



## KONZEPTION EINES INTEGRATIONS-HUBS IN DER GOOGLE CLOUD ZUR ABLÖSUNG BUSINESSKRITISCHER SYSTEME

**ANNA HAMBERGER (BACHELORSTUDIUM INFORMATIK)**

Betreuer: Prof. Dr. Gerd Beneken, Prof. Dr. Marcel Tilly

### Motivation

Die Trendstudie von TCS und Bitkom Research zum Einsatz von digitalen Technologien in Unternehmen zeigt, dass die Covid-19-Pandemie die Digitalisierung in Unternehmen stark beschleunigt hat. Geschäftsprozesse wurden um 25% und Geschäftsmodelle um 40% schneller digitalisiert, was zu einer höheren Abhängigkeit von IT-Infrastrukturen führt.<sup>1</sup> Viele isoliert entwickelte Systeme kommunizieren unzureichend, was Herausforderungen schafft. Der Trend geht zu vernetzten Services, die Agilität und Wettbewerbsfähigkeit erhöhen.

Die Einführung eines Data Warehouse beim Partnerunternehmen der Bachelorarbeit verdeutlichte die Komplexität der Datenintegration, da zahlreiche direkte Verbindungen zwischen den Systemen bestehen. Ziel dieser Arbeit war die Entkopplung der Systemlandschaft durch einen Integrations-Hub in der Google Cloud, um businesskritische Systeme und Schnittstellen leichter ersetzen zu können.

### Grundlagen

Die Herausforderungen der optimalen Integration der Systemlandschaft in einem Unternehmen werden unter dem Begriff 'Enterprise Architecture Management' (EAM) zusammengefasst. EAM umfasst Methoden und Werkzeuge zur Optimierung der Unternehmenslandschaft durch Transparenz und Nutzung von Synergien zwischen IT-Systemen und Prozessen.<sup>2</sup> Es wurden verschiedene Ansätze zur Integration von Anwendungen untersucht. Die Punkt-zu-Punkt-Integration verknüpft zwei Anwendungen direkt miteinander und ist bei kleinen Systemlandschaften schnell und kostengünstig. Ein ERP<sup>3</sup>-basierter Integrationsansatz reduziert die Anzahl der zu integrierenden Anwendungen durch die Verwendung eines ERP-Systems mit integrierten Modulen für verschiedene Geschäftsbereiche. Bei der Middleware-Integration fungiert eine Vermittler-Software zwischen mehreren Systemen, um einen flexiblen und unabhängigen Datenaustausch zu ermöglichen.<sup>4</sup> Dieser Integrationsansatz beschränkt sich somit hauptsächlich

auf die Verknüpfung von Anwendungen durch Datenintegration und wurde im Laufe der Arbeit weiter untersucht. Im Bereich Middleware-basierter Integration sind meist zwei verschiedene Ansätze zu finden: Bus-Integration und Hub-and-Spoke-Integration. Die Bus-Integration basiert auf Messaging, also dem Senden und Empfangen von Daten in Form von Nachrichten.<sup>5</sup> Bei der Hub-and-Spoke-Integration erfolgt die Kommunikation über einen zentralen Hub.<sup>6</sup>

Der maßgebliche Unterschied besteht in der Datenverarbeitung. Bei der Bus-Integration ist die Anwendung selbst für die Anpassung der Daten an das Daten-Format des Bus-systems verantwortlich, in der Hub-and-Spoke-Integration ist das die Aufgabe der Middleware. Da in dem Partnerunternehmen hauptsächlich externe Drittanbieter-Systeme im Einsatz sind, fiel die Wahl auf die Broker-Middleware-Integration.

### Anforderungsanalyse

Für die Übertragung der theoretischen Konzepte in die Praxis, wurde zuerst die Ausgangslage im Unternehmen untersucht und Mitarbeiter aus verschiedenen Unternehmensbereichen in die Konzeption des Integrations-Hubs einbezogen. Zuerst wurde die aktuelle Systemlandschaft mit den jeweiligen Daten-Entitäten und möglichen Schnitt-

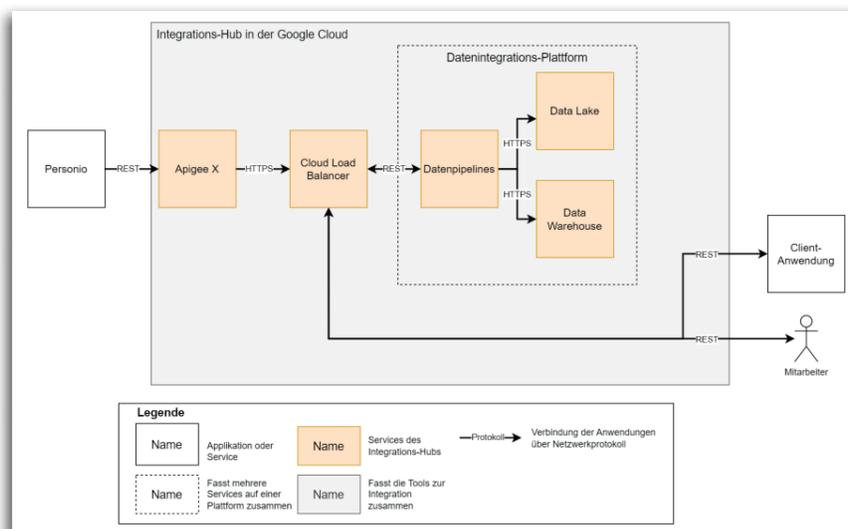


Abbildung 1: Verteilungsarchitektur des Integrations-Hubs

# ROSENHEIMER INFORMATIKPREIS INF-BACHELOR

stellen analysiert. Anschließend wurde der Datenfluss in der aktuellen Architektur dargestellt, um Probleme und Optimierungsbedarf zu ermitteln. Auf dieser Basis wurde die Plan-Architektur des Integrations-Hubs aufgestellt. Zum Schluss wurden Gespräche mit ausgewählten Mitarbeitern geführt, um die Anforderungen an die Architektur bezüglich ihrer Arbeitsbereiche zu erheben.

### Konzeption

Zu Beginn der Konzeptionsphase wurden für die Architektur relevante Middleware-Produkte auf ihre Eigenschaften und Funktionalitäten geprüft. Bei der Analyse der Systemlandschaft zeigte sich, dass die meisten Anwendungen über eine REST-API verfügen. Deshalb fiel die Wahl der Middleware auf eine API-Management-Plattform. Da die Middleware in der Google Cloud betrieben werden soll, wurde als pragmatische Lösung der Google Cloud Service namens Google API Gateway<sup>7</sup> gewählt. Für den zweiten Service fällt die Wahl auf das Google Cloud Produkt Apigee X<sup>8</sup>, das eine vollständige API-Management-Plattform ist. Als dritten Service wird die Open Source Software Gravitee.io<sup>9</sup> analysiert. Die drei Produkte wurden getestet und anhand der erhobenen Anforderungen bewertet. Nach dem Vergleich der Anwendungen fiel die Wahl auf Apigee X. Apigee X hat ein flexibles Preismodell und ist als Google Service einfach in das vorhandene Google Cloud Projekt integrierbar, sodass auch Synergien mit anderen Google Services wie Cloud Logging genutzt werden können. Anschließend wurde die Verteilungsarchitektur wie in Abbildung 1 definiert. Dabei besteht der Integrations-Hub aus Apigee X, einem Cloud Load Balancer und diversen Datapipelines, die die Daten dann an den Data Lake und das Data Warehouse verteilen. Außerdem wurde die interne REST-API konzipiert, die mit der Einführung der API-Management-Plattform implementiert werden soll.

### Implementierung des Prototyps

Als Proof of Concept wurde die Personalmanagement-Software Personio an Apigee X angebunden und die Daten über die neue REST-API bereitgestellt. Anschließend wurde mithilfe der Daten über die API das intern entwickelte Mitarbeiter-Controlling-Modul abgelöst. In Apigee X kann das Verhalten der API zwischen der Anfrage und der Antwort des Proxy-Endpunkts an verschiedenen Stellen über sogenannte Flows definiert werden. Anschließend wurden die verschiedenen Endpunkte der neuen REST-API auf das erwartete Verhalten und Ergebnis getestet. Zudem wurde ein Endpunkt der Personio-API mit einem Mock-Service ausgetauscht, um zu testen, welche Schritte in der API-Management-Plattform nötig sind, um das Ergebnis des Proxy-Endpunkts nicht zu verändern. Zum Schluss wurde die API evaluiert, indem die Ergebnisse mit

den erhobenen Anforderungen verglichen wurden. Die prototypische Implementierung von Apigee X bestätigte die ursprüngliche Hypothese, dass mit einem Integrations-Hub businesskritische Systeme ohne Komplikationen abgelöst werden können. Der Integrations-Hub bildet eine Basis für kontrollierte und optimierte Datenintegration, wodurch sich das Partnerunternehmen weiter zu einem datengetriebenen Unternehmen entwickelt, dessen strategische Entscheidungen durch Daten effizient unterstützt werden.

### Literaturverzeichnis

- Bitkom Research GmbH (2020): Deutschland lernt KI. Wie Unternehmen digitale Technologien einsetzen, [https://www.bitkom-research.de/system/files/document/Trendstudie\\_TCS\\_2020\\_Bericht\\_DE.pdf](https://www.bitkom-research.de/system/files/document/Trendstudie_TCS_2020_Bericht_DE.pdf).
- Hanschke, Inge (2022): Enterprise Architecture Management - einfach und effektiv. Ein praktischer Leitfaden für die Einführung von EAM. 3. Auflage. München: Hanser, <https://doi.org/10.3139/9783446471467>.
- Kaib, Michael (2002): Enterprise Application Integration. Grundlagen, Integrationsprodukte, Anwendungsbeispiele. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag, <https://doi.org/10.1007/978-3-663-07913-2>.
- Strengtholt, Piethein (2023): Data Management at Scale. Modern data architecture with data mesh and data fabric. 2. Auflage. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, <https://learning.oreilly.com/library/view/data-management-at/9781492054771/>.
- Aier, Stephan (2007): Integrationstechnologien als Basis einer nachhaltigen Unternehmensarchitektur. Abhängigkeiten zwischen Organisation und Informationstechnologie. Dissertation, Berlin.
- Google Cloud (2024a): API Gateway, <https://cloud.google.com/api-gateway>, zuletzt geprüft am 12.07.2024.
- Google Cloud (2024b): Apigee API Management, <https://cloud.google.com/apigee>, zuletzt geprüft am 12.07.2024.
- Google Cloud (2024c): API-Proxys mit Abläufen steuern, <https://cloud.google.com/apigee/docs/api-platform/fundamentals/what-are-flows>, zuletzt geprüft am 12.07.2024.
- Gravitee.io (2024): Gravitee, <https://www.gravitee.io/>, zuletzt geprüft am 12.07.2024

<sup>1</sup> Vgl. Bitkom Research GmbH 2020.  
<sup>2</sup> Vgl. Hanschke 2022, S. 9.  
<sup>3</sup> ERP = Enterprise Resource Planning  
<sup>4</sup> Vgl. Kaib 2002, S. 67-68.  
<sup>5</sup> Vgl. Strengtholt 2023, Kap. 4.  
<sup>6</sup> Vgl. Aier 2007, S. 38.  
<sup>7</sup> Vgl. Google Cloud 2024a  
<sup>8</sup> Vgl. Google Cloud 2024b  
<sup>9</sup> Vgl. Gravitee.io 2024.