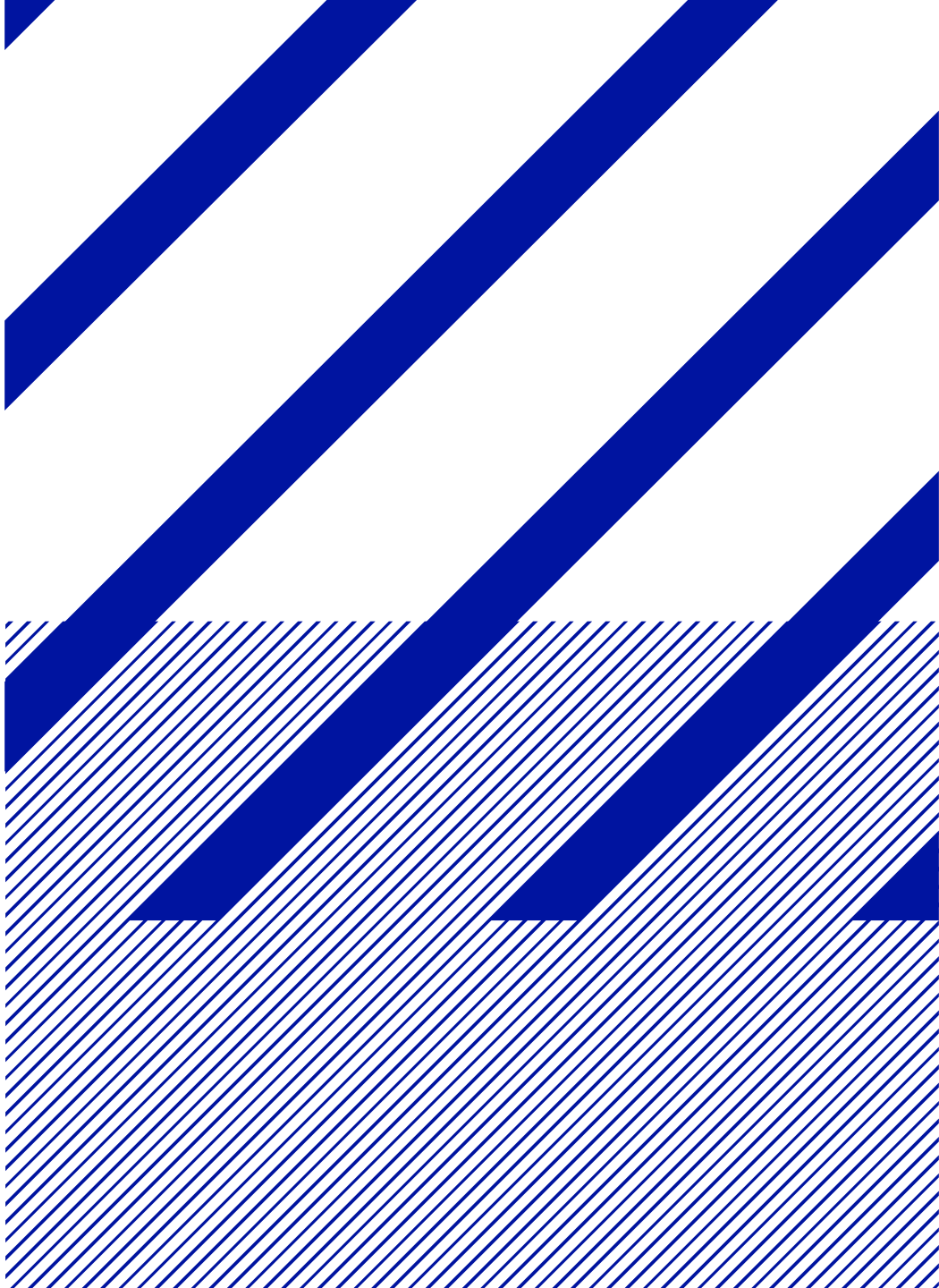
FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

MSB FB Wirtschaft
Münster School of Business

Batch-verarbeitung

Mit Spring Batch

Felix Schulze Sindern



Einleitung
Lernziele

Ihr kennt…
- die Merkmale einer Batch-Anwendung
- die Grundkonzepte von Spring Batch
- Stärken und Schwächen von Spring Batch

Ihr könnnt...
- Euch in bestehenden Spring Batch Anwendungen zurecht finden
- Eine einfache Batchanwendung mit Spring Batch aufsetzen

Einleitung

Batchverarbeitung - Definition

- Ohne Benutzerinteraktion
- lang laufend (rechenintensiv) oder Massendatenverarbeitung (datenintensiv)
- Ausführung von geschäftskritischen Aufgaben
- Zeit- oder Ereignisgesteuert

In Anlehnung an: [TM14]

Einleitung
Batchverarbeitung - Beispiele

- Automatisierte Massendatenverarbeitung – typischer Weise zeitbasiert
  - Berechnungen am Monatsende, Mitteilungen oder Korrespondenz
- Regelmäßige Anpassung von Geschäftsregeln in Systemen
  - Tarifanpassungen, Zinsfußänderung, Ermittlung von Versicherungsleistungen
- Integration von Informationen aus externen Quellen – erfordert häufig Formatierung, Transformierung, Validierung der Informationen
  - Erneutes Trainieren von recommender systems

In Anlehnung an: [SI20]

Einleitung

Batchverarbeitung – typischer Ablauf

- Abstrakt gesehen besteht ein Batch Job aus drei Schritten:

1. Daten einlesen

2. Daten verarbeiten

3. Daten persistieren

Bildquellen: https://undraw.co/illustrations

Spring Batch
Einführung

- Java Framework zur Erstellung von Batchprogrammen

- Bietet wiederverwendbare Funktionen zur Batchverarbeitung
  - Logging und Tracing
  - Transaktionsmanagement
  - Job Statistiken
- Liefert Schnittstellen zur Verbesserung der Fehlertoleranz/Robustheit
  - Job Restart
  - Retry/Skip
- Bietet Möglichkeiten zur parallelen und verteilten Verarbeitung [PP20]

Bildquellen:
https://pbs.twimg.com/profile_images/1235943430519435264/fgg5R6sI_400x400.png
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/44/Spring_Framework_Logo_2018.svg/1920px-Spring_Framework_Logo_2018.svg.png

Spring Batch
Warum Spring Batch?

- Eine simple Batchanwendung ist vergleichsweise einfach umsetzbar
- Eigene Lösungen sind häufig nur schlecht wartbar, da nur der Autor den überblick hat (Wartungshölle)
- Spring Batch bietet eine feste Struktur wie Batchanwendungen erstellt werden können
  - Struktur ist gut skalierbar
  - In Umgebungen mit niedriger Fehlertoleranz bewährt
  - Struktur von Spring Batch folgt dem Java Standard JSR-352 [JS20, TF13]
- Synergieeffekte können genutzt werden wenn eine Domänenverwantes Spring Projekt bereits existiert

Spring Batch

Reader, Writer und Processor

- Das Lesen, Verarbeiten und Schreiben von Daten wird in Spring Batch anhand von Interfaces definiert

Item Reader

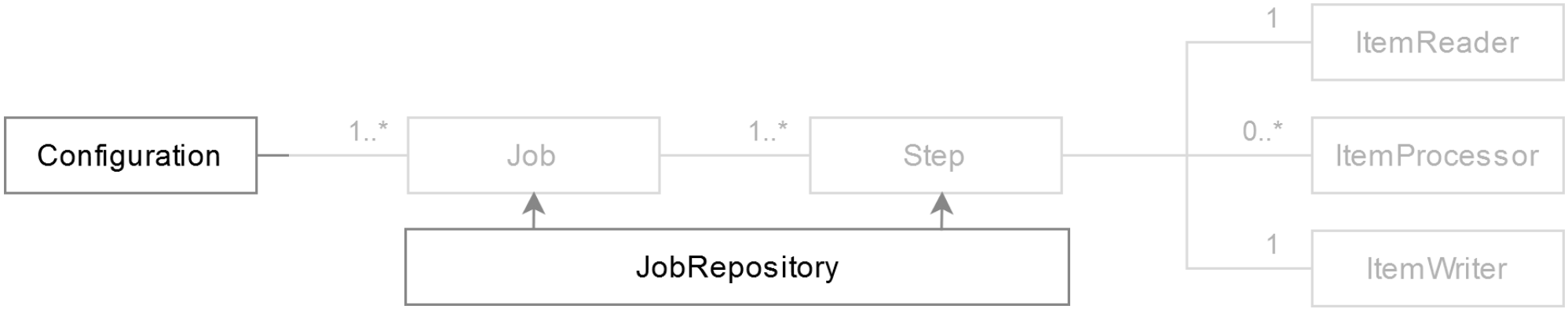
Item Processor

Item Writer

- Spring Batch liefert vorgefertigte Reader und Writer für beliebte Dateiformate bzw. Schnittstellen
  - Unter Anderem: JDBC, Mongo, JSON, Flatfile, Kafka, AMQP [RW20]

Bildquellen: https://undraw.co/illustrations

Spring Batch
Konzepte

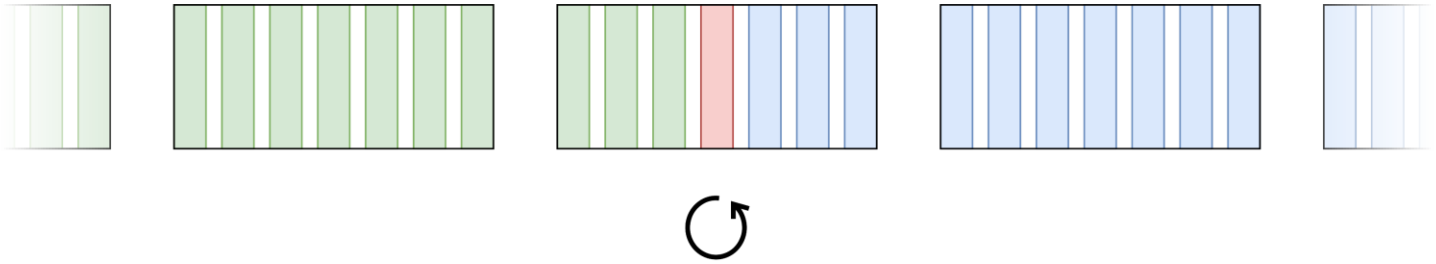


- Definiert die Jobs und ihre Bestandteile
- Fassen Steps zusammen
- Werden parallel ausgeführt
- Werden sequentiell ausgeführt
- Ergebnisse werden weitergereicht
- Beliebig viele Processors möglich
- Reader und Writer sind vorgeschrieben

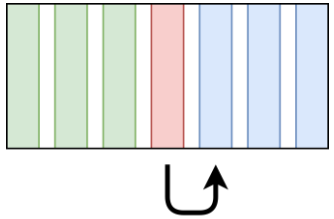
Spring Batch
Weitere Features

FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

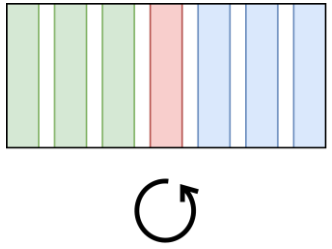
- Restart



- Skip



- Retry



In Anlehnung an: [TF12]

Spring Batch
Retry mit Codebeispiel

```
@Bean
public Step retryStep(ItemWriter<String> writer) {
    return stepBuilderFactory.get("retryStep")
    .<String, String>chunk(10)
    .reader(reader)
    .processor(processor)
    .writer(writer)
    .faultTolerant()
    .retryLimit(3)
    .retry(ConnectTimeoutException.class)
    .retry(DeadlockLoserDataAccessException.class)
    .build();
}
```

- **faultTolerant** gibt an, dass der Step nicht abbricht, wenn eine Exception auftritt
  - Wird benötigt, damit retry greifen kann
- **retryLimit** gibt an, wie häufig ein Step beim auftreten einer Exception wiederholt werden soll
- Mit **retry(Exception)** kann spezifiziert werden, bei welchen Exceptions der Step wiederholt werden soll

FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

Übung

Batcherstellung von Kontoauszügen

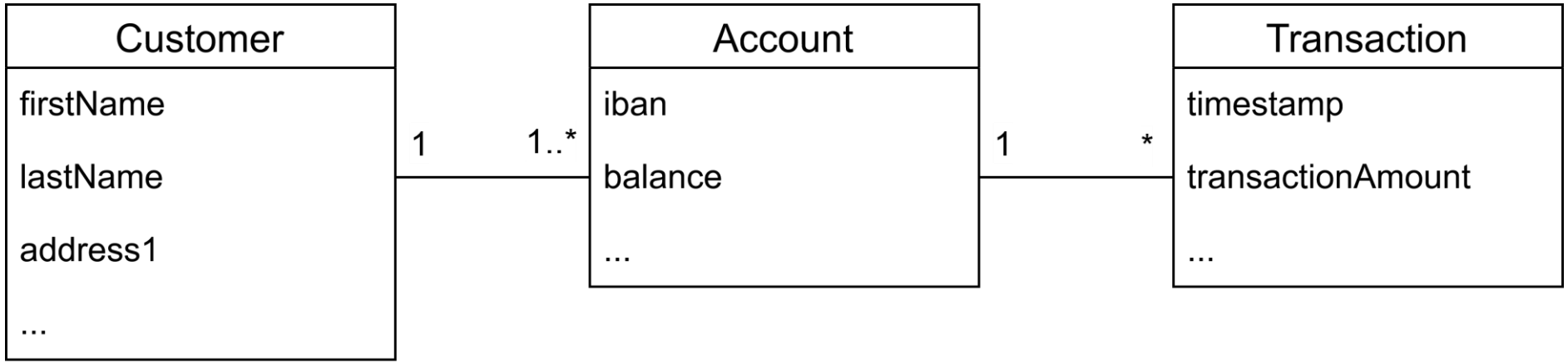
Übung: Erstellung von Kontoauszügen

Problemstellung

- Du arbeitest bei der Münster Bank und wurdest beauftragt eine Batchanwendung zu erstellen, die jeden Monat druckbare Kontoauszüge erstellt.
- Pro Kunde soll jeweils ein Kontoauszug erstellt werden
- Ein Kontoauszug listet die Kontostände und Buchungen aller Konten eines Kunden auf

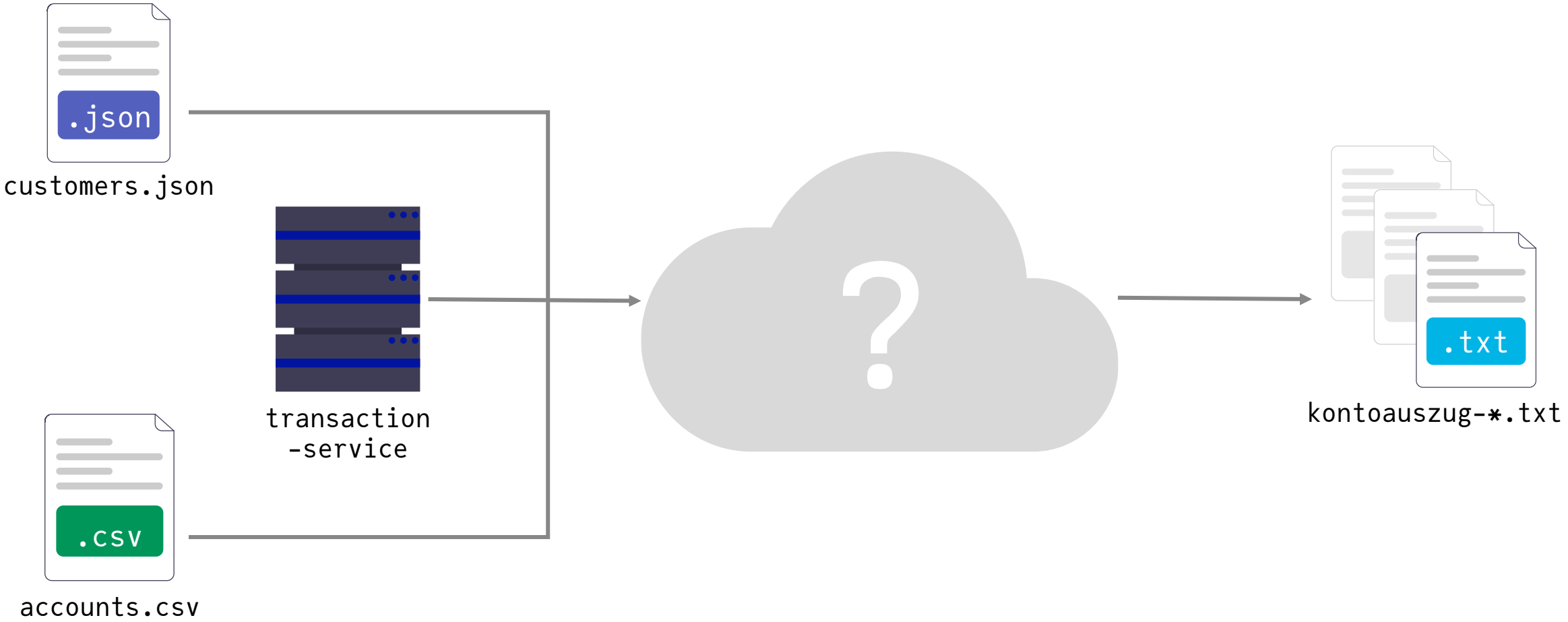
Übung: Erstellung von Kontoauszügen

Klassendiagramm



Übung: Erstellung von Kontoauszügen

Datenquellen und Senken



Übung: Erstellung von Kontoauszügen

Aufgabe 1 - Ausgangssituation

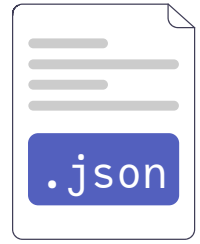
FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

```
                                                                    Kundenservice Hotline
                                                                          (0800) 12345
                                                                Rund um die Uhr für Sie erreichbar



Amanda Dudmarsh                                                                Münster Bank
127 Tomscot Park                                                       Corrensstraße 25
Kansas City, Missouri 64179                                                    48149 Münster

Kontoauszug für Ihr Konto mit der IBAN: DE95500105174715376938
                                                    Kontostand am 2020-12-29:  15209,25 €
              Es wurden keine Transaktionen im Zeitraum getätigt.
                                                    Kontostand am 2021-01-05:      0,00 €

Kontoauszug für Ihr Konto mit der IBAN: DE59500105178486977952
                                                    Kontostand am 2020-12-29:  18240,75 €
              Es wurden keine Transaktionen im Zeitraum getätigt.
                                                    Kontostand am 2021-01-05:      0,00 €
```

Übung: Erstellung von Kontoauszügen

Umsetzung mit Spring Batch – Step 1


```
@Bean
public Job createStatementsJob() {
    return jobBuilderFactory.get("createStatementsJob")
            .start(importCustomersStep())
            .next(importAccountsStep())
            .next(fetchTransactionsStep())
            .next(calculateNewBalancesStep())
            .next(generateStatementsStep())
            .build();
}
```



customers.json

Übung: Erstellung von Kontoauszügen

Umsetzung mit Spring Batch – Step 2


```
    @Bean
    public Job createStatementsJob() {
        return jobBuilderFactory.get("createStatementsJob")
                .start(importCustomersStep())
                .next(importAccountsStep())
                .next(fetchTransactionsStep())
                .next(calculateNewBalancesStep())
                .next(generateStatementsStep())
                .build();
    }
```

accounts.csv

Übung: Erstellung von Kontoauszügen

Umsetzung mit Spring Batch – Step 3

FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

```
@Bean
public Job createStatementsJob() {
    return jobBuilderFactory.get("createStatementsJob")
            .start(importCustomersStep())
            .next(importAccountsStep())
            .next(fetchTransactionsStep())
            .next(calculateNewBalancesStep())
            .next(generateStatementsStep())
            .build();
}
```

transaction
-service

Übung: Erstellung von Kontoauszügen

Umsetzung mit Spring Batch – Step 4

FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

```
@Bean
public Job createStatementsJob() {
    return jobBuilderFactory.get("createStatementsJob")
            .start(importCustomersStep())
            .next(importAccountsStep())
            .next(fetchTransactionsStep())
            .next(calculateNewBalancesStep())
            .next(generateStatementsStep())
            .build();
}
```

Übung: Erstellung von Kontoauszügen

Umsetzung mit Spring Batch – Step 5

FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

```
@Bean
public Job createStatementsJob() {
    return jobBuilderFactory.get("createStatementsJob")
            .start(importCustomersStep())
            .next(importAccountsStep())
            .next(fetchTransactionsStep())
            .next(calculateNewBalancesStep())
            .next(generateStatementsStep())
            .build();
}
```

kontoauszug-*.txt

Übung: Erstellung von Kontoauszügen

Aufgabe 1 - Ausgangssituation

- Die Batchanwendung ist nur teilweise implementiert

- Aktuell werden unvollständige Kontoauszüge erstellt
  - Die Kunden und deren Konten werden richtig eingelesen und verarbeitet
  - Allerdings werden die Buchungen der Konten noch nicht beim Transactionservice abgefragt

Übung: Erstellung von Kontoauszügen

Aufgabe 1 - Ausgangssituation

FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

```
                                                                  Kundenservice Hotline
                                                                       (0800) 12345
                                                              Rund um die Uhr für Sie erreichbar



Amanda Dudmarsh                                                              Münster Bank
127 Tomscot Park                                                      Corrensstraße 25
Kansas City, Missouri 64179                                             48149 Münster

Kontoauszug für Ihr Konto mit der IBAN: DE95500105174715376938
                                                  Kontostand am 2020-12-29:  15209,25 €
              Es wurden keine Transaktionen im Zeitraum getätigt.
                                                  Kontostand am 2021-01-05:      0,00 €

Kontoauszug für Ihr Konto mit der IBAN: DE59500105178486977952
                                                  Kontostand am 2020-12-29:  18240,75 €
              Es wurden keine Transaktionen im Zeitraum getätigt.
                                                  Kontostand am 2021-01-05:      0,00 €
```

Übung: Erstellung von Kontoauszügen

Aufgabe 1

a) Buchungen vom transaction-service abfragen
   - Binde den bereits vorliegenden `HttpTransactionProcessor` im `fetchTransactionsStep` ein.
   - Führe die Batchanwendung mit `mvn spring-boot:run` aus. Was fällt dir an den Kontoauszügen auf?

Übung: Erstellung von Kontoauszügen

Aufgabe 2 - Ausgangssituation

- Der transaction-service ist unzuverlässig geworden und liefert gelegentlich Antworten mit dem Statuscode „500: Internal Server Error“

- Vorbereitung: Zum „task-2“ Branch wechseln
  - Unstaged changes verwerfen mit `git checkout .`
  - Zum neuen Branch wechseln mit `git checkout task-2`

Übung: Erstellung von Kontoauszügen

Aufgabe 2

a) Führe die Batchanwendung mit `mvn spring-boot:run` aus. Wie geht die Anwendung mit den 500-Antworten um?

b) Verbessere die Fehlertoleranz der Batchanwendung indem du für den `fetchTransactionsStep` das Retry-Verfahren (vgl. Folie 11) anwendest.
   - Der Schritt soll erneut ausgeführt werden, wenn die `org.springframework.web.client.HttpServerErrorException` geschmissen wird
   - Der Schritt soll maximal drei Mal wiederholt werden

Übung: Erstellung von Kontoauszügen

Aufgabe 2 - Ergebnis

FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

```
                                                                                Kundenservice Hotline
                                                                                        (0800) 12345
                                                                              Rund um die Uhr für Sie erreichbar



Amanda Dudmarsh                                                                                Münster Bank
127 Tomscot Park                                                                        Corrensstraße 25
Kansas City, Missouri 64179                                                               48149 Münster

Kontoauszug für Ihr Konto mit der IBAN: DE95500105174715376938
                                                                 Kontostand am 2020-12-29:  15209,25 €
               2021-01-05                    Yabox                                        14004,00 €
               2021-01-15                    Blogtags                                     -3064,00 €
               2021-01-25                    Twitterworks                                 -1324,00 €
                                                                 Summe Soll:                -4388,00 €
                                                                 Summe Haben:               14004,00 €
                                                                 Kontostand am 2021-01-20:  24825,25 €

Kontoauszug für Ihr Konto mit der IBAN: DE59500105178486977952
                                                                 Kontostand am 2020-12-29:  18240,75 €
               2021-01-19                    Bubblemix                                     9940,17 €
                                                                 Summe Soll:                   0,00 €
                                                                 Summe Haben:                9940,17 €
                                                                 Kontostand am 2021-01-20:  28180,92 €
```

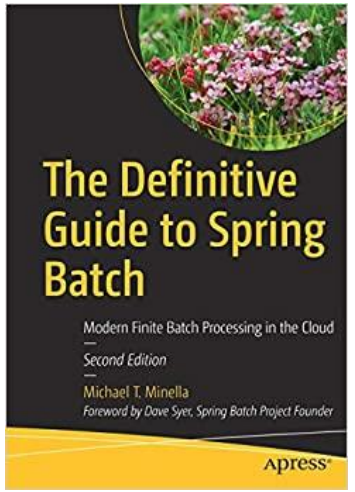
Fazit
Spring Batch

- Spring Batch gibt Batch Anwendungen eine feste Struktur
  - Bessere Wartbarkeit
- Bietet Schnittstellen zur Skalierung und Fehlerbehandlung
  - Parallele und verteilte Verarbeitung
  - Restart, Retry, Skip
- Kommt mit vorgefertigten Readern und Writern
- Die fest vorgeschriebenen Strukturen können störend sein
  - Bei Anwendungsfällen, die nicht von den Features von Spring Batch profitieren
  - Bei kleinen Anwendungen

Literaturverzeichnis

Seite 1 von 2

[MM19]	The Definitive Guide to Spring Batch: Modern Finite Batch Processing in the Cloud **Michael T. Minella** Chicago, IL, USA ISBN-13: 978-1-4842-3723-6
[TF13]	Spring Batch and JSR-352 (Batch Applications for the Java Platform) – Differences **Tobias Flohre** https://blog.codecentric.de/en/2013/07/spring-batch-and-jsr-352-batch-applications-for-the-java-platform-differences/ (abgerufen am: 02.01.21)
[PP20]	Scaling and Parallel Processing - Spring Batch - Reference Documentation **Spring Batch Documentation Authors** https://docs.spring.io/spring-batch/docs/current/reference/html/scalability.html (abgerufen am: 02.01.21)
[TM14]	Java-Batch JSR-352 - Der neue Standard in Java EE 7 **Thomas Much** https://www.muchsoft.com/presentations/jughh-javabatch.pdf (abgerufen am: 02.01.21)
[TF12]	Transaktionen in Spring Batch: Massenverarbeitung mit Restart, Skip und Retry **Tobias Flohre** https://www.codecentric.de/wissen/publikation/transaktionen-in-spring-batch-massenverarbeitung-mit-restart-skip-und-retry (abgerufen am: 02.01.21)



Bildquelle: https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/51+4Bnv2GSL._SY344_BO1,204,203,200_.jpg

Literaturverzeichnis

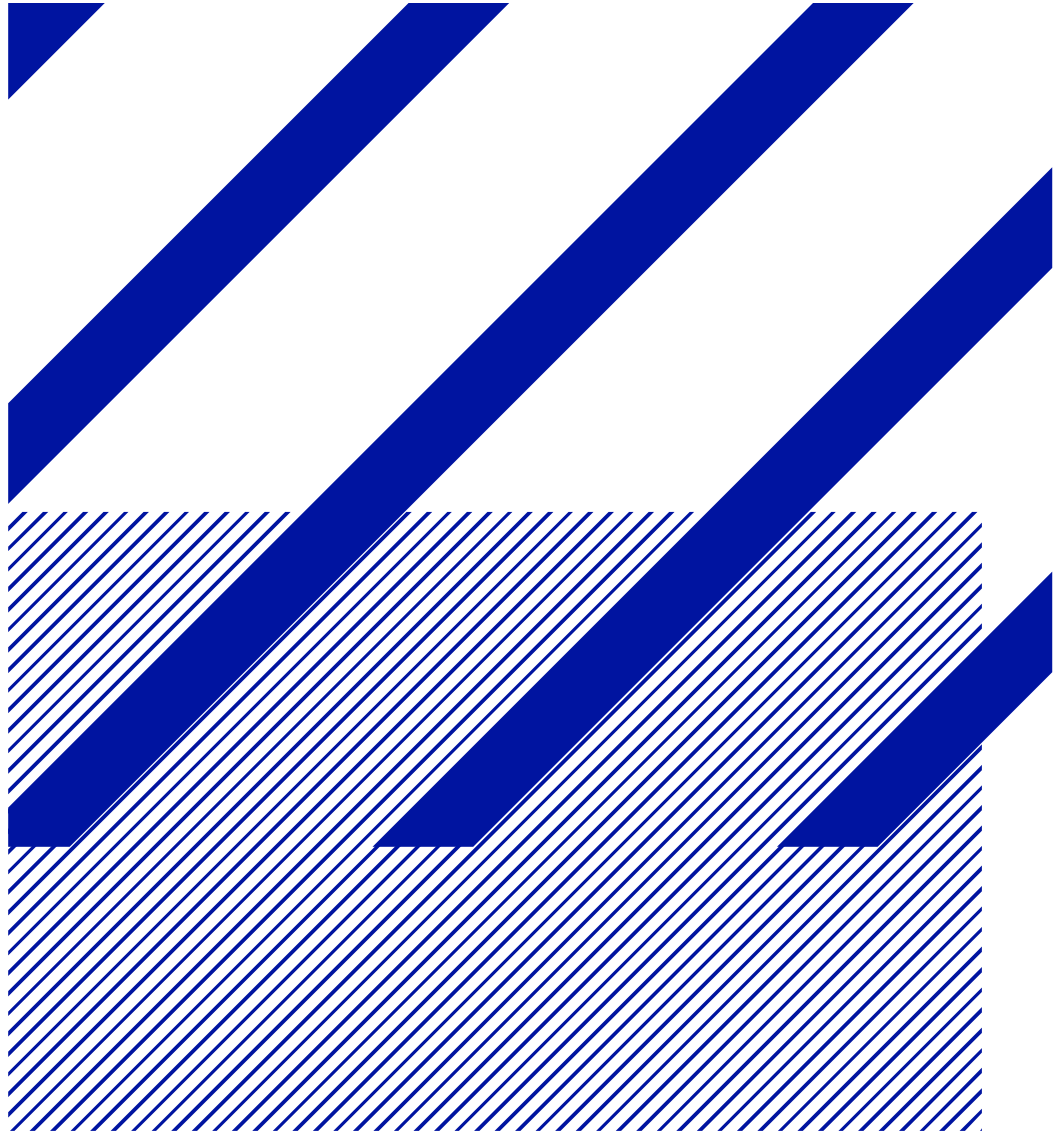
Seite 2 von 2

[JS20]	JSR-352 Support - Spring Batch - Reference Documentation **Spring Batch Documentation Authors** https://docs.spring.io/spring-batch/docs/current/reference/html/jsr-352.html (abgerufen am: 02.01.21)
[SI20]	Spring Batch Introduction - Spring Batch - Reference Documentation **Spring Batch Documentation Authors** https://docs.spring.io/spring-batch/docs/current/reference/html/spring-batch-intro.html (abgerufen am: 02.01.21)
[RW20]	List of ItemReaders and ItemWriters - Spring Batch - Reference Documentation **Spring Batch Documentation Authors** https://docs.spring.io/spring-batch/docs/current/reference/html/appendix.html#listOfReadersAndWriters (abgerufen am: 03.01.21)

Alle Illustrationen wurden von https://undraw.co/search am 11.01.21 entnommen

FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Felix Schulze Sindern