visualisiert, einer interaktiven Pivot-Tabelle und einem Usermanagement. Um eine möglichst grosse Erweiterbarkeit wie auch Wartbarkeit anzustreben, wurde eine Plugin-Architektur umgesetzt. Als Technologie-Stack wird ASP.NET Core MVC und Entity Framework Core verwendet. Für die Datentransformation und Bereitstellung wird der Microsoft BI-Stack angewendet.

Das entwickelte System erfüllt die anfangs gesetzten Ziele und wird voraussichtlich Ende 2018 mit einer ersten Version live gehen.

1 Systemübersicht

Die Architektur wurde basierend auf der Anforderungsanalyse und der Domainanalyse entworfen. In der Abbildung 1 ist das entworfene Gesamtsystem ersichtlich.

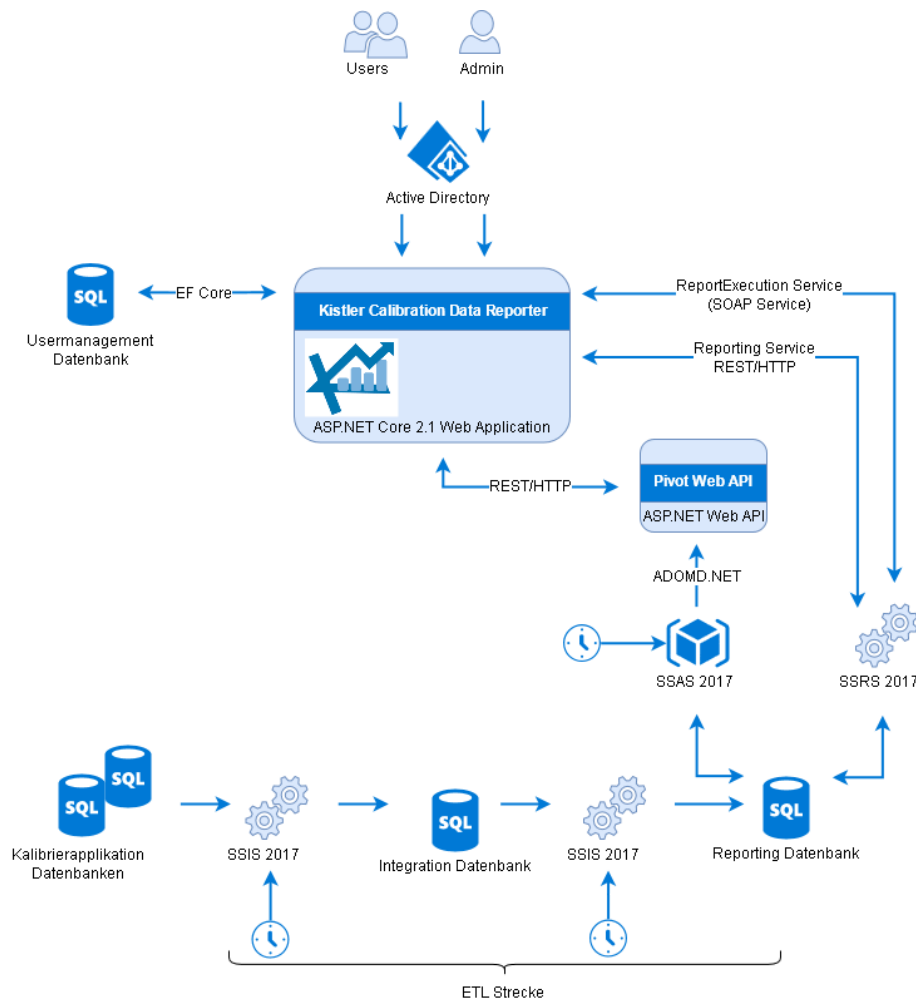


Abbildung 1: Systemübersicht des Kistler Calibration Data Reporter

Komponente	Beschreibung
Kalibrierapplikation Datenbanken	Die Kalibrierapplikation Datenbanken stellen das Quellsystem dar. Im Rahmen dieser Arbeit werden nur MS SQL Datenbanken als Quellsystem verwendet. In einem späteren Ausbauschnitt, sollen auch XML-Files als Quellsystem unterstützt werden.
Integration Datenbank	In dieser Datenbank werden alle Daten gesammelt, welche relevant für den Kistler Calibration Data Reporter sind. Über den SSIS 2017 werden sie nächtlich importiert. Dadurch wird die Extraktion der relevanten Daten aus verschiedenen Quellen vollzogen.
Reporting Datenbank	Die Reporting Datenbank ist die Zieldatenbank. Über den SSIS 2017 werden die Daten in das Schema und Format der Zieldatenbank transformiert und geladen.
SSRS 2017	Über den SSRS werden alle Reporte definiert. Diese werden von der Kistler Calibration Data Reporter Web Applikation abgerufen, gerendert und visualisiert.
SSAS 2017	Der Analytic Service wird benötigt um einen Daten-Cube zu generieren, welcher als Datenbasis für die Pivot-Tabelle dient. Der Cube wird nächtlich nach dem ETL-Prozess verarbeitet.
Pivot Web API	Die Pivot Web API hat die Aufgabe, die Pivot-Daten abzufragen, aufzubereiten und über die REST-Schnittstelle der Kistler Calibration Data Reporter Web Applikation zur Verfügung zu stellen.
Usermanagement Datenbank	In dieser Datenbank werden die benutzerrelevanten Daten der Kistler Calibration Data Reporter Web Applikation gespeichert.
Kistler Calibration Data Reporter Web Applikation	Die Webapplikation bildet die Hauptkomponenten des Systems. Hier werden alle Daten von den verschiedenen Services gesammelt, gerendert und visualisiert. Der Benutzer wird über die Windows-Authentifizierung authentifiziert und anhand des Active-Directory autorisiert.

2 Zielerreichung

Mit dieser MAS-Arbeit wurde ein neues Reporting-System entwickelt. Von der Datenladung bis hin zur Visualisierung von Reports und Statistiken, wurde alles konzeptionell entworfen und realisiert. Der entstandene Prototyp erfüllt alle Ziele aus dem Projektantrag. In den nachfolgenden Abschnitten wird genauer auf die Zielerreichung eingegangen.

Daten Extraktion, Transformation und Ladung

Es wurden zwei verschiedene Quellen in das Calibration Data Reporter System eingebunden. Die beiden Quellen werden jede Nacht mit einem SQL-Server-Job in die Integration Datenbank geladen.

Die Integration DB ist mehr als nur eine Staging DB. Aus diesem Grund wurde die Namensgebung von der Aufgabenstellung her geändert. In der Integration DB befinden sich die Quelldaten, jedoch bereits ein wenig optimiert und nur die Daten, welche auch fürs Reporting-System relevant sind.

Die Reporting DB wurde mit einem Snowflake-Schema entworfen. Damit den Benutzern die businessbezogenen Reporte angezeigt werden können, wurden die Fakten und Dimensionen ausgearbeitet. Die Daten werden ebenfalls nächtlich von der Integration DB in die Reporting DB transformiert. Ein Full-Load ist möglich, jedoch wird aufgrund der hohen Datenmenge ein Diff-Load nächtlich durchgeführt.

Report Visualisierung

Die Report Visualisierung konnte erfolgreich umgesetzt werden. Die Reporte können über ein Usermanagement den einzelnen Benutzern resp. den Organisationseinheiten zugewiesen werden. Somit sehen die jeweiligen Benutzer nur die Reporte, welche ihnen freigegeben sind. Auch werden die Benutzer über die Windows-Authentifizierung am System angemeldet.

Der Report-Viewer wurde komplett selbst entwickelt und über die Report-Execution-Service Schnittstelle werden die Reporte geladen. Die SSRS REST API wird für sämtliche Reportinformationen benötigt, wie z.B. Reportnamen, Reportparameter etc. Leider ist die REST API technisch nicht in der Lage auch die Reporte zu laden, deshalb wird zusätzlich der Report-Execution-Service verwendet.

Die Reporte lassen sich alle als XML, CSV, PDF oder Excel exportieren.

Interaktive Pivot Tabelle

Eines der Ziele war die Entwicklung einer interaktiven Pivot Tabelle, um die Kalibrierdaten zu visualisieren. Diese konnte erfolgreich mit Hilfe einer externen Library realisiert werden. Das Zusammenspiel mit der Drittkomponente war nicht ganz trivial, am Ende aber sehr erfolgreich.

Administration

Die Reporte können über das Visual Studio mit den Report Server Projekten gut und einfach verwaltet werden.