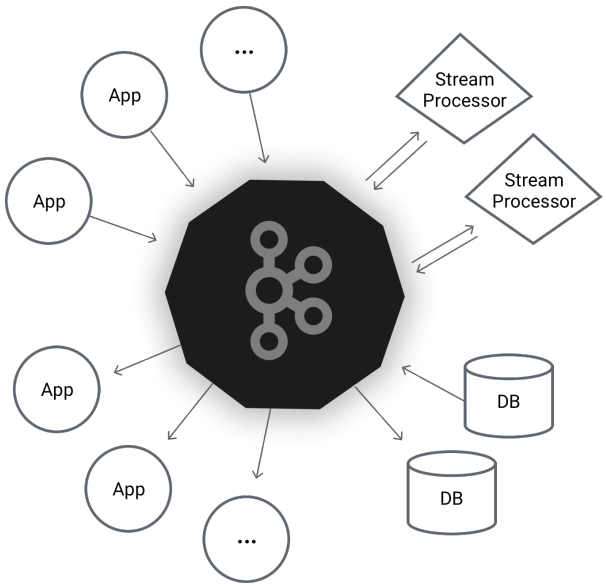
Apache Kafka

Daniel, Fabian, Hauke und Tom

Modellierung von Informationssystemen
Department Informatik
HAW Hamburg



01. Dezember 2017

1. Konzept
   - Einführung
   - Grundlagen (Queue & Topic)
   - Kafka Topic
   - Kafka Eigenschaften
   - Performance

2. Tutorial
   - Quickstart
   - Properties
   - Kafka Clients
   - Twitter App

Was ist Apache Kafka?

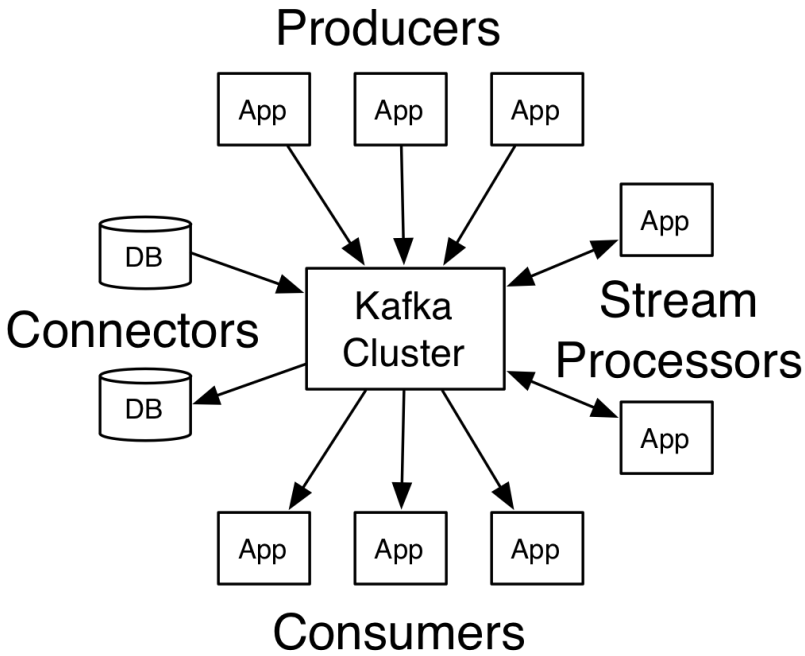


Abbildung 1.1: Apache Kafka [1]

Apache Kafka ist eine verteilte skalierbare Streaming Plattform.

Eigenschaften

Kafka ...

- ist ein Message Queuing System
- kann Nachrichten speichern
- kann Nachrichten verarbeiten
- kann all das in Echtzeit

Motivation

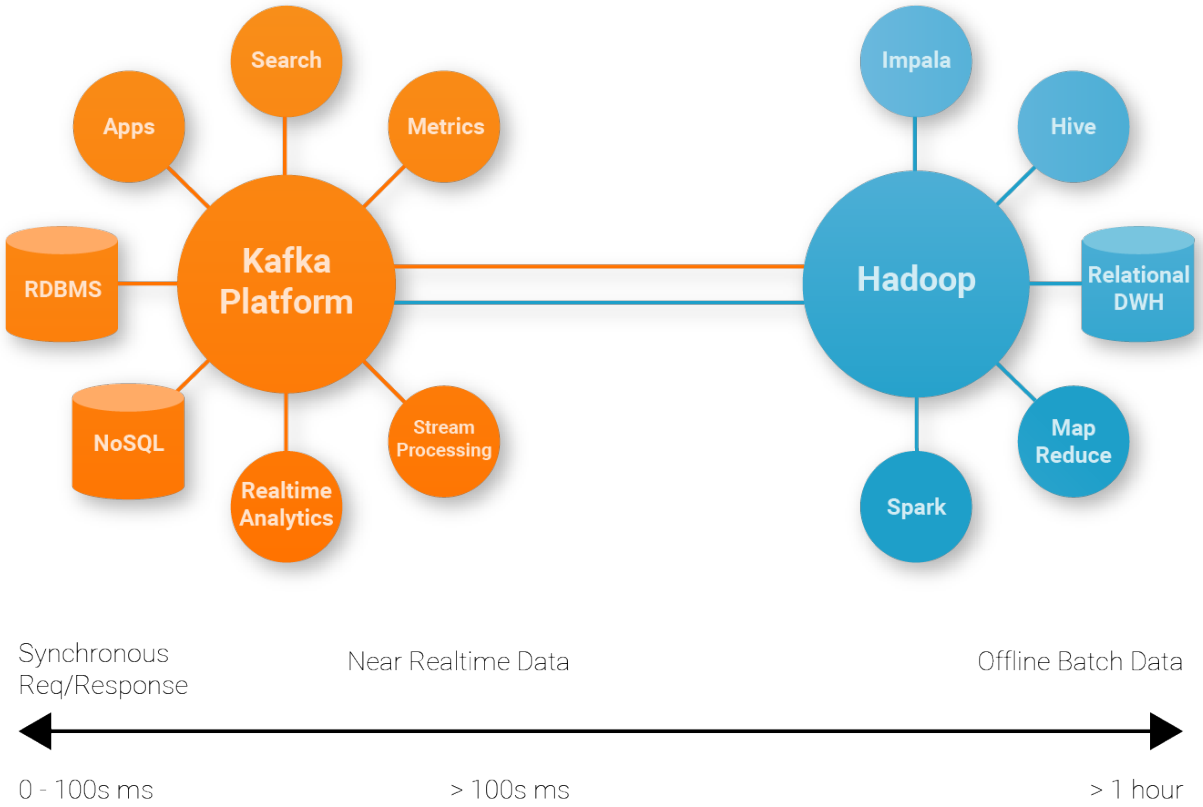


Abbildung 1.2: Kafka and Hadoop [2]

Unternehmen und Use Cases

Operational Metrics

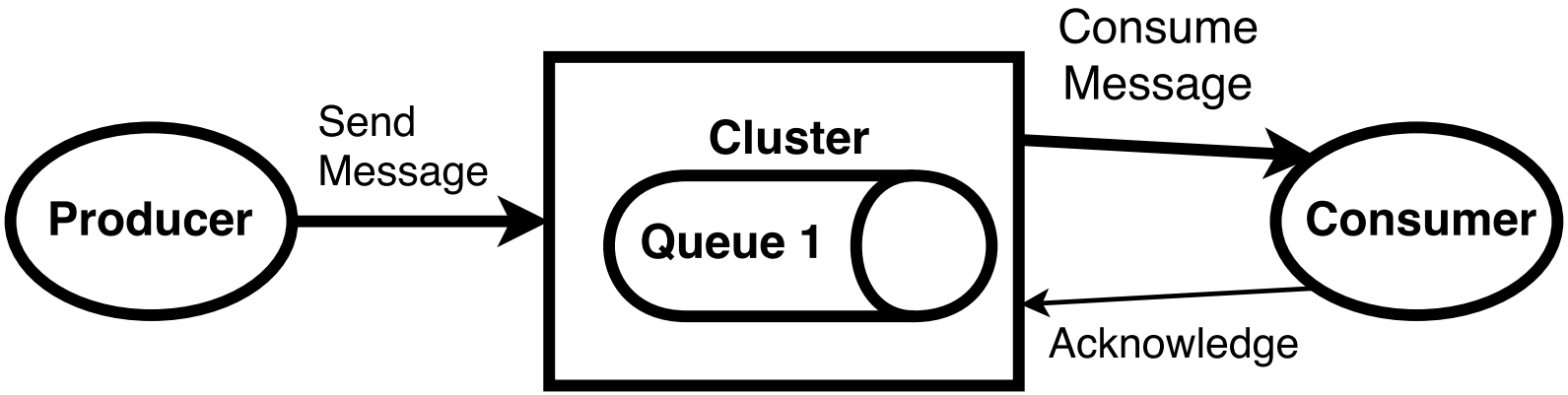
OpenSOC (Security Operations Center)

Real-time Monitoring and Event-processing Pipeline

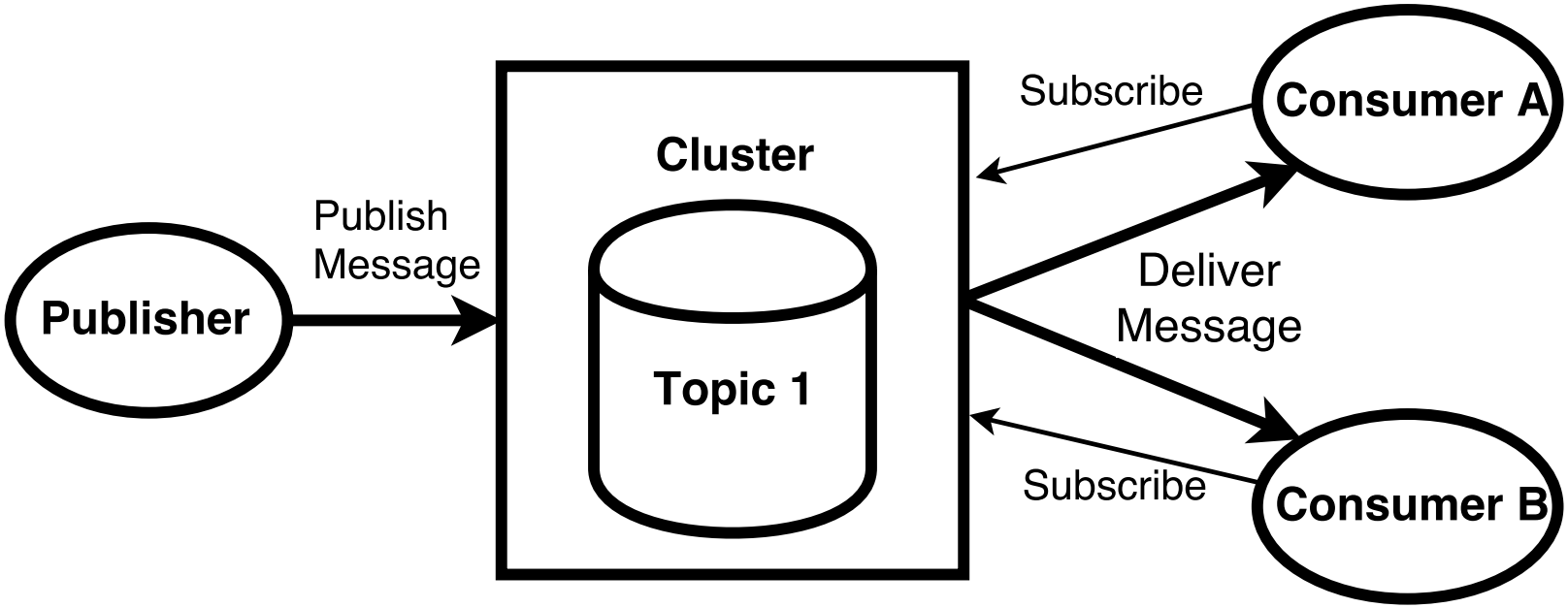
Log Delivery System

Part of Storm Stream Processing Infrastructure

Queue


Producer
Send
Message
Cluster
Queue 1
Consume
Message
Consumer
Acknowledge

Topic

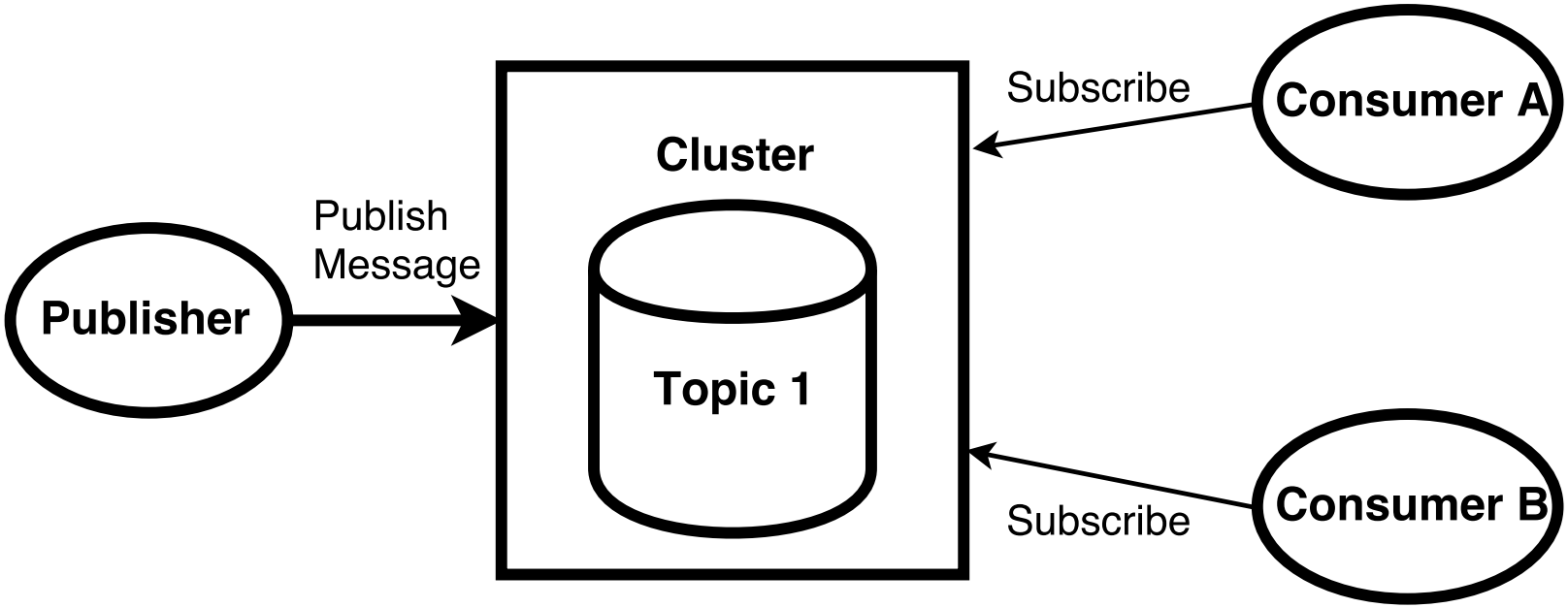

Publisher
Publish
Message
Cluster
Topic 1
Subscribe
Consumer A
Deliver
Message
Subscribe
Consumer B

Zusammenfassung

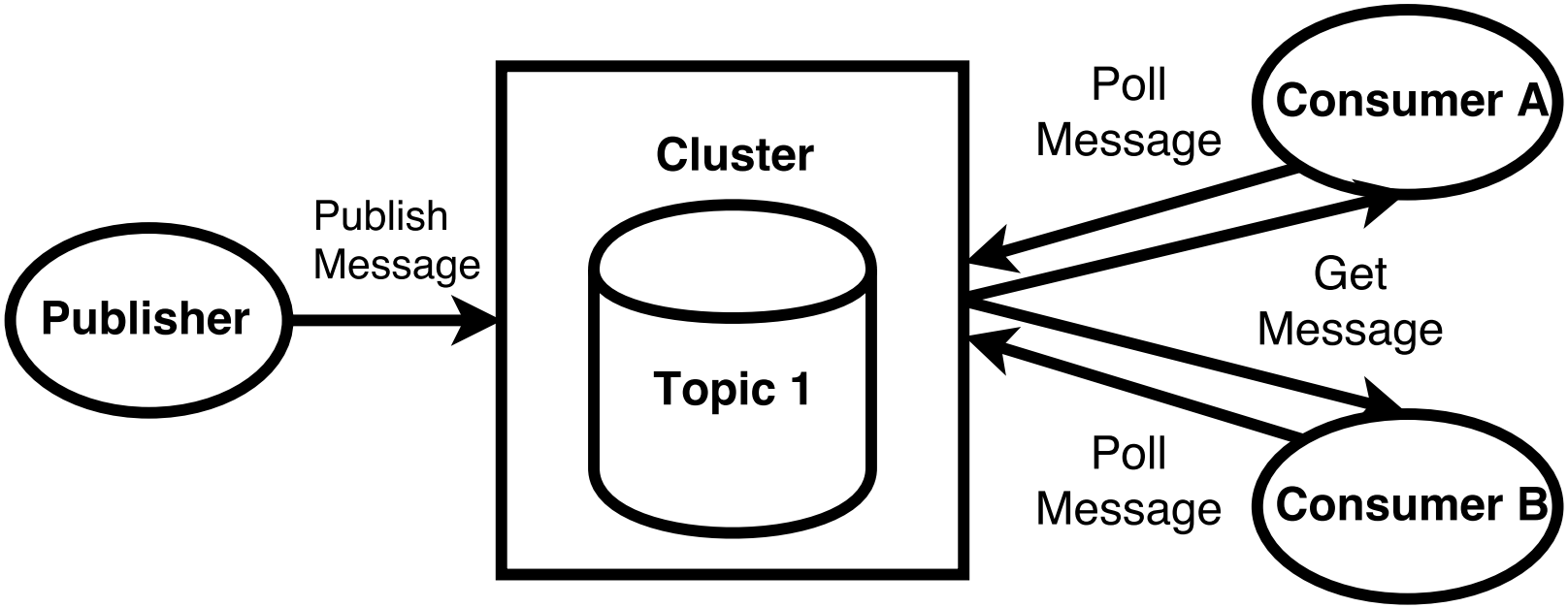
Bisher:

- Queueing
  - Nachricht 1:1 Consumer
  - Nachrichtenverarbeitung skaliert
  - Nachricht abgerufen = Nachricht weg
- Topic
  - Nachrichten 1:N Consumer
  - Nachrichten werden verteilt
  - Skaliert nicht

Kafka Topic


Publisher
Publish
Message
Cluster
Topic 1
Subscribe
Consumer A
Subscribe
Consumer B

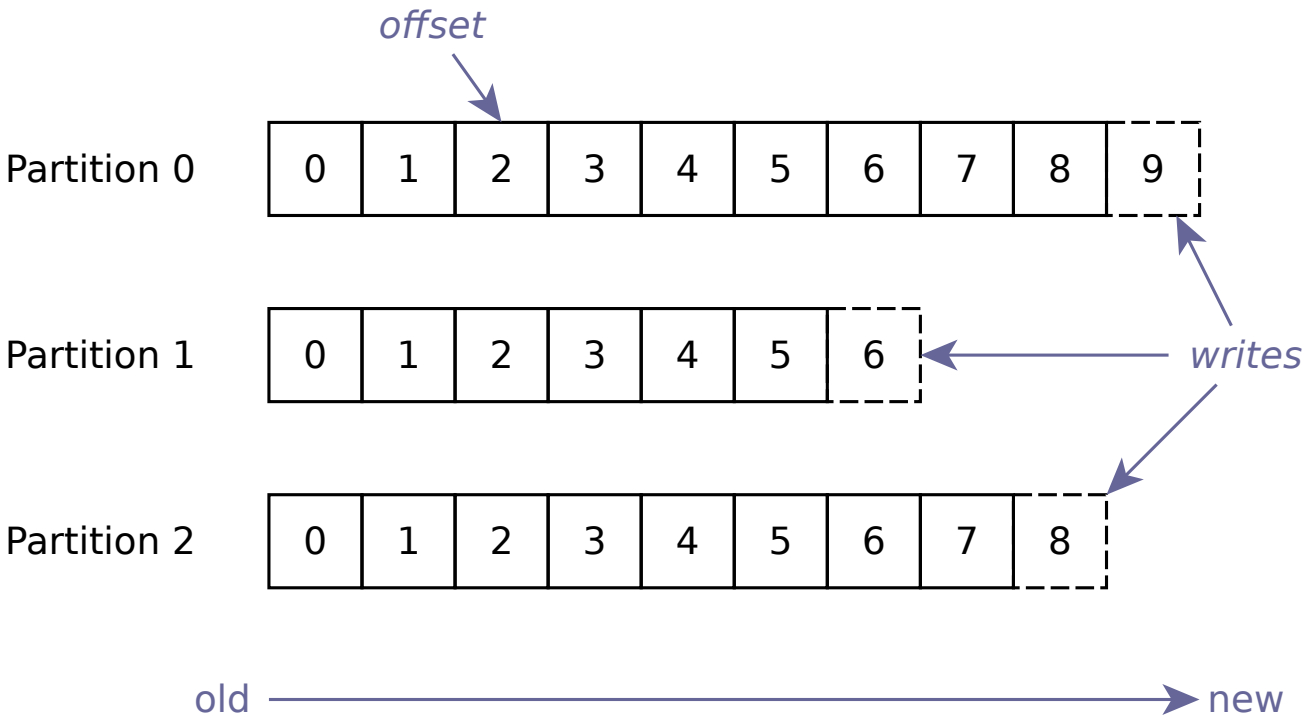
Kafka Topic


Publisher
Publish
Message
Cluster
Topic 1
Poll
Message
Consumer A
Get
Message
Poll
Message
Consumer B

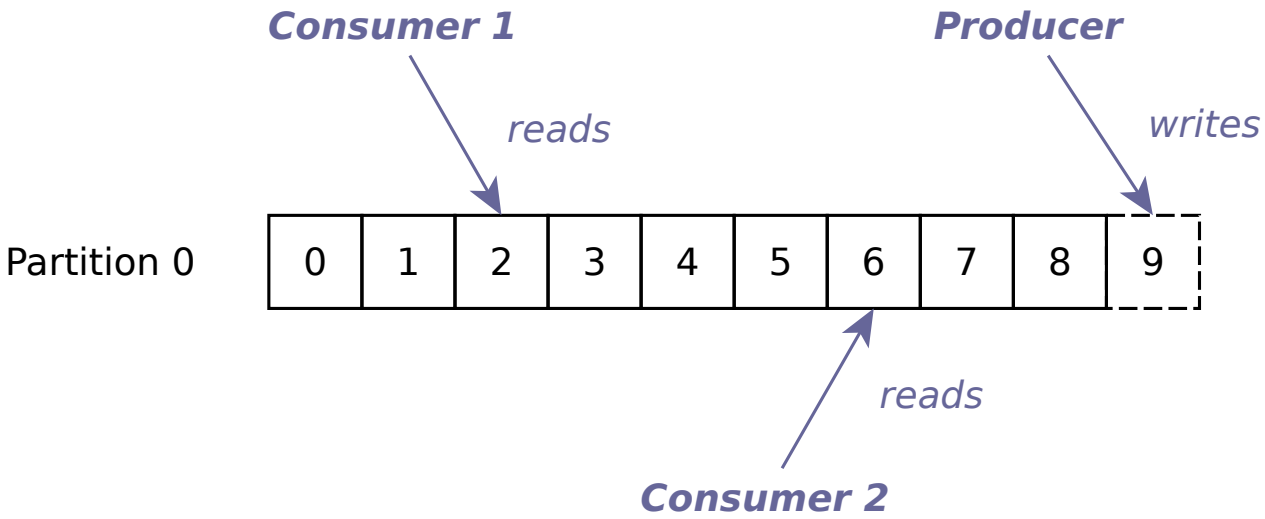
Kafka Topic

- Vereinigt klassischen Queue- und Topicansatz
- Multi-Subscribe (0 bis *n* Consumer)
- Records in Topics werden persistent gehalten
- Topics benötigen eine Cleanup-Policy
  - Retention-Time
  - Retention-Size
  - Log-Compaction
- Guarantees
  - Reihenfolge der Records wird eingehalten
  - Consumer sehen die Einträge wie im Log gespeichert
  - N-1 Serverausfälle bei N Replikationen ohne Datenverluste

Partitionen



Partitionen



Partitionen

- 1..n Partitionen für jedes Topic
- Eine Partition ist
  - Geordnet
  - Nicht-Veränderbare Sequenz von Records
  - Records können angehängt werden
- Records sind nummeriert
- Records werden nach Cleanup-Policy entfernt
- Sequentielle Abarbeitung ist Standard
- Sprung im Record-Log möglich

Partitionen

- Verteilung der Partitionen ermöglicht
  - Gute Skalierung
  - Parallele Abarbeitung

Kafka als Nachrichtensystem

- Consumer Groups
  - Kombiniert Queueing und Publish-Subscribe
  - Nachrichtenverarbeitung in Gruppen
  - Mehrere Consumer in einer Gruppe
- Vorteile?
  - Nachrichtenverarbeitung skaliert?
- Reihenfolge wird eingehalten?

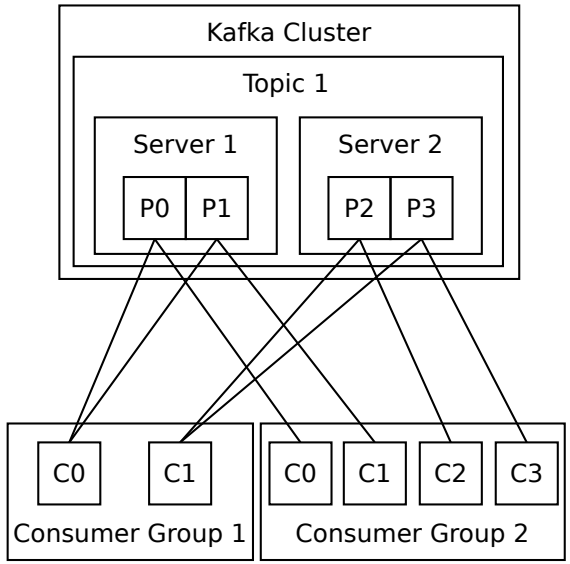


Abbildung 1.3: Consumer Groups [1]

Kafka als Datenbank

Kafka as a Storage System

"Kafka [is] a kind of special purpose distributed filesystem dedicated to high-performance, low-latency commit log storage, replication, and propagation." [1]

- Durch Funktionalität bedingt
  - Entkopplung von Cunsumer und Producer sorgt für Speicherbedarf
- Daten werden repliziert
  - Bestätigungsmechanismen sind vorhanden
  - Wird erst bestätigt, wenn Replication abgeschlossen ist

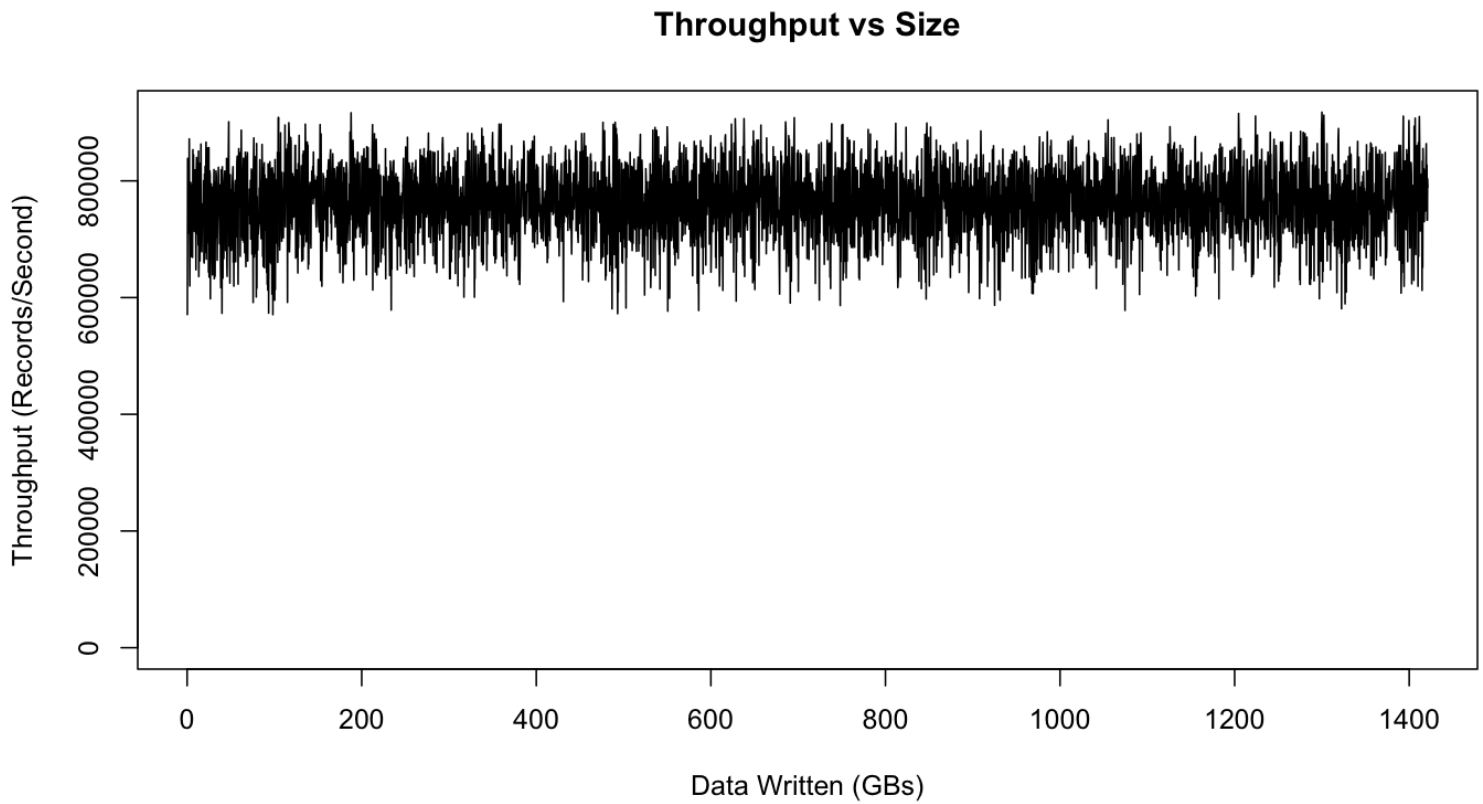
Kafka für Stream Processing

- Anforderung: Streamverarbeitung in *Echtzeit*!
- Ein Stream Processor ...
  - nimmt kontinuierlich Daten aus einem *Input* Topic,
  - bearbeitet die Daten und
  - schreibt kontinuierlich Daten in ein *Output* Topic

Kafka für Stream Processing - Stream API

- `Stream API` wird für nicht-triviales Stream Processing angeboten, z.B. zur Aggregation oder Joins von Streams.
- `Stream API` unterstützt
  - *Exactly-once* Verarbeitung von Daten
  - Statusbehaftete Operationen, wie Joins und Aggregationen über Bereiche
  - Erneute Verarbeitung von Daten, wenn sich die Operation ändert
  - *One-record-at-a-time Processing*, um Verarbeitungslatenz im Millisekundenbereich garantieren zu können

Performance



Zusammenfassung

- geeignet für:
  - Bearbeitet die Daten
  - Schreibt kontinuierlich Daten in ein Topic

Tutorial

- Download Kafka [3]

```
$ tar -xzf kafka_2.11-1.0.0.tgz
$ cd kafka_2.11-1.0.0
```

```
$ bin/zookeeper-server-start.sh config/zookeeper.
    properties
$ bin/kafka-server-start.sh config/server.properties
```

Tutorial

```
$ bin/kafka-topics.sh --create --zookeeper localhost
    :2181 --replication-factor 1 --partitions 1 --
    topic test
$ bin/kafka-console-producer.sh --broker-list
    localhost:9092 --topic test
> This is a message
> This is another message
```

```
$ bin/kafka-console-consumer.sh --bootstrap-server
    localhost:9092 --topic test --from-beginning
> This is a message
> This is another message
```

Tutorial

Name	Beschreibung	Typ
broker-list/bootstrap.servers	Host und Port für das Cluster	Liste
topic	cell5	cell6
cell7	cell8	cell9

Tabelle 1: Producer Properties

Tutorial

- Broker Properties [4]

Tutorial

- Diverse Clients vorhanden [5]
  - Java, Python, Go, C/C++, .NET, Ruby, ...
- Kafka in Java, daher der meiste Support

Tutorial

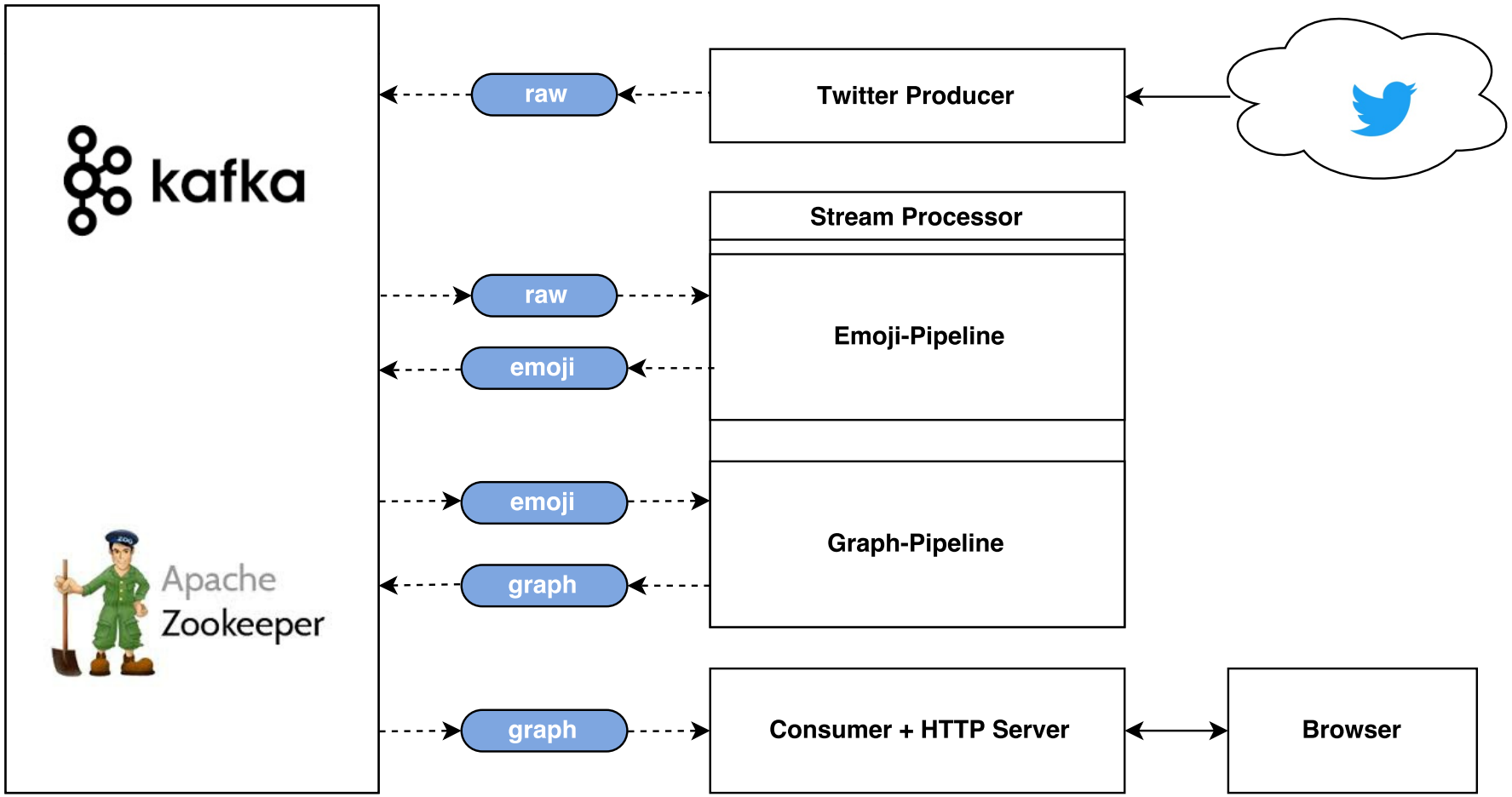


Abbildung 2.1: Architektur Twitter App

Tutorial

```
# Create Producer instance
p = Producer(**conf) #from config file

# connect to twitter
api = connect_to_twitter(config)
stream = api.GetStreamFilter(track=[search_term])
for line in stream:
    tweet = line_to_text(line)
    p.produce(topic, bytes(tweet, 'utf-8'))
```

Listing 1: Python Producer

Tutorial

```
# Kafka config
kafka_config.BOOTSTRAP_SERVERS = kafka_url
kafka_config.AUTO_OFFSET_RESET = 'earliest'

emoji_topic = src_topic + '-emoji'
target_topic = src_topic + '-chart'

with TopologyBuilder() as topology_builder1:
    topology_builder1. \
        source('tweets', [src_topic]). \
        processor('emoji', EmojiParserProcessor, 'tweets'). \
        sink('emojis', emoji_topic, 'emoji')

kafka_streams.KafkaStreams(topology_builder1, kafka_config).start
    ()

# close on termination
```

Listing 2: Python Processor

Tutorial

```
# Create Consumer
c = Consumer(**conf) # external config

c.subscribe([topic])
running = True
print('Start polling..\nStop with ctrl-c..')
while running:
    msg = c.poll()
    try:
        if not msg.error():
            with open(filename, 'wb') as f:
                f.write(msg.value())
        else:
            pass
    except KeyboardInterrupt:
        running = False
```

Listing 3: Python Consumer

Tutorial

Screencast Demo


Apache Foundation. *Apache Kafka Documentation*. 2017. URL: https://kafka.apache.org/ (besucht am 20. 11. 2017).


Jun Rao. *The value of Apache Kafka in Big Data ecosystem*. 2017. URL: https://www.confluent.io/blog/the-value-of-apache-kafka-in-big-data-ecosystem/ (besucht am 20. 11. 2017).


Apache Foundation. *Apache Download Mirror*. 2017. URL: https://www.apache.org/dyn/closer.cgi?path=/kafka/1.0.0/kafka_2.11-1.0.0.tgz (besucht am 30. 11. 2017).


Apache Foundation. *Apache Kafka Broker Properties*. 2017. URL: https://kafka.apache.org/documentation/#brokerconfigs (besucht am 30. 11. 2017).


Apache Foundation. *Clients - Apache Kafka*. 2017. URL: https://cwiki.apache.org/confluence/display/KAFKA/Clients (besucht am 30. 11. 2017).


Jay Kreps. *Benchmarking Apache Kafka: 2 Million Writes Per Second (On Three Cheap Machines)*. 2014. URL: https://engineering.linkedin.com/kafka/benchmarking-apache-kafka-2-million-writes-second-three-cheap-machines (besucht am 20. 11. 2017).


Joel Koshy. *Kafka Ecosystem at LinkedIn*. 2016. URL: https://engineering.linkedin.com/blog/2016/04/kafka-ecosystem-at-linkedin (besucht am 20. 11. 2017).