

Performanzanalyse von Key-Value-Datenspeichern



Kei Wai Lam
st159708@stud.
uni-stuttgart.de

Alexander Schäfer
st154880@stud.
uni-stuttgart.de



Sharon-Naemi Stiliadou
st154880@stud.
uni-stuttgart.de



MOTIVATION



VERWANDTE
ARBEITEN



ERGEBNISSE



AUSBLICK





MOTIVATION



VERWANDTE
ARBEITEN

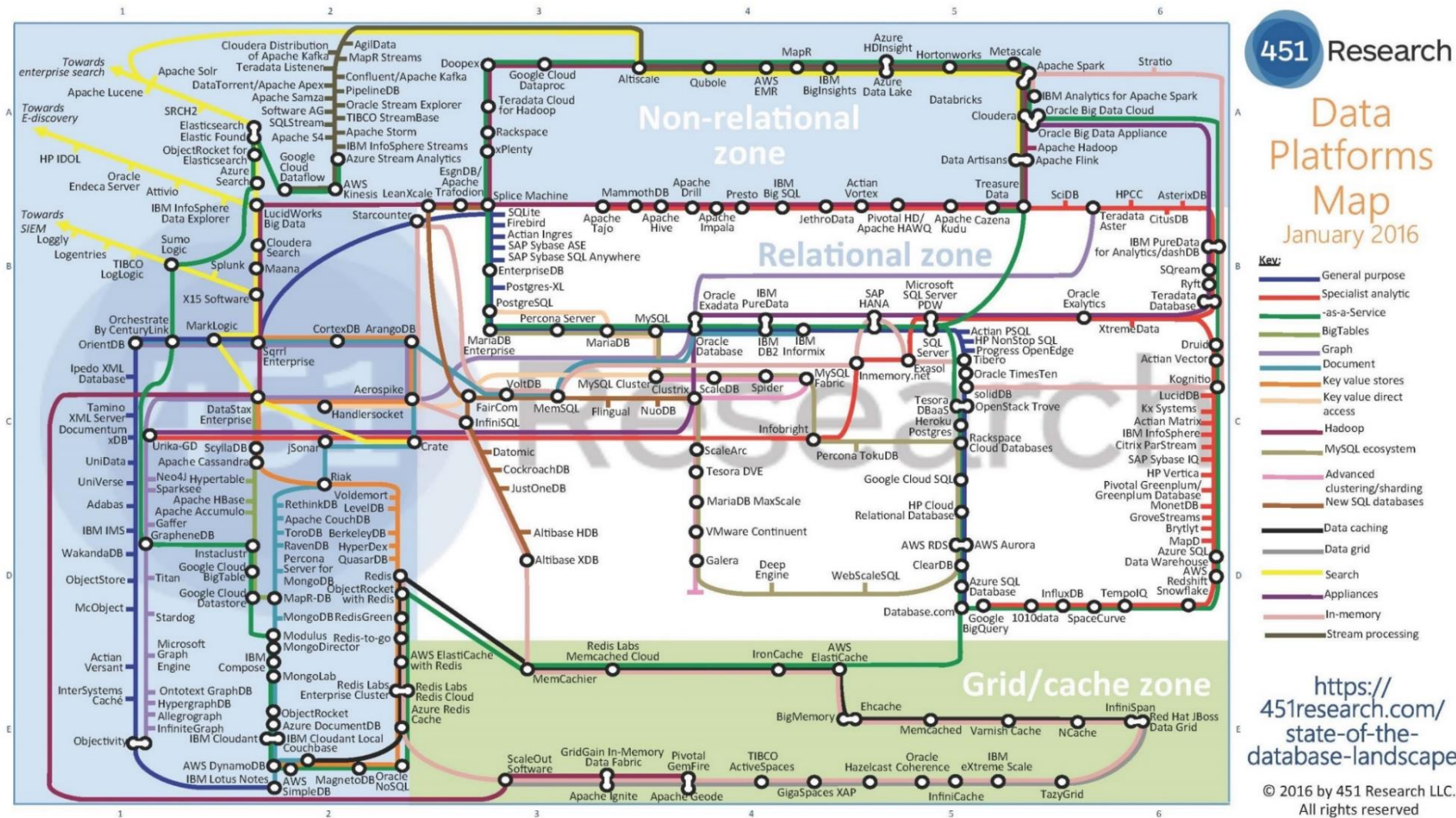


ERGEBNISSE

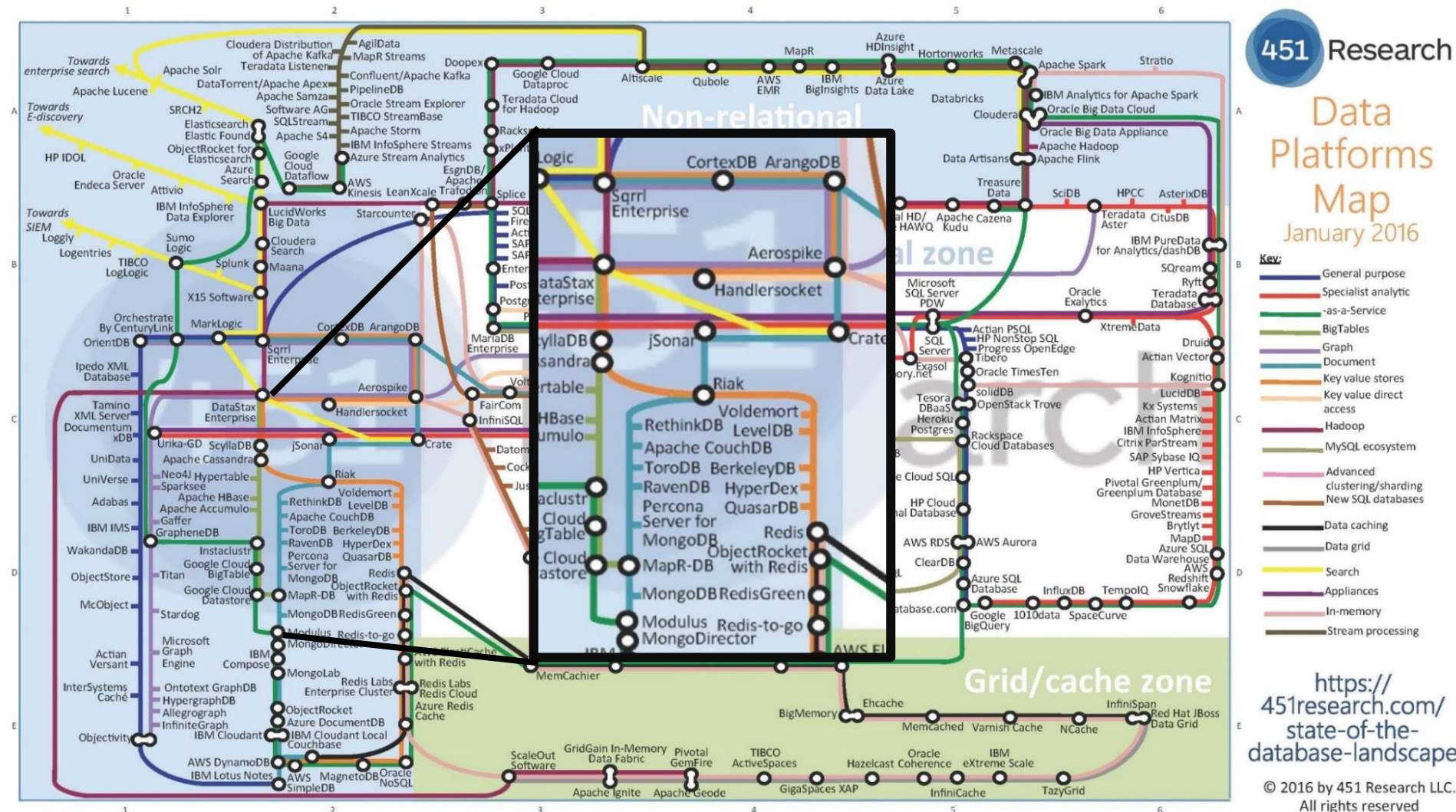


AUSBLICK

Motivation



Motivation





MOTIVATION



VERWANDTE
ARBEITEN




ERGEBNISSE



AUSBLICK

Vergleich von Benchmarks

Benchmark	Fokus	Letztes Update	Funktionen	Vorteile	Nachteile
InfluxDB Benchmark 	Dokumenten-orientiert	Juli 2021	<ul style="list-style-type: none">– Write– Get– Delete	<ul style="list-style-type: none">– Vergleicht LevelDB– Delete	Keine weiteren Key-Value Datenbanken
RocksDB Benchmark	RocksDB	Juli 2021	<ul style="list-style-type: none">– Read– Range scan– Write	Änderung pro Release sichtbar	Keine anderen Datenbanken
LMDBJava	Java Key-Value Datenbanken	Juni 2020	<ul style="list-style-type: none">– Write– Get(key)– Get(reverse/forward iterator)	Nur Key-Value Datenbanken	Letztes Update
Yahoo! Cloud Serving Benchmark	NoSQL Systeme	Februar 2021	<ul style="list-style-type: none">– Read– Write– Insert– Scan	Unterstützt viele NoSQL Systeme	Schlechte Dokumentation



Vorteile:

- neben den „Standard“- Workloads wird zusätzlich Skalierbarkeit untersucht
- „Vorbereitungsphase“ wird getestet
- Delete wird getestet

Nachteile:

- wenig (persistente) Key-Value-Datenbanken werden untersucht
- Verfügbarkeit (Availability) wird nicht untersucht
- Replizierbarkeit wird nicht untersucht
- Implementierungsstrategie wird nicht beachtet



MOTIVATION



VERWANDTE
ARBEITEN



ERGEBNISSE



AUSBLICK

Gewählte Datenbanken

Bibliothek(1):

- MapDB
- MVStore

Skalierbarer Prozess(2):

- Voldemort
- Riak
- Aerospike

Mischform aus (1) + (2):

- RocksDB + Rocksplicator

Eigenschaften der Datenbanken

Datenbank	Clusterfähigkeit	Integrations-Komplexität	Skalierbarkeit	Replizierbarkeit
MapDB	-	— direkt einbinden z.B als Maven Dependency	— basiert auf den Java Collections (Threads)	-
MVStore	-	— direkt einbinden z.B als Maven Dependency	— basiert auf den Java Collections (Threads)	-

Eigenschaften

Datenbank	Clusterfähigkeit	Integrationskomplexität	Skalierbarkeit	Replizierbarkeit
Voldemort	✓	Mittel — Server kann entweder im Programm, durch Kommandozeile oder durch war Datei gestartet werden	— Reads und Writes skalieren horizontal	— Consistent Hashing — Multi-version concurrency control
Riak	✓	Hoch (für Windows zusätzliche Virtualisierung nötig)	— Riak Ring	— Multi-Cluster Replikation

Eigenschaften

Datenbank	Clusterfähigkeit	Integrationskomplexität	Skalierbarkeit	Replizierbarkeit
Aerospike	✓	– Docker nutzen	– Multi-threaded, eine oder mehrere Instanzen können auf mehrere Cores verteilt werden	– Master-Slave Zuweisung – synchronisierte Replikation – Rack-Awareness

Eigenschaften

Datenbank	Clusterfähigkeit	Integrationskomplexität	Skalierbarkeit	Replizierbarkeit
RocksDB + Rocksplicator	✓	<ul style="list-style-type: none">– Docker nutzen– direkt einbinden z.B als Maven Dependency	<ul style="list-style-type: none">– Auf mehreren Cores laufen lassen um Workloads zu verteilen	<ol style="list-style-type: none">1. Asynchron2. Semi-synchron3. Synchron

Testablauf

Generierung von Testdaten:

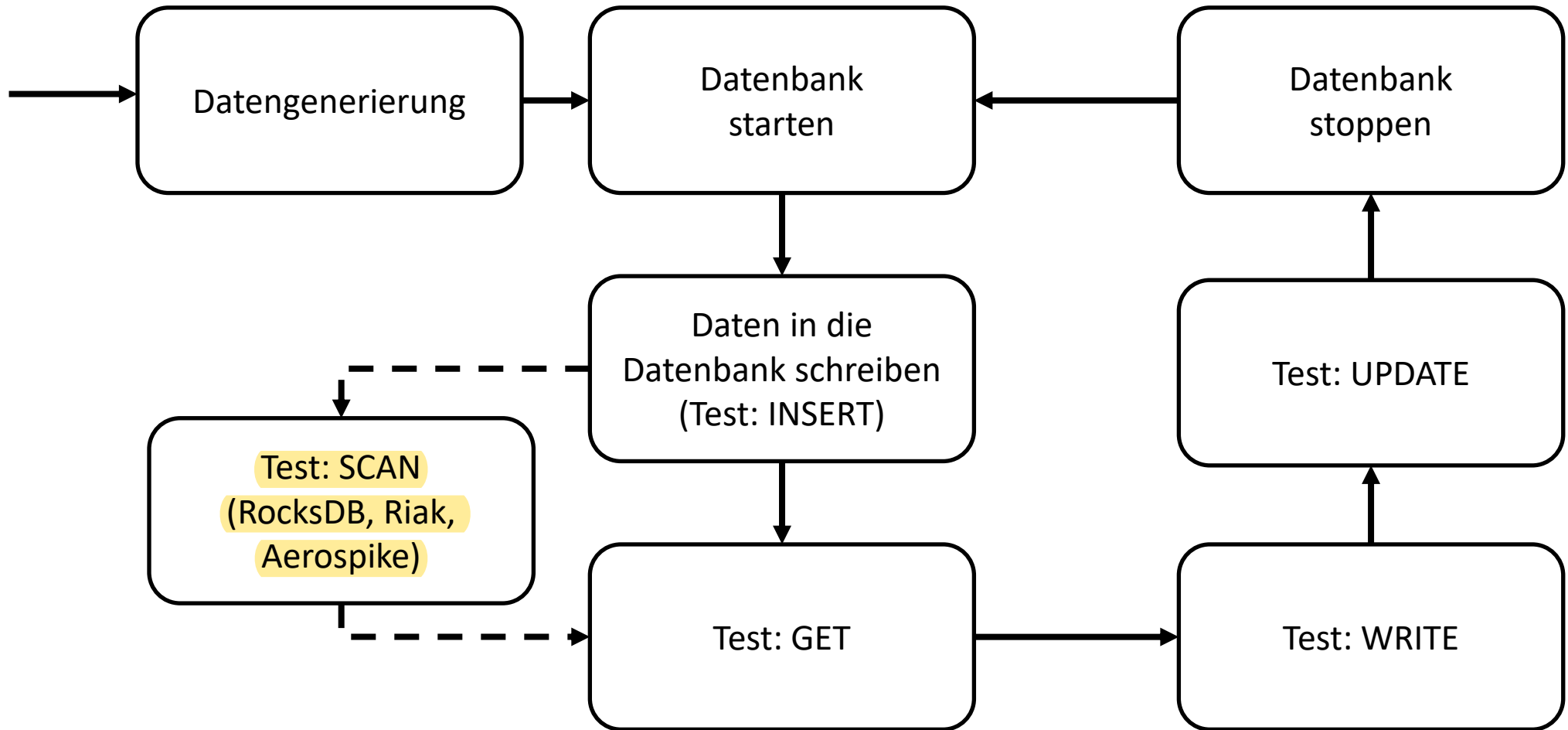
- Key ist 4 Bytes lang
- Key → Hashwert
- Value → Komma getrennter String

Beispiel:

Key = 1

Value = 1,1,1,1.. bis 4KB Größe erreicht ist

Testablauf





MOTIVATION



VERWANDTE
ARBEITEN

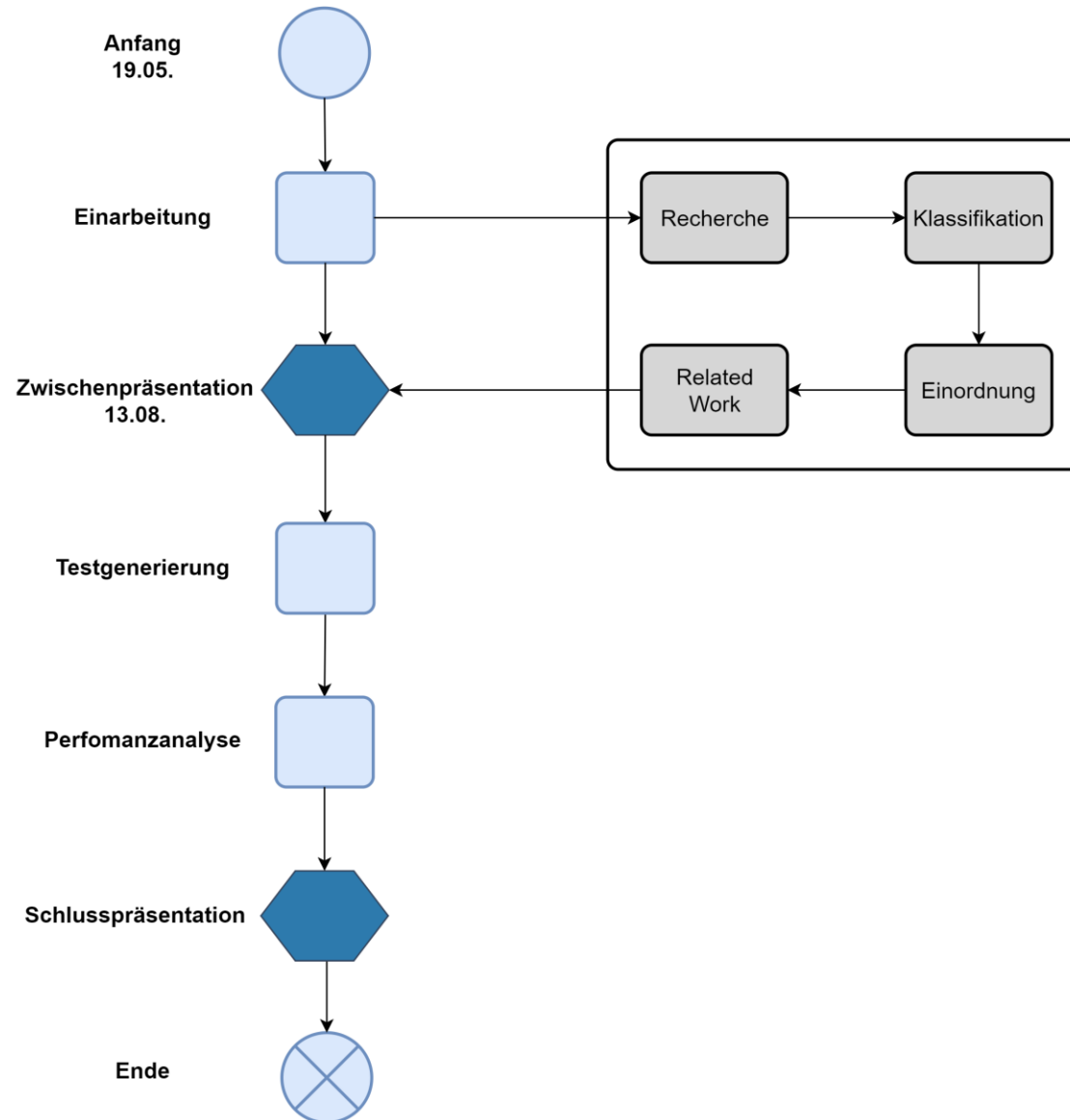


ERGEBNISSE

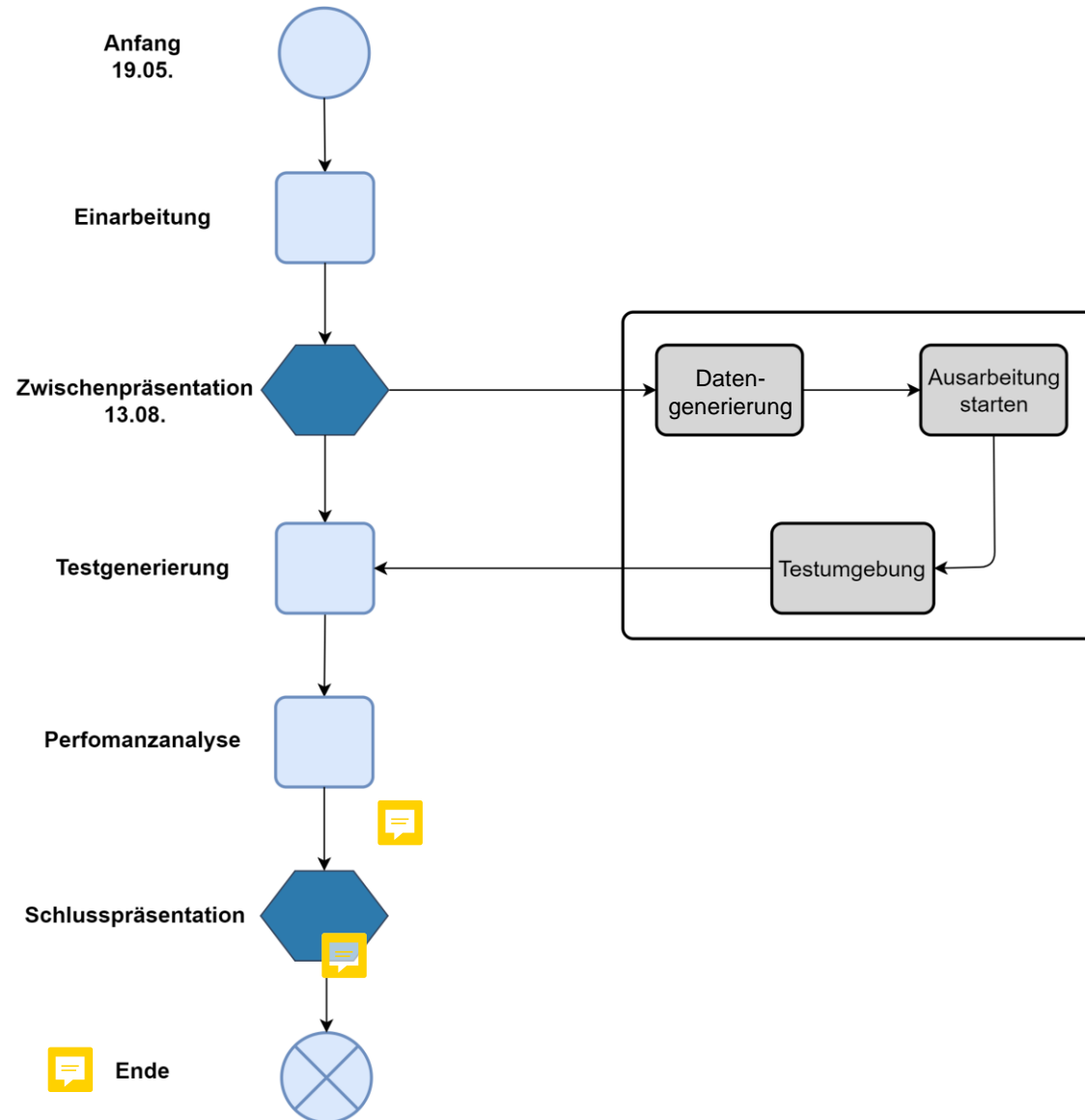


AUSBLICK

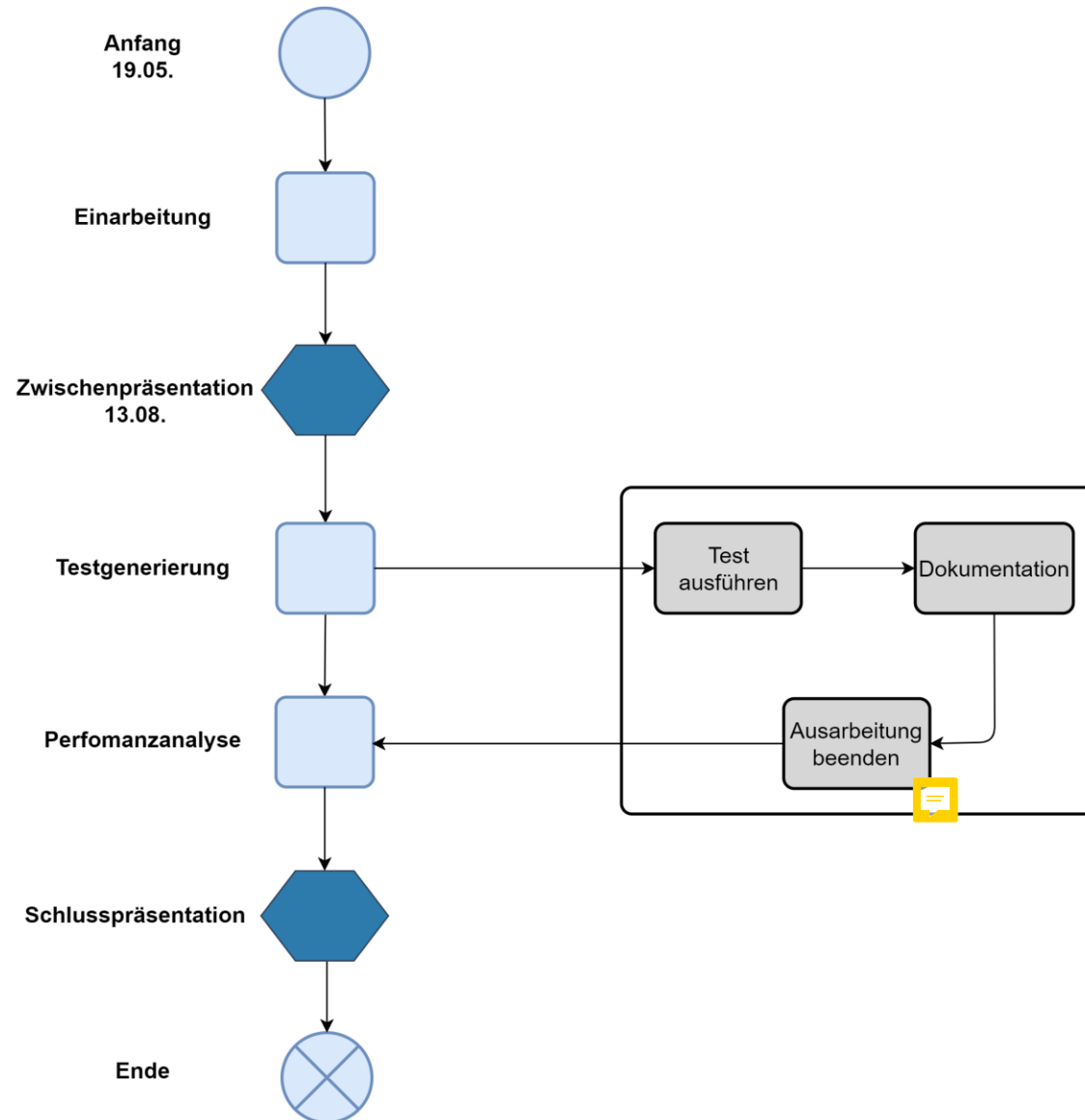
Ausblick



Ausblick



Ausblick



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Quellen

Benchmarks:

- InfluxDB - [influxdata/influxdb-comparisons: Code for comparison write ups of InfluxDB and other solutions \(github.com\)](https://github.com/influxdata/influxdb-comparisons) (letzter Zugriff: 01.08.2021)
- RocksDB - [Performance Benchmarks · facebook/rocksdb Wiki · GitHub](https://github.com/facebook/rocksdb/wiki/Performance-Benchmarks) (letzter Zugriff: 01.08.2021)
- LMDBJava - [GitHub - lmdbjava/benchmarks: Benchmark of open source, embedded, memory-mapped, key-value stores available from Java \(JMH\)](https://github.com/lmdbjava/benchmarks) (letzter Zugriff: 01.08.2021)
- YSCB - [brianfrankcooper/YCSB: Yahoo! Cloud Serving Benchmark \(github.com\)](https://github.com/brianfrankcooper/YCSB) (letzter Zugriff: 01.08.2021)

Quellen

Paper:



- [Benchmarking cloud serving systems with YCSB \(acm.org\)](#)
- [\(PDF\) A Study over NoSQL Performance \(researchgate.net\)](#)
- [A performance comparison of SQL and NoSQL databases | IEEE Conference Publication | IEEE Xplore](#)
- https://www.researchgate.net/publication/330653733_Performance_Benchmarking_of_Key-Value_Store_NoSQL_Databases
- https://www.researchgate.net/publication/330653733_Performance_Benchmarking_of_Key-Value_Store_NoSQL_Databases
- https://www.researchgate.net/publication/292025334_Which_NoSQL_Database_A_Performance_Overview
- https://www.researchgate.net/publication/275033854_Performance_Evaluation_of_NoSQL_Databases_A_Case_Study
- https://www.researchgate.net/publication/265964446_Performance_Study_of_SQL_and_NoSQL_Solutions_for_Analytical_Loads