



# Simuliertes Adrenalin

## Bungee Jumping im Fokus

Dr. Philip Joschko  
cimt AG

# Simuliertes Adrenalin Bungee Jumping im Fokus

Simulation als Methode  
zur Prozessanalyse  
*von Dr. Philip Joschko*





Dr. Sankalita Mandal

- Workflow Analyst
- BPM-Consultant
- ✉ [sankalita.mandal@cimt-ag.de](mailto:sankalita.mandal@cimt-ag.de)



Dr. Philip Joschko

- Business Analyst
- BPM-Consultant
- ✉ [philip.joschko@cimt-ag.de](mailto:philip.joschko@cimt-ag.de)



# CIMT AG & AEQUITAS SOFTWARE: EIN STARKES TEAM



- **Erfolgreiche Kooperation seit 2021**
- **komplementäres Dienstleistungsportfolio**
- **Workflow Management & RPA -> Lösungen aus einer Hand**
- Schwerpunkte Digitalisierung, Data Management und Business Analyse
- seit 2014 Camunda-Gold Partner und seit 2023 Platinum Partner
- End-to-End-Prozessautomatisierung: Prozessmodellierung, Analyse, Implementierung, Überwachung, Optimierung und Reporting
- unterstützt Unternehmen und öffentliche Einrichtungen dabei, ihre digitale Reise erfolgreich zu gestalten - von der digitalen Roadmap über Software-Entwicklung bis zur Prozess-Automatisierung (RPA)
- Spezialist für Prozessautomatisierung mit Camunda und RPA: Identifikation geeigneter Prozesse, Erstellen des Prozessdesigns, Umsetzen Automatisierung, erfolgreicher Produktivstart in einer zuverlässigen Umgebung
- RPA-Bildmarke „Robin“ gibt der Automatisierung ein Gesicht



- 1 **Was ist Simulation?**
- 2 BPMN-Prozess „Bungee Jumping“
- 3 Werkzeuge und Q&A



**A&EQUITAS**  
SOFTWARE

# Was ist Simulation?

- Definition Simulationsexperiment:
  - Experiment an einem Model
  - Analyse des Systemverhaltens im Zeitverlauf
  - Erkenntnisgewinn über Realsystem anhand vorab definierter Fragestellungen



# Was ist Simulation?

- Zwei Arten der Computersimulation
  - Kontinuierliche Computersimulation  
z.B. für Strömungssimulatoren
  - Diskrete Computersimulation  
z.B. in der Logistik und in diesem Vortrag!



Abb 1: Kontinuierliches Modell

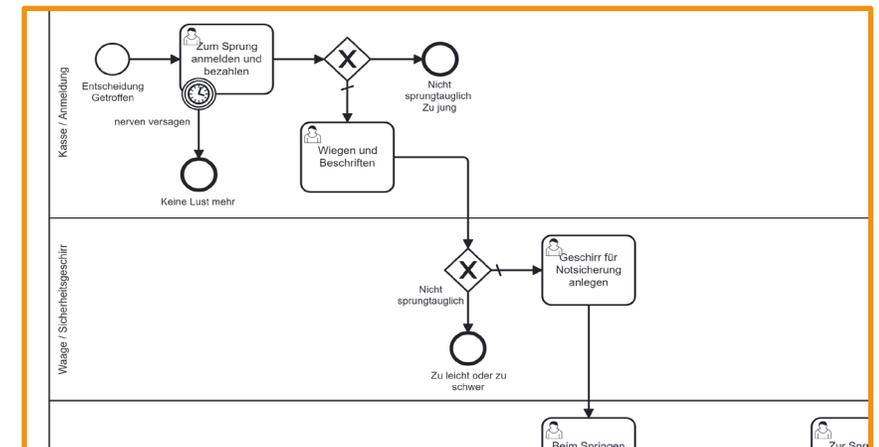


Abb 2: Diskretes Modell

# Mögliche Ziele der Prozesssimulation

## ... Vergleich von Prozessvarianten anhand von

- Durchlaufzeiten (Verweilzeit des Kunden)
- Wartezeiten (Kassenwarteschlange)
- Durchsatz (verkaufte Tickets)

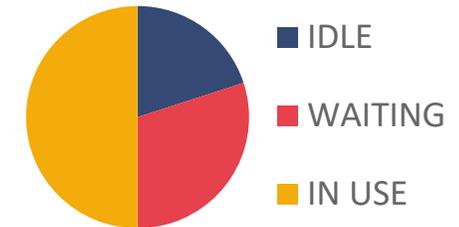
## ... zur Engpassanalyse von

- Ressourcen (Bungee-Seil)
- Personal (Kassenmitarbeiter)

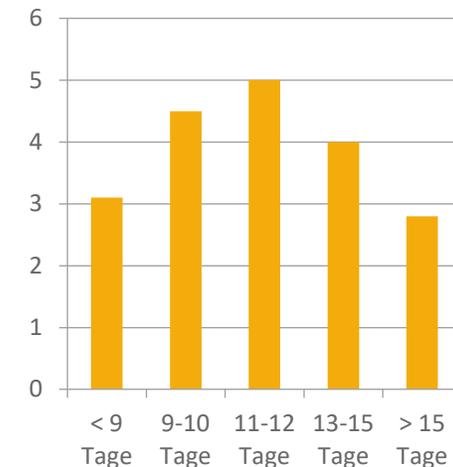
## ... Gegenüberstellung Normalbetrieb und Stresstests

- Auftragslast Hauptsaison
- Auftragslast Nebensaison

## Ressourcenauslastung



## Prozessdauer



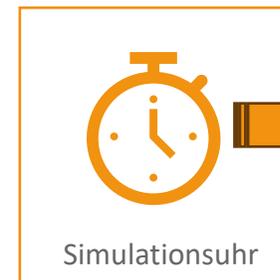
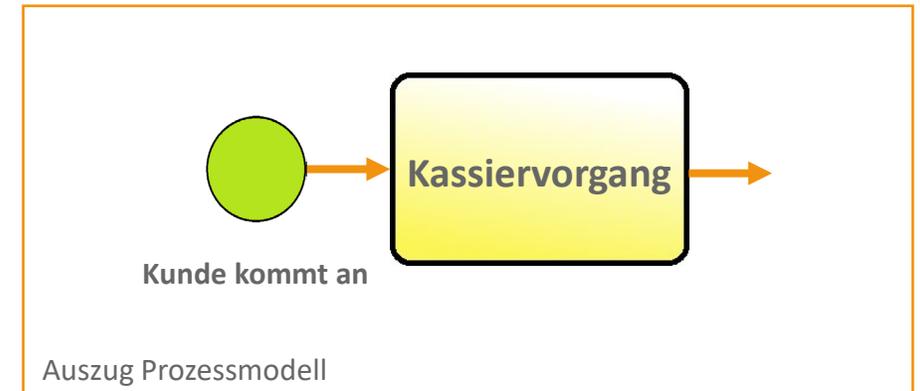


Simulation erspart Experimente  
am Realsystem, denn diese sind

- ... zu gefährlich,
- ... zu teuer,
- ... oder dauern zu lange.

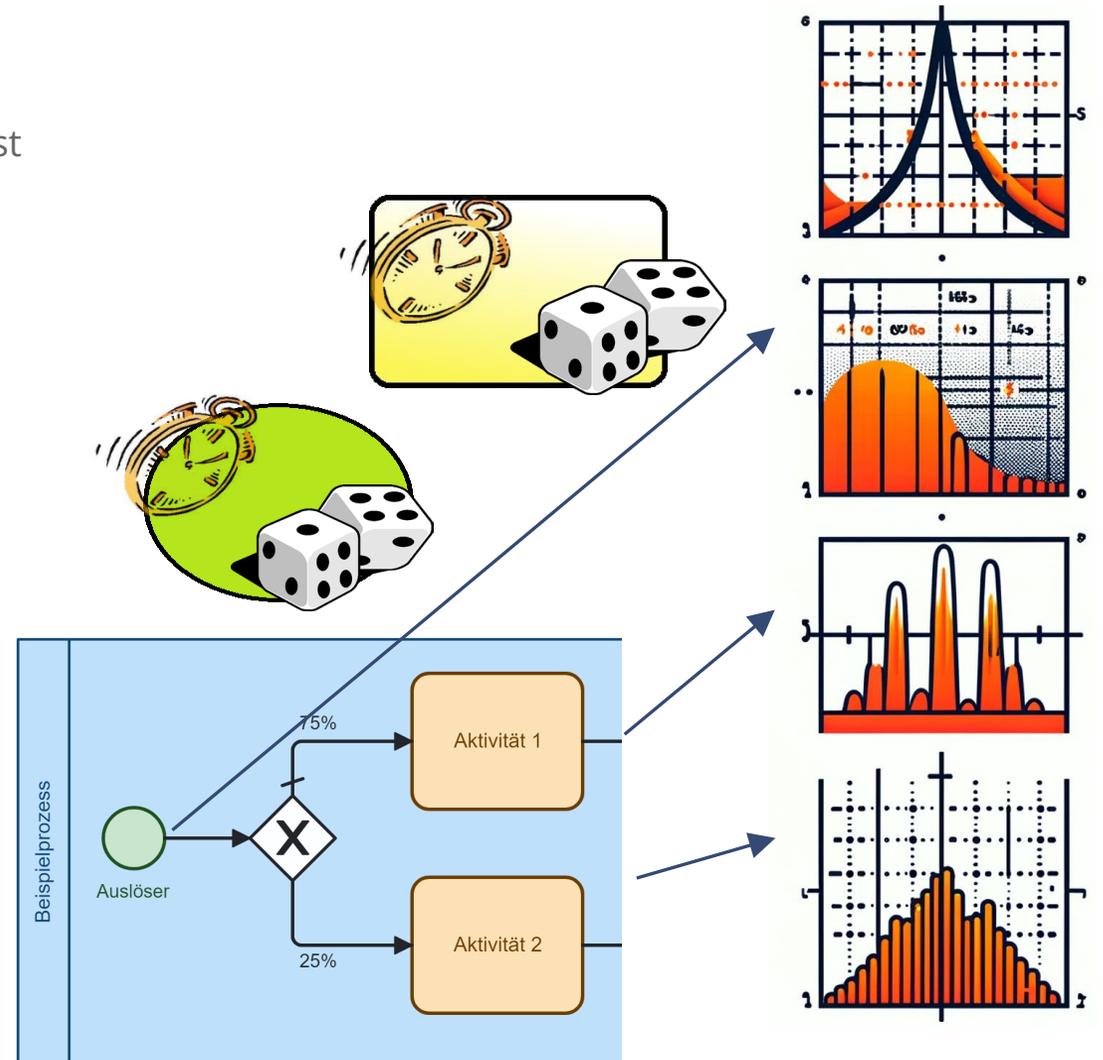
# Wie funktioniert diskrete Simulation?

- Simulationsuhr schreitet schrittweise voran
- Zeitlich sortierte Ereignisliste
  - Wann wird ein Startereignis auslösen (z.B. Kundenankunft an der Bungee-Anlage),
  - wann wird eine Aktivität beendet.
- Ereignisse merken neue Ereignisse vor
  - Nach Ende einer Aktivität, wird das nächste BPMN-Element bestimmt
  - Beim Ende einer Aktivität, wird das nächste BPMN-Element bestimmt



# Stochastik nutzen

- Prozesse sind **Schwankungen** unterworfen
  - Beispiel 1: Kassiervorgang von zahlreichen Faktoren beeinflusst
  - Beispiel 2: Kunden kommen unregelmäßig an
- Realitätsnahe Abbildung der Schwankungen durch **stochastische Verteilungen**
- Ereignisse und Aktivitäten werden daher mit **stochastischen Parametern** versehen
  - Datengrundlage ist kritischer Faktor für Simulationsexperimente

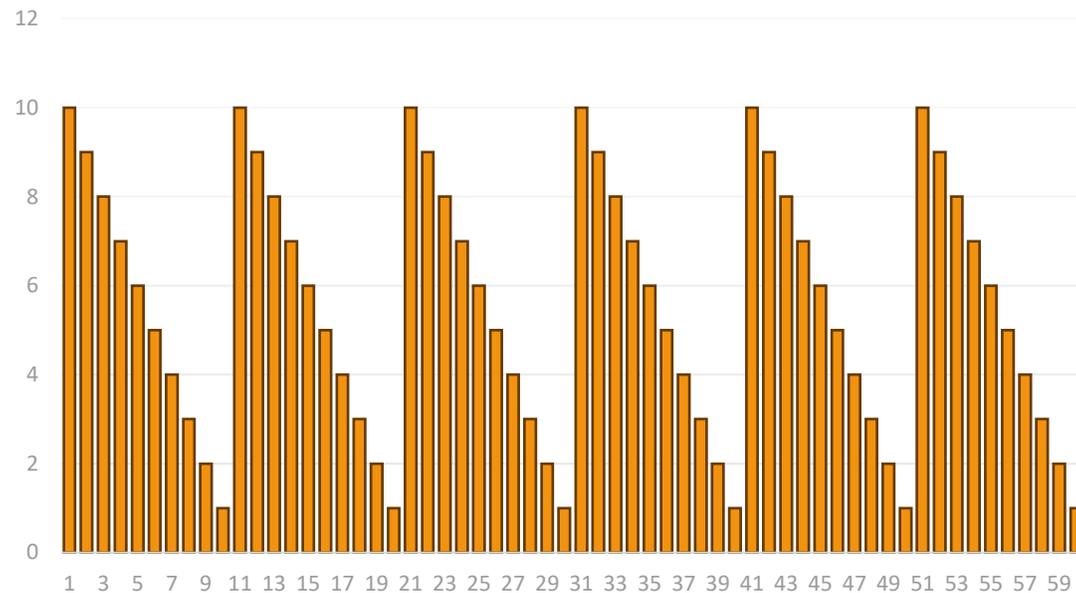


# Auswirkung der Schwankungen von Bus-Ankunftszeiten

Ihr Bus kommt im Durchschnitt alle 10 Minuten.  
Wie lange müssen Sie im Durchschnitt auf ihn warten?

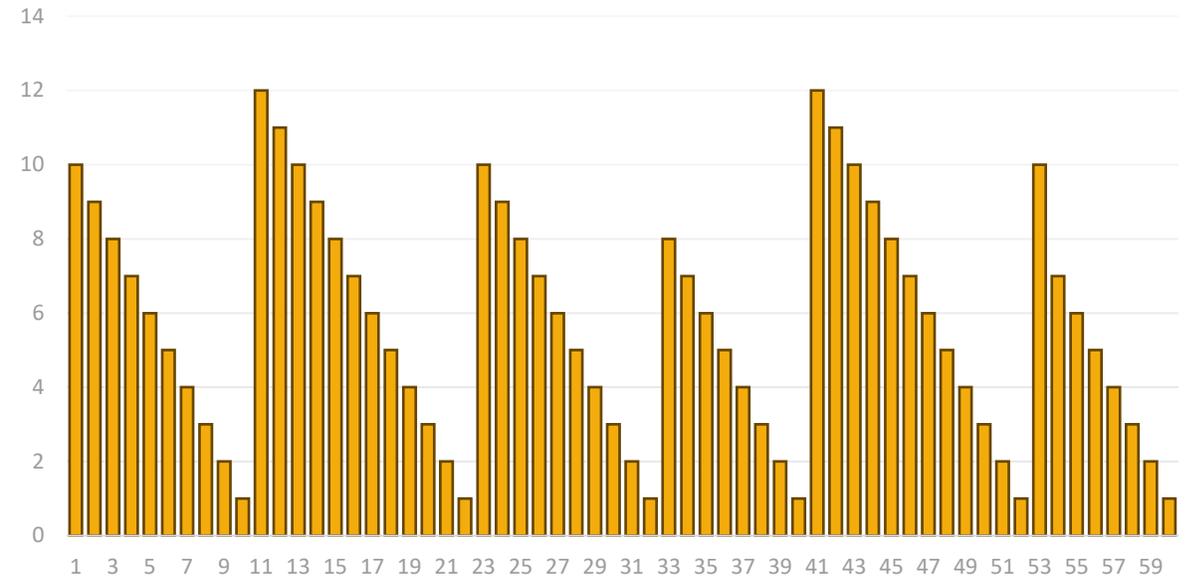
# Auswirkung der Schwankungen von Bus-Ankunftszeiten

**PÜNKTLICHER BUS KOMMT  
EXAKT ALLE 10 MINUTEN**



**Wartezeit  $\emptyset$  5 min**

**LEICHT UNREGELMÄßIGER BUS KOMMT  
IM DURCHSCHNITT ALLE 10 MINUTEN**



**Wartezeit  $\emptyset$  5:28 min**

- 1 Was ist Simulation?
- 2 **BPMN-Prozess „Bungee Jumping“**
- 3 Werkzeuge und Q&A

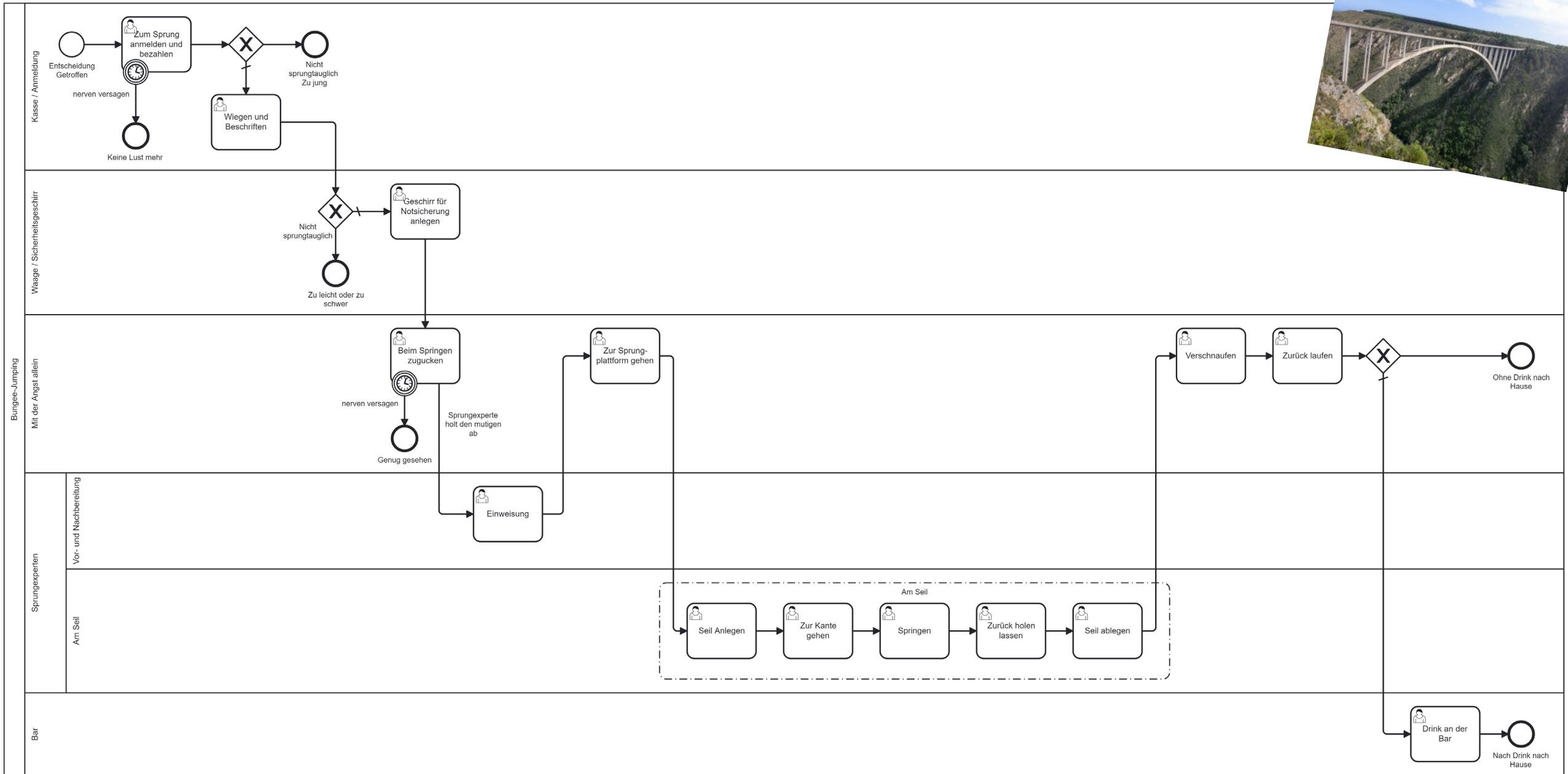


**A&EQUITAS**  
SOFTWARE

# Bungee-Jumping-Anlage

Bloukrans, Südafrika, 216m

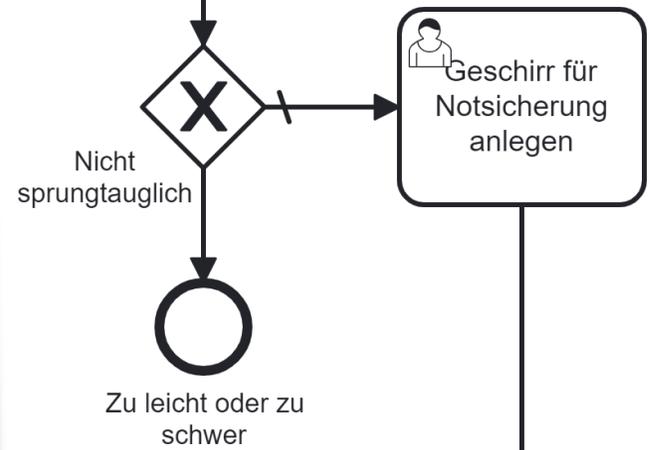
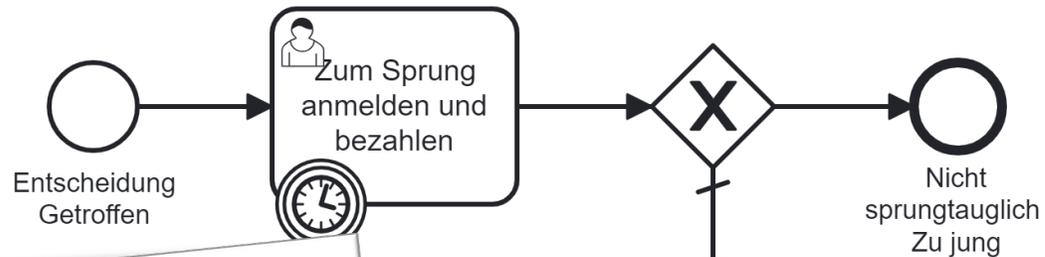


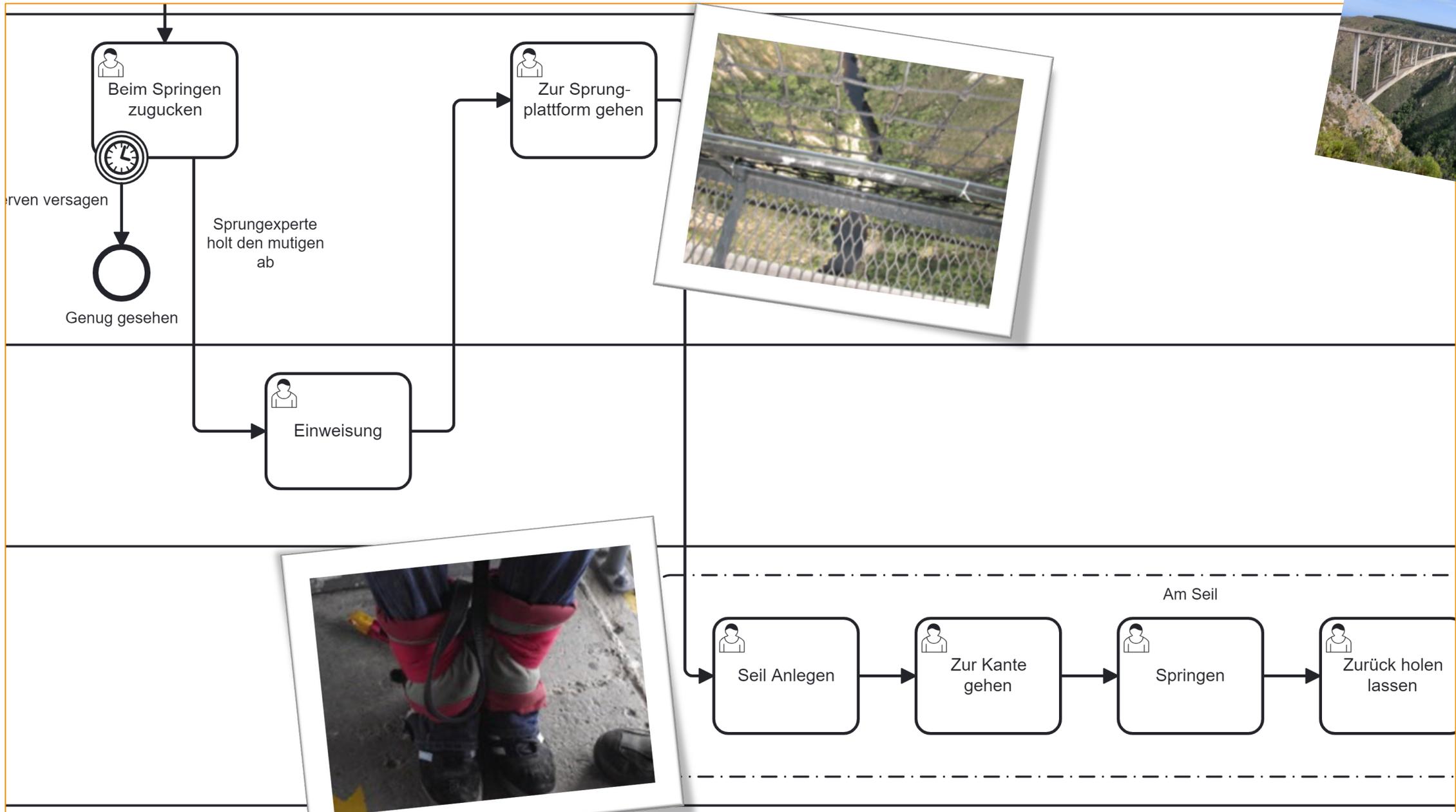


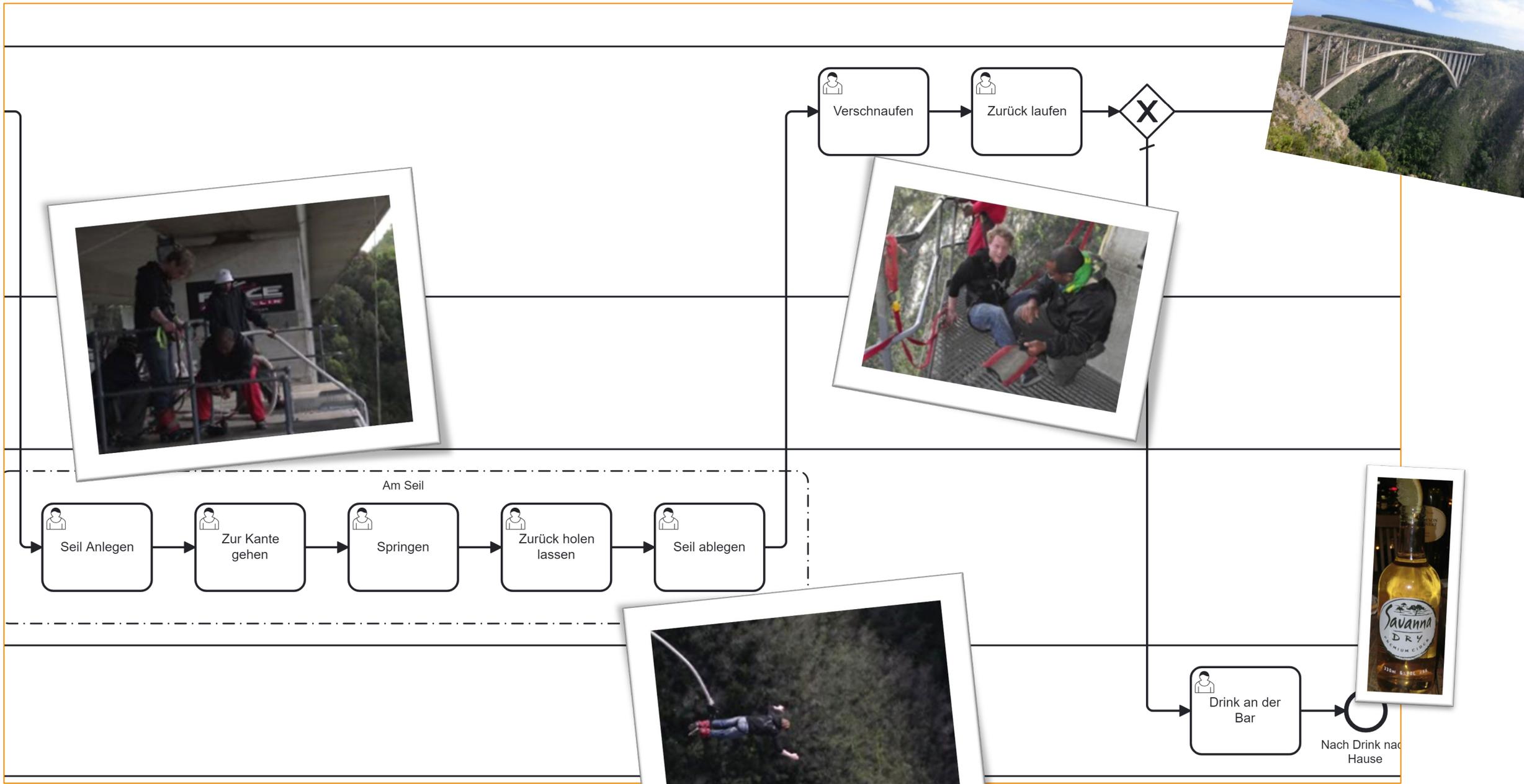


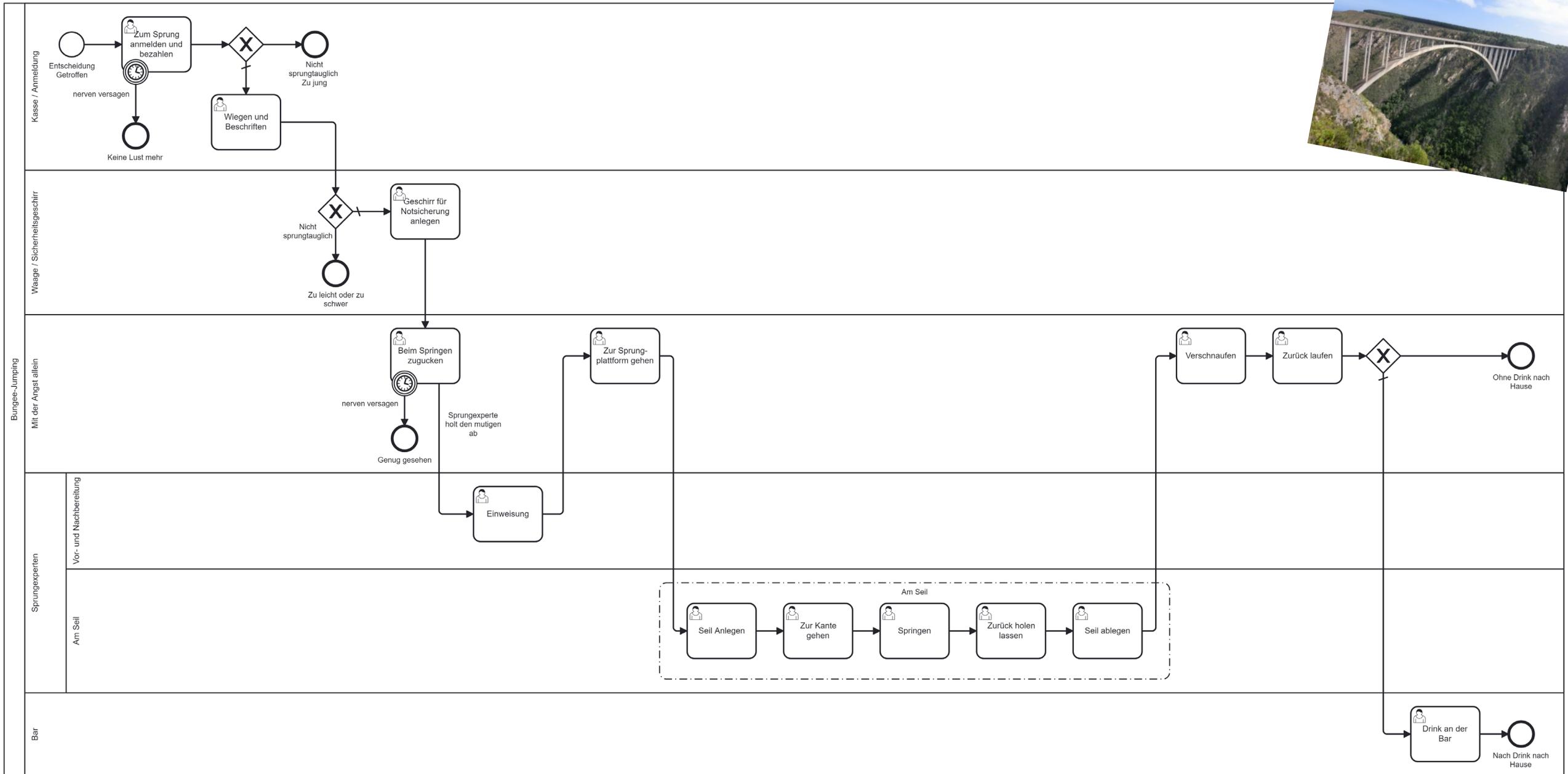
Kasse / Anmeldung

Waage / Sicherheitsgeschirr









# Ressourcen-Modell

**Kassenmitarbeiter**



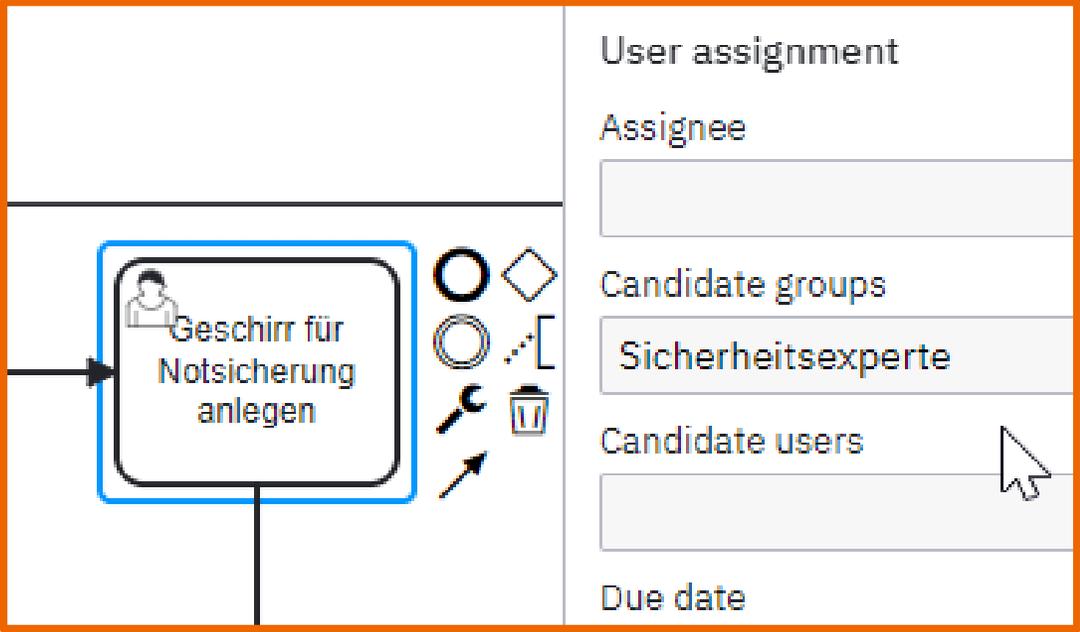
**Sicherheitsexperten**



**Sprungexperten**



**Bungee-Seil**



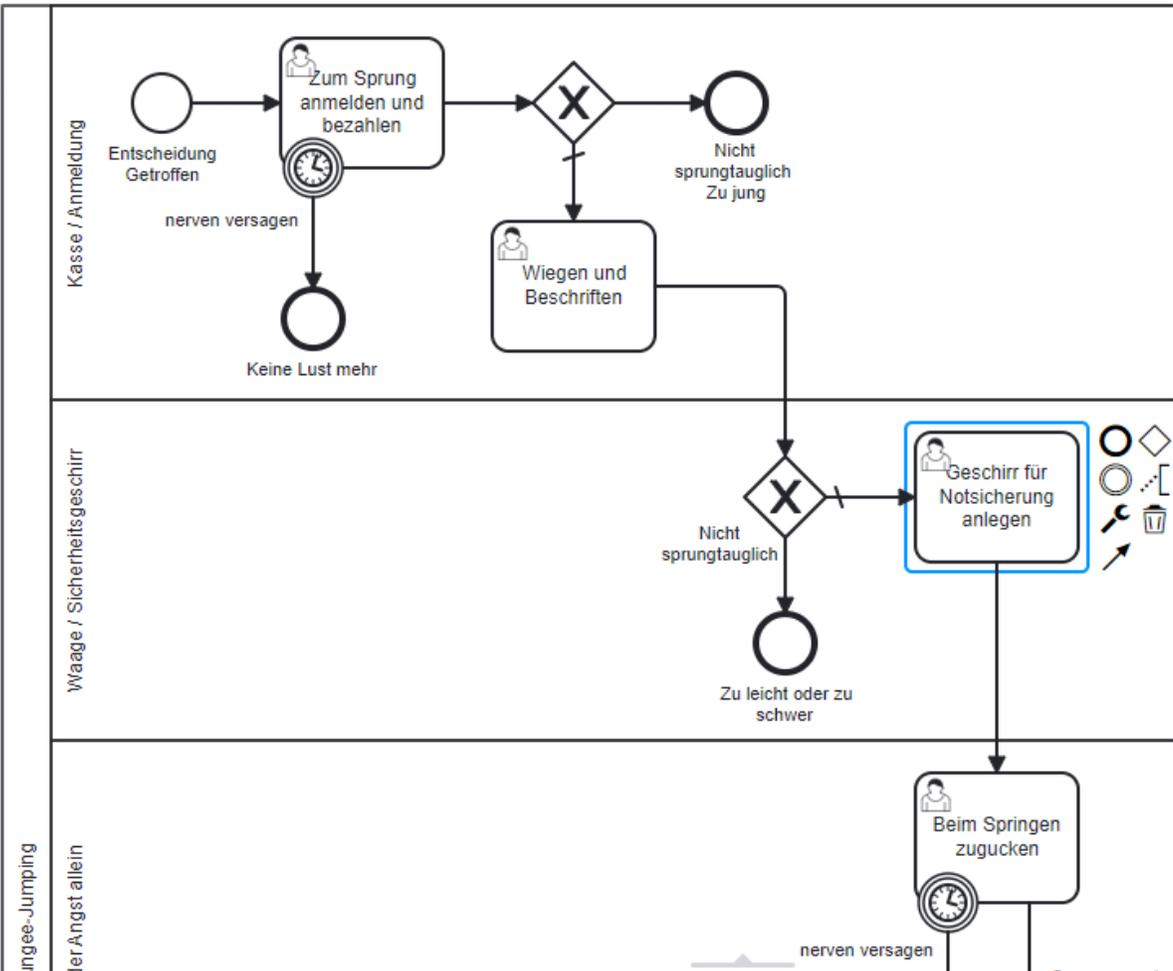
The screenshot shows a task card titled "Geschirr für Notsicherung anlegen" (Setting up emergency equipment) with a person icon. To the right of the task card is a toolbar with icons for selection, zoom, pan, and delete. On the right side of the interface is a "User assignment" panel with the following fields:

- Assignee**: [Empty text field]
- Candidate groups**: [List item: Sicherheitsexperte]
- Candidate users**: [Empty list area]
- Due date**: [Empty text field]

Camunda Modeler

File Edit Window Help

bungeeJumping.bpmn



```

    graph TD
      Start(( )) --> T1(( ))
      T1 --> T2(( ))
      T2 --> G1{X}
      G1 --> T3(( ))
      G1 --> T4(( ))
      T4 --> T5(( ))
      T5 --> G2{X}
      G2 --> T6(( ))
      G2 --> T7(( ))
      T7 --> T8(( ))
      T8 --> T9(( ))
      T9 --> T10(( ))
      T10 --> T11(( ))
      T11 --> T12(( ))
      T12 --> T13(( ))
      T13 --> T14(( ))
      T14 --> T15(( ))
      T15 --> T16(( ))
      T16 --> T17(( ))
      T17 --> T18(( ))
      T18 --> T19(( ))
      T19 --> T20(( ))
      T20 --> T21(( ))
      T21 --> T22(( ))
      T22 --> T23(( ))
      T23 --> T24(( ))
      T24 --> T25(( ))
      T25 --> T26(( ))
      T26 --> T27(( ))
      T27 --> T28(( ))
      T28 --> T29(( ))
      T29 --> T30(( ))
      T30 --> T31(( ))
      T31 --> T32(( ))
      T32 --> T33(( ))
      T33 --> T34(( ))
      T34 --> T35(( ))
      T35 --> T36(( ))
      T36 --> T37(( ))
      T37 --> T38(( ))
      T38 --> T39(( ))
      T39 --> T40(( ))
      T40 --> T41(( ))
      T41 --> T42(( ))
      T42 --> T43(( ))
      T43 --> T44(( ))
      T44 --> T45(( ))
      T45 --> T46(( ))
      T46 --> T47(( ))
      T47 --> T48(( ))
      T48 --> T49(( ))
      T49 --> T50(( ))
      T50 --> T51(( ))
      T51 --> T52(( ))
      T52 --> T53(( ))
      T53 --> T54(( ))
      T54 --> T55(( ))
      T55 --> T56(( ))
      T56 --> T57(( ))
      T57 --> T58(( ))
      T58 --> T59(( ))
      T59 --> T60(( ))
      T60 --> T61(( ))
      T61 --> T62(( ))
      T62 --> T63(( ))
      T63 --> T64(( ))
      T64 --> T65(( ))
      T65 --> T66(( ))
      T66 --> T67(( ))
      T67 --> T68(( ))
      T68 --> T69(( ))
      T69 --> T70(( ))
      T70 --> T71(( ))
      T71 --> T72(( ))
      T72 --> T73(( ))
      T73 --> T74(( ))
      T74 --> T75(( ))
      T75 --> T76(( ))
      T76 --> T77(( ))
      T77 --> T78(( ))
      T78 --> T79(( ))
      T79 --> T80(( ))
      T80 --> T81(( ))
      T81 --> T82(( ))
      T82 --> T83(( ))
      T83 --> T84(( ))
      T84 --> T85(( ))
      T85 --> T86(( ))
      T86 --> T87(( ))
      T87 --> T88(( ))
      T88 --> T89(( ))
      T89 --> T90(( ))
      T90 --> T91(( ))
      T91 --> T92(( ))
      T92 --> T93(( ))
      T93 --> T94(( ))
      T94 --> T95(( ))
      T95 --> T96(( ))
      T96 --> T97(( ))
      T97 --> T98(( ))
      T98 --> T99(( ))
      T99 --> T100(( ))
  
```

**USER TASK**  
Geschirr für Notsicherung anlegen

**General**

Name  
Geschirr für Notsicherung anlegen

ID  
Notsicherung

**Documentation**

**User assignment**

Assignee

Candidate groups  
Sicherheitsexperte

Candidate users

Due date

The due date as an EL expression (e.g. `#{someDate}`) or an ISO date (e.g. `2015-06-26T09:54:00`).

Follow up date

The follow up date as an EL expression (e.g. `#{someDate}`) or an ISO date (e.g. `2015-06-26T09:54:00`).

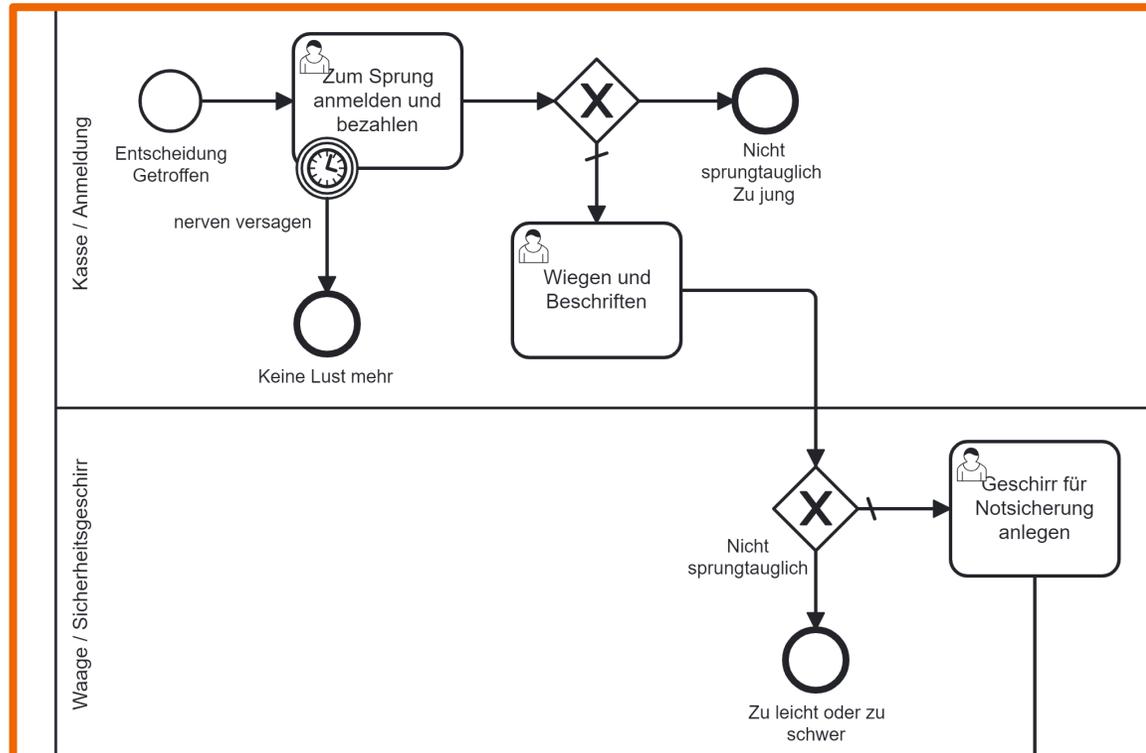
Priority

XML Camunda 7.20 5.16.0

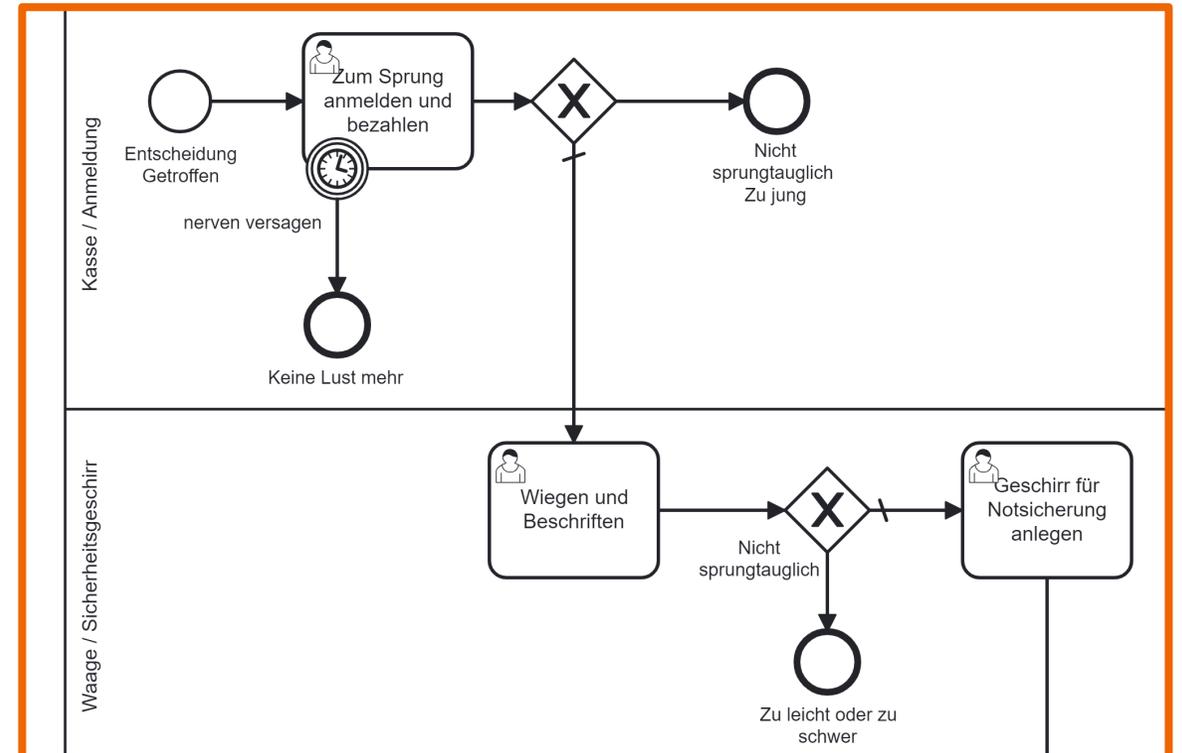
# Einfache Fragestellung

Wer soll das Wiegen der Kunden übernehmen?

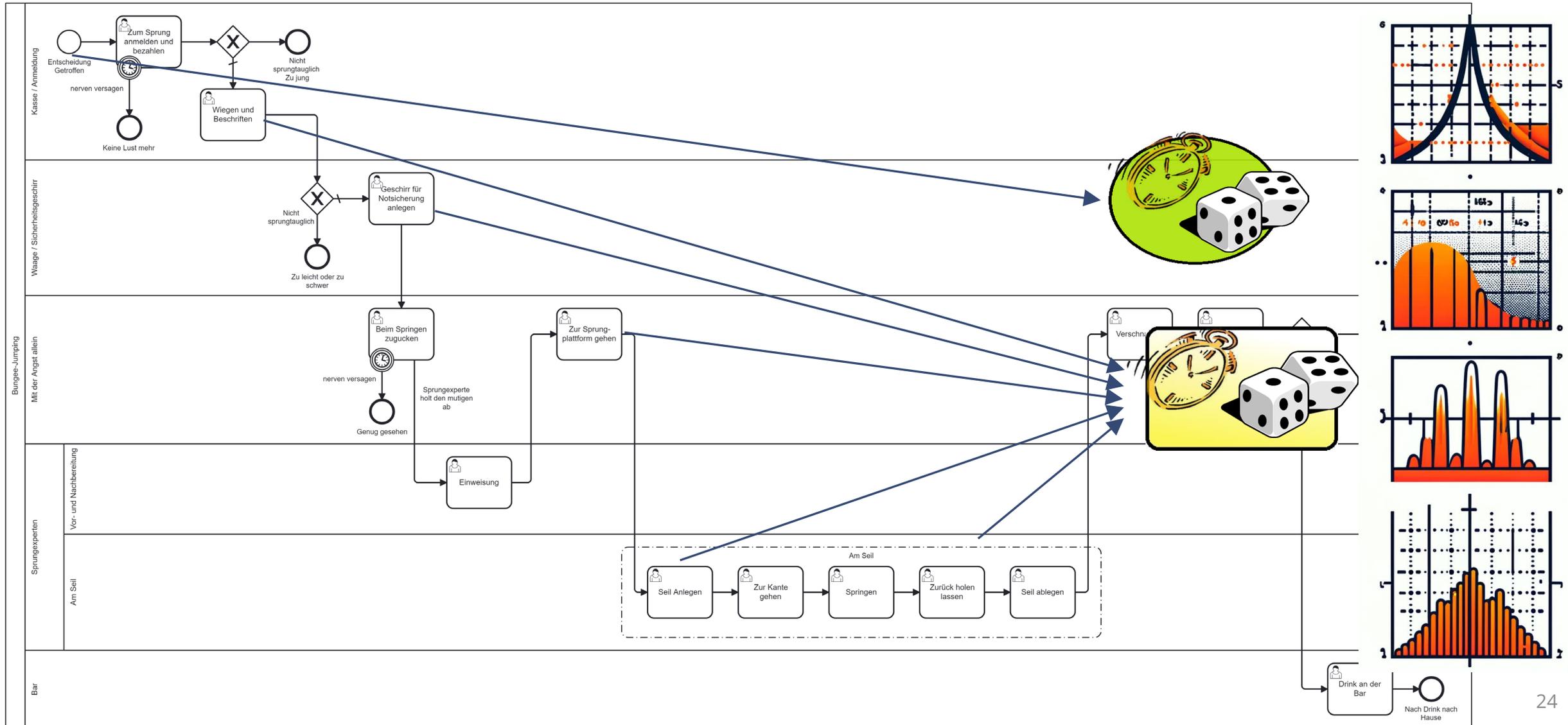
- Die Kassenmitarbeiter?



- Oder die Sicherheitsexperten?

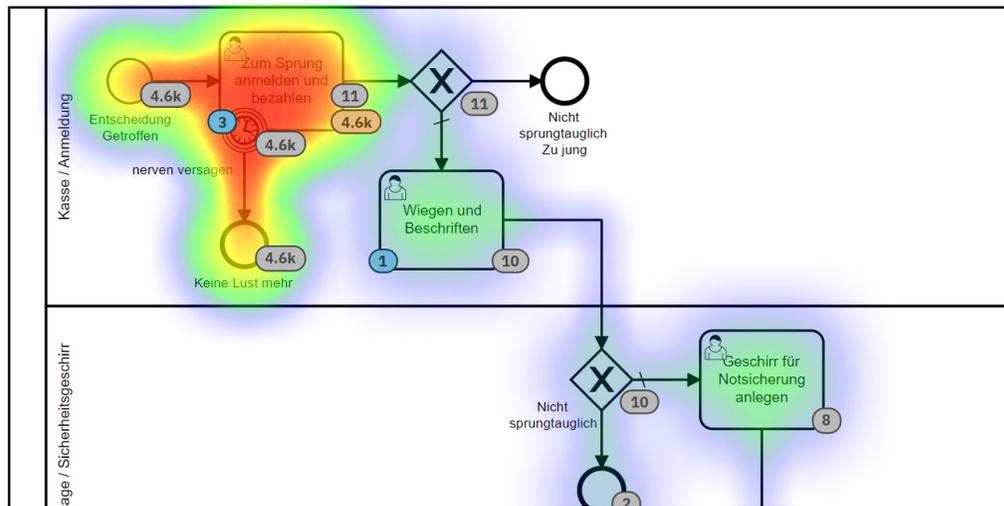


# Setzen von Simulationsparametern

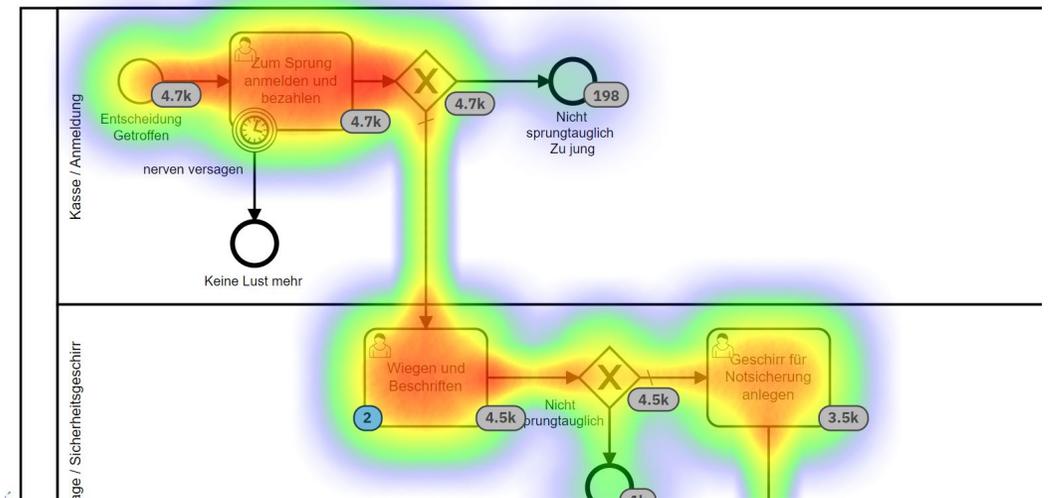


# Das Ergebnis

- Der Kassenmitarbeiter?



- Der Sicherheitsexperte!



- 1 Was ist Simulation?
- 2 BPMN-Prozess „Bungee Jumping“
- 3 **Werkzeuge und Q&A**



**A&EQUITAS**  
SOFTWARE

# Werkzeuge

Für diese Präsentation verwendet wurden:

- **Camunda Desktop Modeler**
  - Modellierung der BPMN-Prozesse, Parametrisierung und Parametrierung
- **Camunda BPM Engine**
  - Engine zur Ausführung der Prozesse
- **Simulationsplugin für Camunda**
  - Open Source: <https://github.com/camunda-consulting/camunda-bpm-simulator>
  - Stochastische Parameter, Manipulation der Systemzeit, Erweiterung um Ressourcen-Modelle
- **Camunda Optimize**
  - Statistiken und Reports zum Prozessverlauf

**CAMUNDA**

---

**Platinum  
Partner**



Haben Sie Fragen?



**AEQUITAS**  
SOFTWARE

Vielen Dank für zwei tolle Tage!  
Gute Heimreise wünscht Ihnen die cimt ag.

we connect. we implement. we analyze. we visualize.