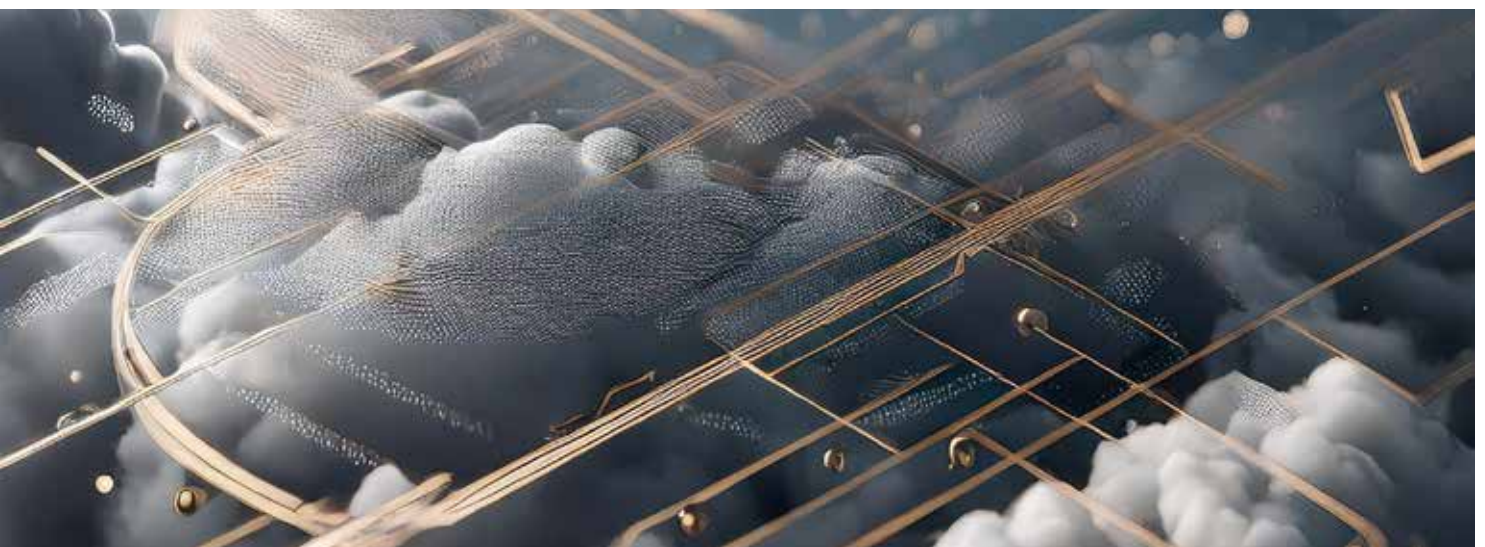


Cloud oder On-Premises: Was spricht für welche Lösung?

Die komponentenbasierende („composable“) Systemarchitektur der PD Tec AG (Karlsruhe) lässt dem Kunden die Wahl, wann er in die Cloud migrieren und wie lange er einen hybriden Ansatz bestehend aus On-Premises- und Cloud-Implementierung verfolgen will. Ein Blick in die Software-Systemarchitektur zeigt die verschiedenen Vorteile auf.



Bestandteile der Systemarchitektur für die Cloud im Unterschied zu On-Premises

Es sind weniger die Unterschiede als die Gemeinsamkeiten, die die Systemarchitektur ausmachen. PD Tec verfolgt die Strategie, eine Softwareplattform und damit die gesamte Applikation Suite sowohl auf Basis einer On-Premises-Infrastruktur als auch in der Cloud ohne Kompromisse optimal betreiben zu können. Hierfür werden sogenannte Applikationsservices systematisiert und klassifiziert. Unabhängig von ihrer tatsächlichen Funktion lassen sich die Services in drei Klassen einteilen:

- Die Web Services enthalten eine sowohl domänenspezifische Geschäftslogik (Business Logic) als auch eine HTTP/S-basierte Service-Schnittstelle. Beispiele für Webservices sind browserbasierte Benutzungsschnittstellen oder REST APIs.
- Worker Services enthalten ebenfalls eine domänenspezifische Geschäftslogik, aber eben keine nach außen verfügbare HTTP/S-Schnittstelle. Im Gegensatz zu Webservices führen sie ihre Funktionalität im Hintergrund (Batch Processing) aus und werden über eine Batch-Job Queue gesteuert. Beispiele sind Datenexport- und -importprozeduren, Datenkonverter oder Programme zur Ausführung von Simulationen.
- Infrastruktur-Services enthalten keine Geschäftslogik, sondern führen eine bestimmte Aufgabe in einem (technischen) Kontext des Gesamtsystems aus. Beispiele sind Vault Service (Dateispeicherdienst) oder Datenbankservice.

Auf Basis dieser Klassifikation können die Applikationsservices in die jeweilige technische Repräsentation der Deployment-Variante (On-Premises oder Cloud) überführt werden.

Beim On-Premises Deployment auf IIS beziehungsweise Windows Servern werden aus Web Services IIS-Applikationen, aus Worker Services Windows Services und Infrastruktur-Services werden innerhalb der Serverinfrastruktur installiert.

Beim Cloud Deployment indes werden aus Web Services Web Container, aus Worker Services Worker Container und für Infrastruktur-Services werden nach Möglichkeit die bereits in der Cloud-Infrastruktur vorhandenen Dienste genutzt. So können beispielsweise ein Vault Service durch AWS S3 oder Azure Blob Storage ersetzt werden, ein Datenbankservice durch Azure SQL oder einen PostgreSQL-Service.

Durch geeigneten Zuschnitt der Services ist es möglich, den Service nur einmal zu implementieren und in den jeweils beiden Varianten zu paketieren und betreiben.

Verfahrensweise bei einem Hybridansatz

Durch den beschriebenen Architekturansatz kann dieselbe Datenmanagement-Software sowohl in einer Cloud-Infrastruktur, als auch konventionell auf On-Premises-Servern umgesetzt werden.

Es ist aber auch technisch möglich, eine hybride (Misch-)Form aus beiden Umgebungen zu betreiben. So können die fachlichen Applikationsdienste und die Datenbank in einer Cloud-Umgebung installiert werden. Ein Vault-Service für die Verwaltung und den Transfer von Nutzdaten – die in den Domänen Konstruktion und Simulation sehr große Datenmengen erzeugen können – kann in einer On-Premises-Installation mit eigener Speicherinfrastruktur betrieben werden.

Der Vorteil für den Betrieb der Applikationsdienste in der Cloud liegt darin begründet, dass in einer homogenen Umgebung gearbeitet wer-

den kann und man nicht selbst für Details des Softwarebetriebs wie die Installation, das Load Balancing und die Hochverfügbarkeit sorgen muss.

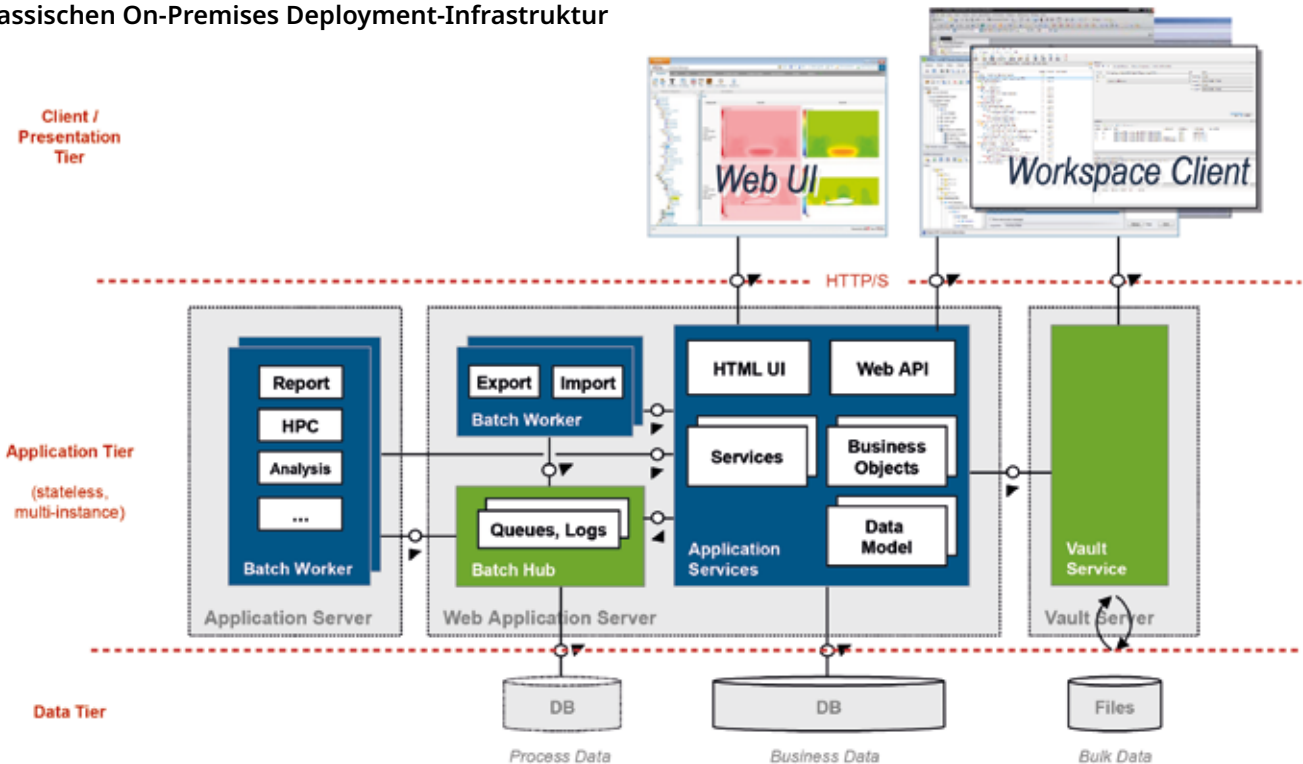
Ebenfalls bequem für den Betrieb ist die Nutzung eines Storage Services für binären Content über die Cloud-Plattform wie AWS S3 oder Azure Blob Storage. Hier wird der Verwaltungsdienst über eine Service-Schnittstelle bereitgestellt und von der Anwendung genutzt. Für den Anwender ist es nicht wichtig zu wissen, wie der Hyperscaler die Speicherung und die Verfügbarkeit der Daten umsetzt. Es wird lediglich ein Service mit einer bestimmten Dienstqualität in Hinsicht auf Latenz, Bandbreite und Kapazität bereitgestellt. Allerdings ist damit auch ein von diesen Parametern abhängiges Pricing verbunden.

Beim hybriden Ansatz kann beispielsweise die Betriebs-IT durch die Entscheidung, den Storage Service explizit in einer On-Premises-Variante zu betreiben, direkten Einfluss auf die Parameter

Die Abbildung zeigt, wie unterschiedliche Application Services auf Servern betrieben werden und interagieren. Rein technische Infrastrukturdienste (Authentisierung, Firewall, Load-Balancing, etc.) sind nicht dargestellt.

Quelle: PDTec 2024

Systemarchitektur eines Datenmanagementsystems in einer klassischen On-Premises Deployment-Infrastruktur



dieses Dienstes nehmen und somit auch die damit verbundenen Kosten und die Dienstqualität direkt zu kontrollieren. Dies ergibt beispielsweise Sinn bei der Verwaltung von Rohergebnissen in der Simulation, die nicht so verfügbarkeitskritisch sind, weil sie regelmäßig durch neue Simulationen ersetzt werden.

Was bei der Einführung einer Cloud-Infrastruktur zu beachten ist

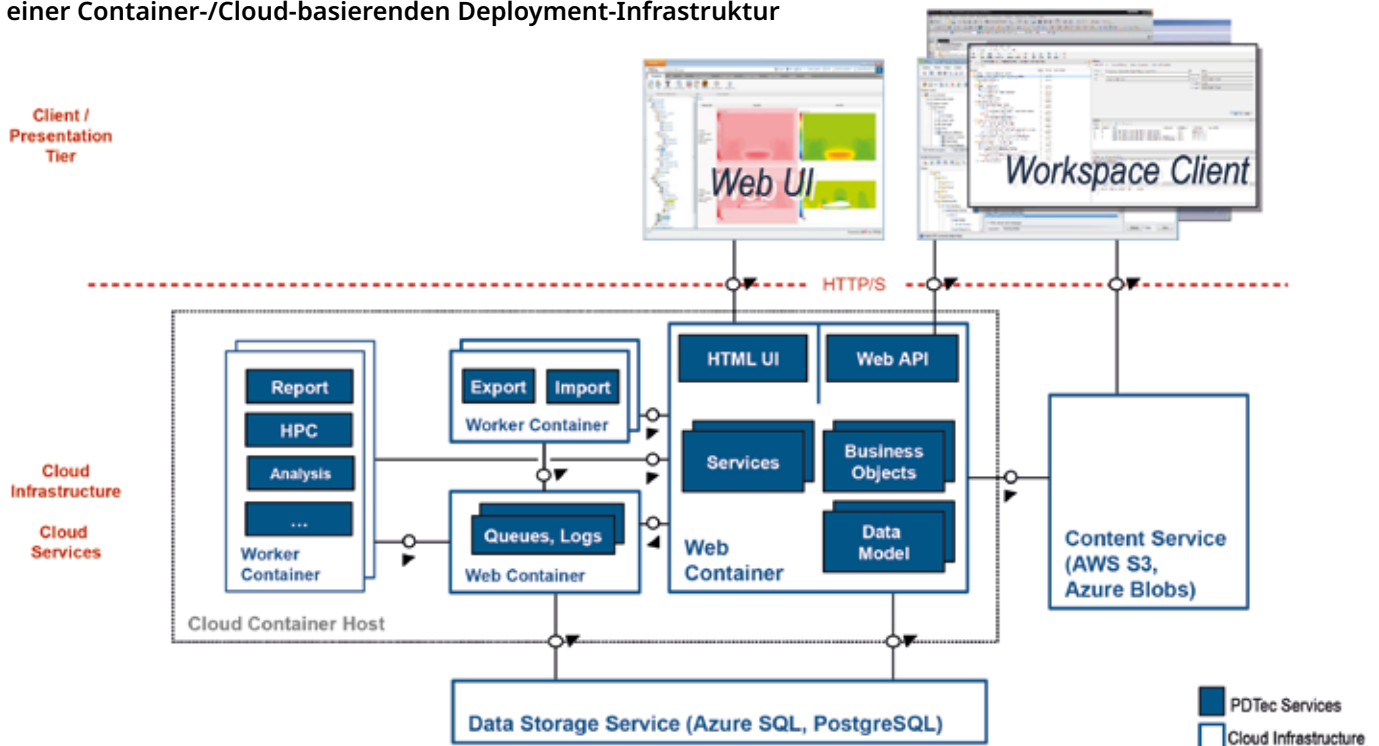
Softwareseitig erfordert der Cloud-Betrieb eine durchgängig konsequent konzipierte Softwarearchitektur mit Stateless Services (zustandslose Dienste, siehe zum Beispiel (1)), Klassifikation der Services, passender Zuschnitt der Services nach dem Microservice-Prinzip (2). Die Plattform von PDTec gewährleistet hierzu einen einheitlichen Aufbau der Services, unabhängig von ihrer fachlichen Funktion. So werden Teile der Services von Software-Entwicklungswerkzeugen (etwa Business Objects Builder, Service Builder) generiert und stellen die technische Kompatibilität in der Plattform sicher.

Weitere Herausforderungen sind die saubere Implementierung der einzelnen Services, die beispielsweise nicht auf temporäre Hintergrundspeicher zugreifen dürfen, sondern die durch die Plattform gegebene einheitliche Caching-Infrastruktur nutzen. Des Weiteren muss die Konfiguration des

Die Abbildung zeigt, dass sich die Struktur der Application Services und ihre Kommunikation nicht signifikant von denen des klassischen Deployments (links) unterscheiden. Die Unterschiede liegen im Hosting (Container-Umgebung statt Server/VMs) und in den Infrastrukturservices (Content Storage, Datenbank, und weitere).

Quelle: PDTec 2024

Systemarchitektur desselben Datenmanagementsystems in einer Container-/Cloud-basierenden Deployment-Infrastruktur



Systems einheitlich über Umgebungsvariablen und Datenbankeinträge erfolgen. „Freifliegende“ Konfigurationsdaten sind zu vermeiden.

In Cloud-Umgebungen sind auch integrierte Authentisierungsverfahren wie OIDC zu unterstützen. Dies hält allerdings mittlerweile auch in On-Premises-Infrastrukturen Einzug.

Ausblick: Roadmap at a Glance

Die Umsetzung der Cloud-Strategie von PD Tec erfolgt in mehreren Abschnitten. Im ersten Schritt wird die Software dahingehend ertüchtigt, grundsätzlich in einer Cloud-Umgebung lauffähig zu sein. Dazu werden alle Legacy-Technologien, die das Deployment in Containern und die betriebssystemunabhängige Lauffähigkeit beeinträchtigen, durch moderne, cloudfähige Technologien substituiert.

Im zweiten Schritt wird der Zuschnitt der Services und der interne Aufbau der Services gemäß einer Plattform-Architektur nach den bereits erwähnten Prinzipien durchgeführt. Auf Basis dieser Modularisierung können nun die Applikationsbestandteile für den Cloud-Betrieb pakettiert werden.

Im dritten Schritt wird sichergestellt, dass die Application Services in einer neutralen Container-Umgebung laufen und miteinander interagieren (Orchestrierung). Hierbei ist es zunächst unerheblich, ob die Container-Infrastruktur tatsächlich in einer Public Cloud oder in einem internen Container Host betrieben wird.

Ist die Lauffähigkeit in einer Container-Infrastruktur gewährleistet, wird im vierten Schritt das Cloud Deployment für die konkrete Cloud-Umgebung (zum Beispiel Kubernetes auf MS Azure) konfiguriert und in Betrieb gebracht. Für Private-Cloud-Umgebungen größerer Kundeninstallationen können auch statt eines direkten Deployments entsprechende Container Registries mit Container Images versorgt werden.

Folgendes gilt es noch zu erwähnen: Da insbesondere Container- und Cloud-Technologien einem stetigen Wandel unterliegen, wird auf eine ständige Optimierung des Cloud-Betriebs geachtet.

Literatur

- (1) en.wikipedia.org/wiki/Service_statelessness_principle
- (2) www.geeksforgeeks.org/10-microservices-design-principles-that-every-developer-should-know/

Die Abbildung zeigt die drei Service-Klassen (Mitte) und die technischen Ausprägungen der Service-Implementierungen in den beiden Deploymentvarianten On-Premises (unten) und Container/Cloud (rechts).

Quelle: PD Tec 2024

Klassifikation der Application Services und Abbildung der Service-Klassen in die jeweilige Deployment-Infrastruktur (On-Premises bzw. Cloud)

