

CLOUD INSIGHTS

23. März 2022



Hochskalierbare Cloud-Architekturen am Beispiel von Cassandra

Matthias Meyer

Lead IT-Consultant

Seit 2020 bei msg DAVID GmbH



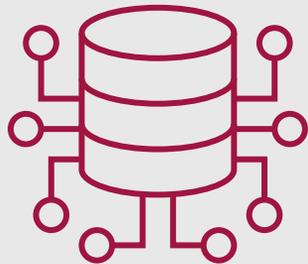
ORGANISATORISCHES

Diese Online-Veranstaltung wird aufgezeichnet.

Wir nutzen das freundliche „DU“ 😊

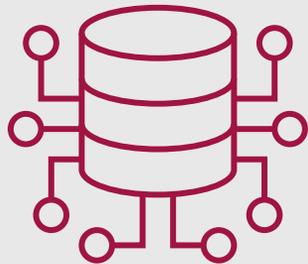
Nutzt den Chat Bereich (auch anonym), um eure Fragen zu stellen.

Im Nachgang erhaltet ihr einen Link zur Aufzeichnung und Präsentation.



- Verteiltes Datenbankverwaltungssystem für sehr große Datenmengen
- NoSQL-Datenbanksystem (wide-column store)
- Spaltenorientiert; Partitionen zeilenorientiert
- Open Source
- In Java implementiert

-
- Verteilt
 - Unterstützung von Replikationen und Multi Data Center-Replikationen
 - Lineare Skalierbarkeit
 - Fehlertoleranz
 - MapReduce-Unterstützung
 - Query Sprache (CQL)
 - Eventual Consistency/Einstellbare Konsistenz



CAP-Theorem

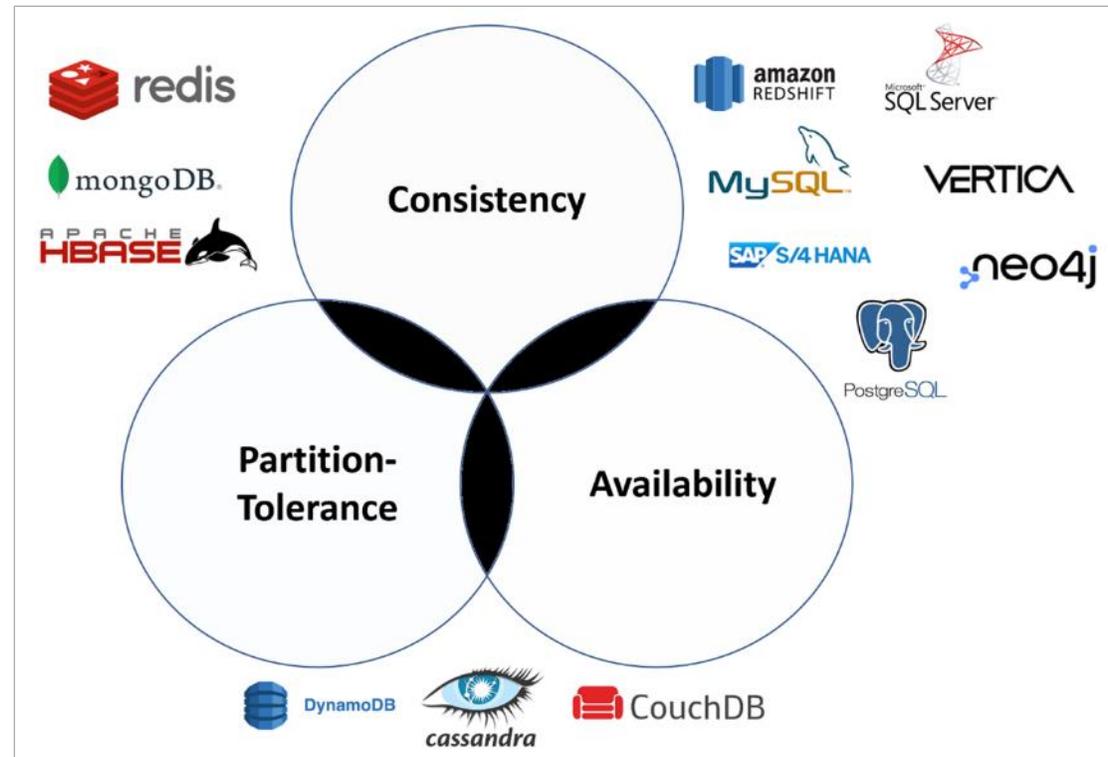
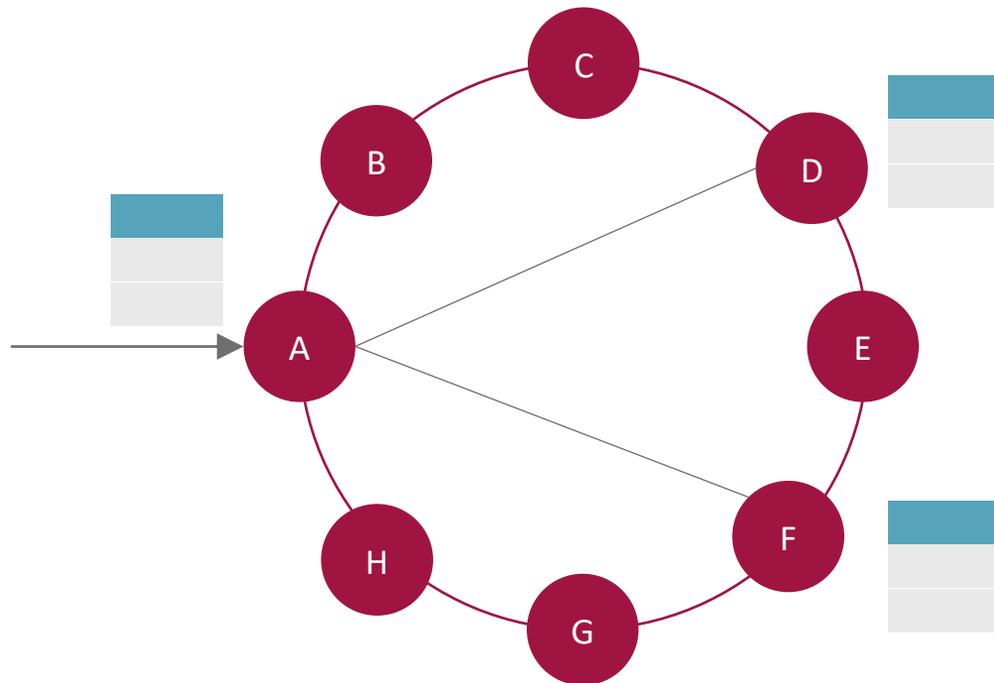


Bild-Quelle: <https://data-science-blog.com/blog/2021/10/14/cap-theorem/>

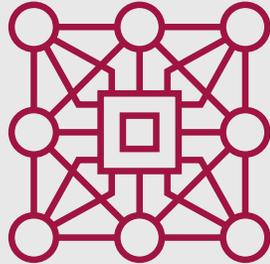


Ein Cluster/Ring ist ein Verbund von mehreren Nodes. Jeder Node ist gleichgestellt – es gibt keinen Master. Fällt ein Node aus, wird die von anderen Nodes übernommen.

Über den Replikation-Faktor wird bestimmt in wie vielen Nodes die Daten gespeichert werden.

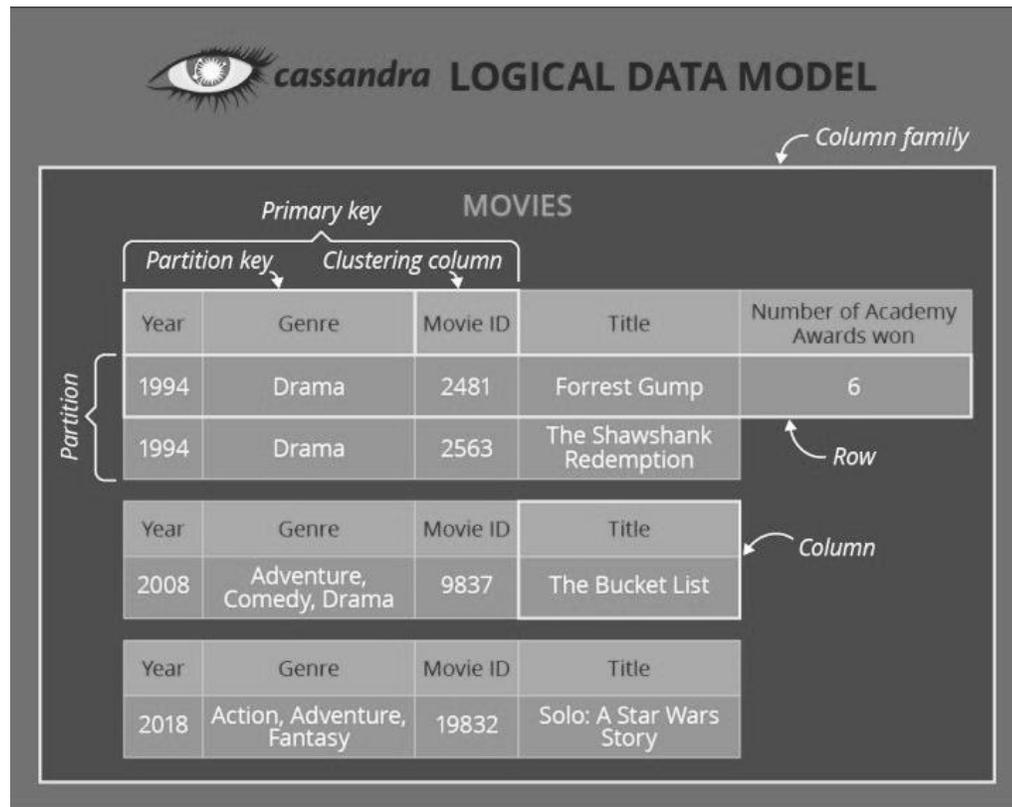
Jeder Datensatz erhält über eine feste Hash-Funktion einen Token und damit auch die Zuordnung zu einem Node und den Replikations-Nodes.

Cassandra unterstützt Tunable Consistency: Sowohl beim Schreiben und Lesen. (One, Quorum, ALL, Local_*, ...)



- Einfaches Datenmodell, Mischung aus Key-Value-Store und spaltenorientierten Datenbank
- Cassandra kennt keine Joins – Daten müssen denormalisiert werden.
- Query-First-Design
- One Query – One Partition
- Verständnis über die Bedeutung des Primärschlüssels

Cluster								
Keyspace				Keyspace				
Column Family/Table			Column Family/Table			Column Family/Table		
Row		Row		Row			Row	
Column 1	Column 2	Column 1	Column 2	Column 1	Column 2	Column 3	Column 1	Column 2
Value	Value	Value	Value	Value	Value	Value	Value	Value



1. Datenermittlung
Welche Daten werden benötigt?
Identifizieren von Entitäten und deren Attribute
2. Identifizierung der Zugriffsmuster
Welche Daten werden *wie* abgerufen (Suchkriterien) oder aktualisiert.
3. Erstellen von logischen Tabellen
4. Erstellen der physischen Tabellen (CQL)
5. Überprüfung

Ein gutes Cassandra-Datenmodell:

- Verteilt Daten gleichmäßig über die Knoten im Cluster
- Legt die Grenzen für die Partition bei < 100 MB



```
CREATE KEYSPACE hotel
  WITH replication = {'class': 'SimpleStrategy',
'replication_factor' : 3};

CREATE TABLE hotel.hotels (
  id text PRIMARY KEY,
  name text,
  phone text,
  address frozen<address>,
  pois set<text>
) WITH comment = 'Q2. Find information about a hotel';

SELECT * FROM hotel.hotels WHERE id = '...';
```

Quelle: <https://github.com/jeffreyscarpenter/cassandra-guide>



1. Maximale Zeilen

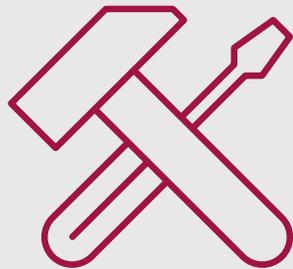
Default Partitioner (Murmur3) generiert 64-Bit Hash (-2^{63} bis $2^{63}-1$)
Je Partition können bis zu 2 Milliarden Zellen abgelegt werden

2. Datengröße

Theoretisch bis zu 2GB je Datenzelle, praktikabel einige Megabytes

3. Anzahl der Nodes

Kein technisches Limit – Apple 75.000 Nodes, Netflix +10.000 Nodes



Tool: nosqlbench

Szenario: RF 3 mit 50/50 Schreib/Lese-Abfragen,
Aufwärmphase mit 1 Mio. Operationen gefolgt von 100 Mio. Operationen

Testergebnisse:

Latenz:

AWS EC2 r5.2xl	p50 2,2ms	p99 4,91ms
AWS EKS r5.2xl	p50 2,6ms	p99 5,45ms

Durchsatz:

AWS EC2 r5.2xl	22,864 ops/s
AWS EKS r5.2xl	22,239 ops/s

Quelle: <https://k8ssandra.io/blog/articles/k8ssandra-performance-benchmarks-on-cloud-managed-kubernetes/>

K8ssandra.io

Umfangreiches Tool-Set für Cassandra in Kubernetes für die Aufbau und den reibungslosen Betrieb

- K8ssandra Operator
- Metrics Collector
- Medusa
- Reaper
- Stargate



Praxis-Beispiel OCSP





OCSP ist ein Netzwerkprotokoll, das es ermöglicht den Status von X.509-Zertifikaten bei einem Validierungsdienst abzufragen.

Mögliche Antworten sind „good“, „revoked“ und „unkown“.

- Hohes Aufkommen an Zertifikaten (Daten) – mindestens Zertifikate pro Fahrzeug
- Hohes Aufkommen an Validierungen
- Kein Zertifikat darf verloren gehen

4 Datenzentren (US, EMEA, KR, CN) mit jeweils 3 Nodes.

Fragen?

CLOUD INSIGHTS

Kommende Online-Seminare

#digitalisierenmitmehrwert

06.04.2022 | Victor Ionescu & Walter Knaub

Azure DevOps services: From Dev to DevOps – Let the journey begin

04.05.2022 | Philip Peterhansl

Digitale Marktplätze in der modernen Cloud

01.06.2022 | Alexander Bätz

Effiziente Unternehmenssteuerung und bessere Marktchancen durch den Einsatz von SAP Analytics Tools

Registrierungslink:

www.msg.group/cloud#events

Kontakt



Matthias Meyer

Lead IT Consultant

Seit 2020 bei der msg DAVID GmbH

matthias.meyer@msg-david.de

msg systems ag

Robert-Bürkle-Straße 1

85737 Ismaning

+49 89 96101-0

+49 89 96101-1113

value – inspired by people