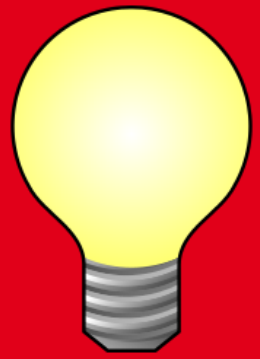
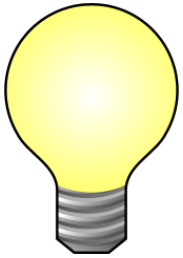
Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

11.12.2020
Aktivitätsdiagramme



Aktivitätsdiagramme in UML



Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

AGENDA

Einführung ins Thema

Loslegen

Beispiel

Modellelemente im Überblick

Analyse von Nebenläufigkeit

Fazit

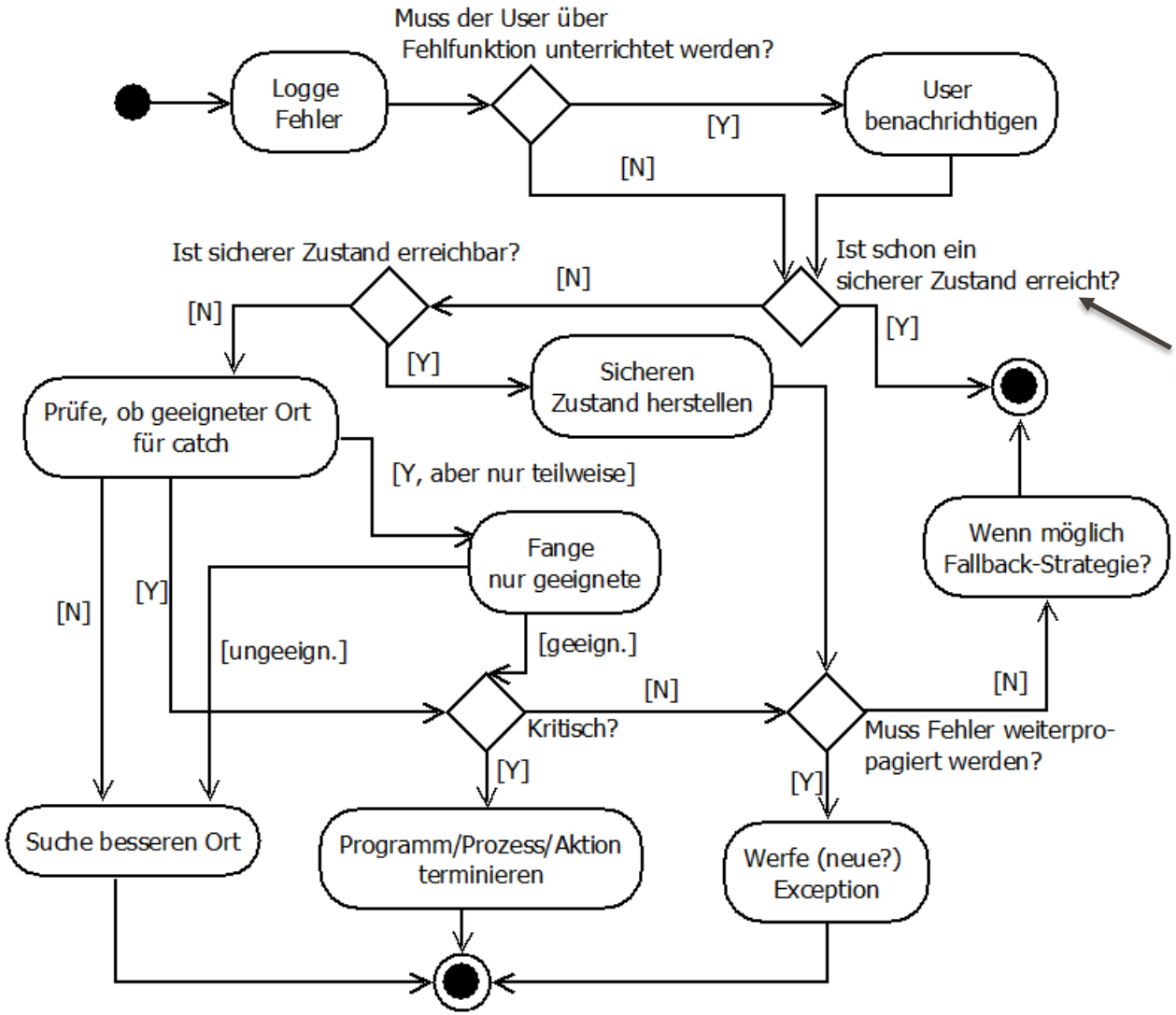
Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

01
EINFÜHRUNG INS THEMA

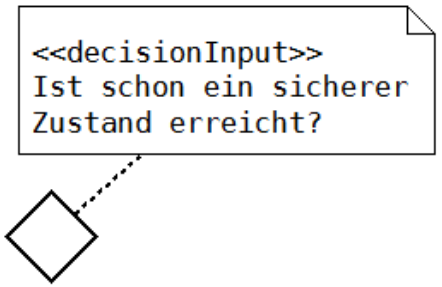
Ziel:
Die Eckpunkte des Themas kennenlernen

AUS DER PM-VORLESUNG: VORGEHEN BEHANDLUNGS-STRATEGIE IN REISSLEINE

Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim



Bedingungsspezif.
hier ist **KEIN**
korrektes UML!
→ Müsste so heißen:



AKTIVITÄTSDIAGRAMME

Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

- Eignen sich zur Modellierung von:
  - Aktionen und deren Ablauf / Zusammenhang
    - Prozesse (Geschäftsprozesse und andere)
    - Algorithmen

  → Darstellung komplizierter Abläufe mit Schleifen & Verzweigungen

  → Gleichmäßiges Fließen
  (im Gegensatz zu stockender Abarbeitung bei Zustandsdiagrammen)

Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

02
Loslegen

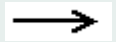
Ziel:
Erste Sachen kennenlernen

VORSICHT:

Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

Aktivitätsdiagramme haben:

- (Fast) gleiche Syntax (gleiches Aussehen) wie Zustands-diagramme, aber komplementäre Semantik (Bedeutung)

Modellelement	Zustandsautomat	Aktivitätsdiagramm
	Zustand (oft: nichts passiert direkt)	Aktion
	Übergang (Aktion)	Verbindet Aktionen (im „→ “ passiert nichts)

BEVORZUGTE EINSATZGEBIETE

Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

- Ablauf / Prozesse / Algorithmen
  - Siehe Flussdiagramm
- Zusammenarbeit bei Nebenläufigkeit
  - Siehe Petri-Netze

Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

03
Beispiel

Ziel:
Ein Beispiel

BEISPIEL

Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

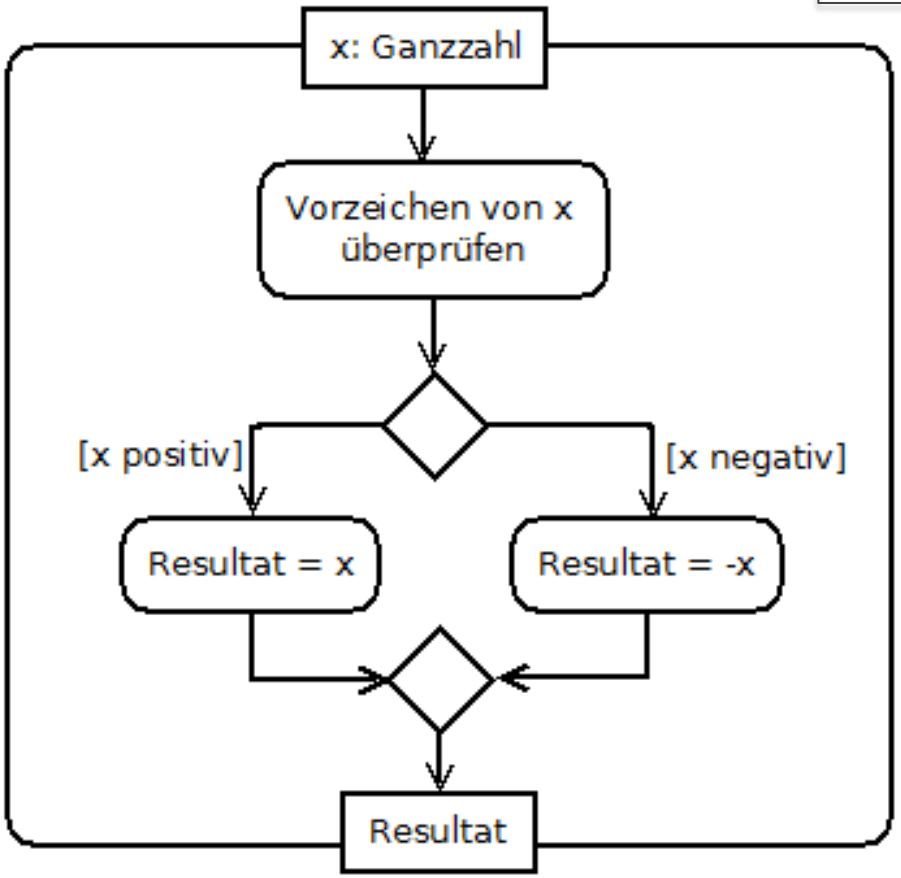
- Code einer Betragsfunktion:

```
public static int betrag(int x) {
    if (x>=0) {
        return x;
    }
    else {
        return -x;
    }
}
```

BEISPIEL

```
public static int betrag(int x) {
    if (x>=0) {
        return x;
    }
    else {
        return -x;
    }
}
```

- Betragsfunktion als Aktivitätsd.:



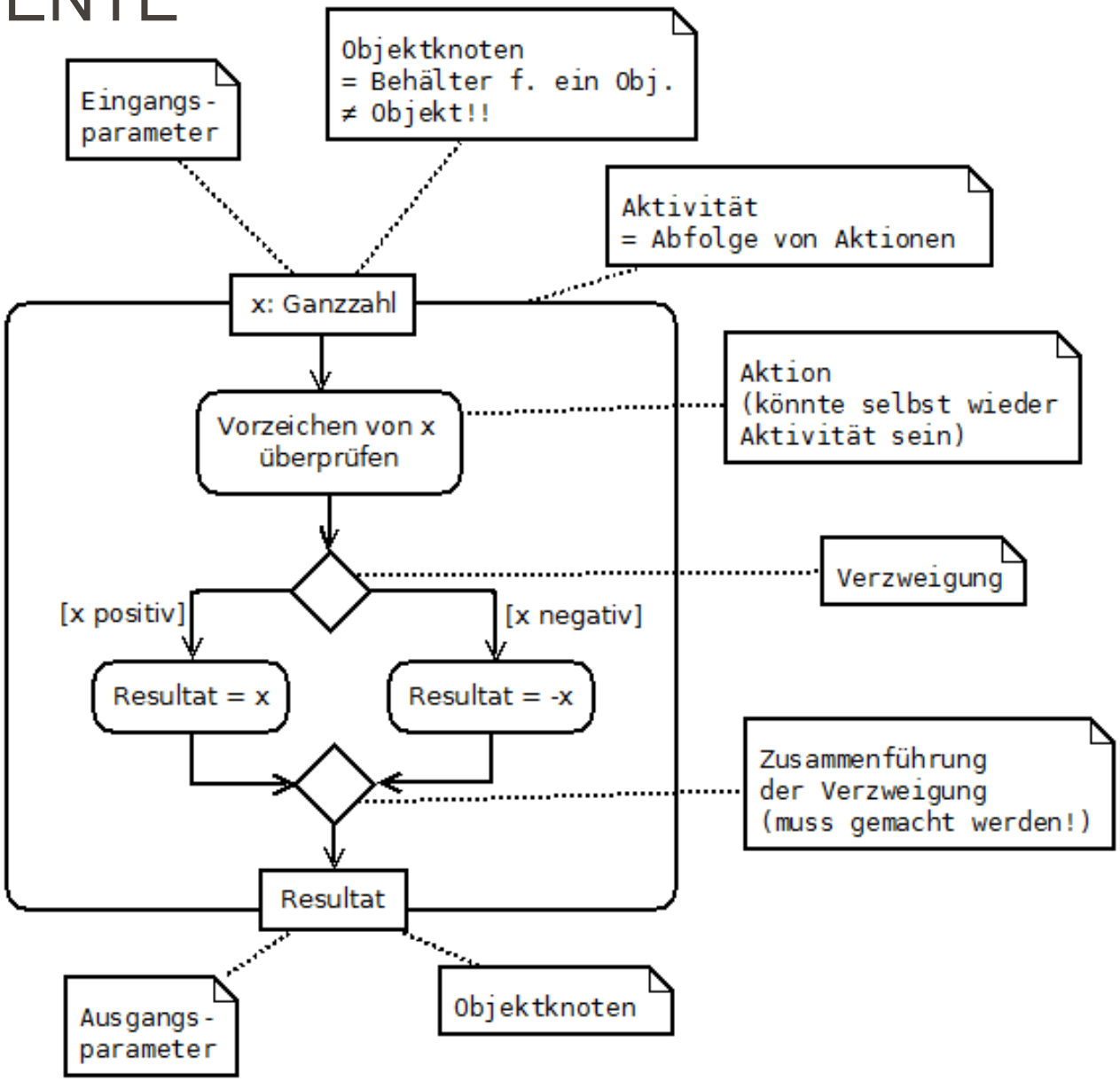
→ Grafische Darstellung eines Algorithmusses

Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

04
Aktivitätsdiagramme
- Modellelemente im Überblick

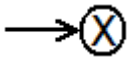
Ziel:
Die Elemente im Überblick erfassen

DIE WESENTLICHEN ELEMENTE



START- & ENDE- SYMBOLE

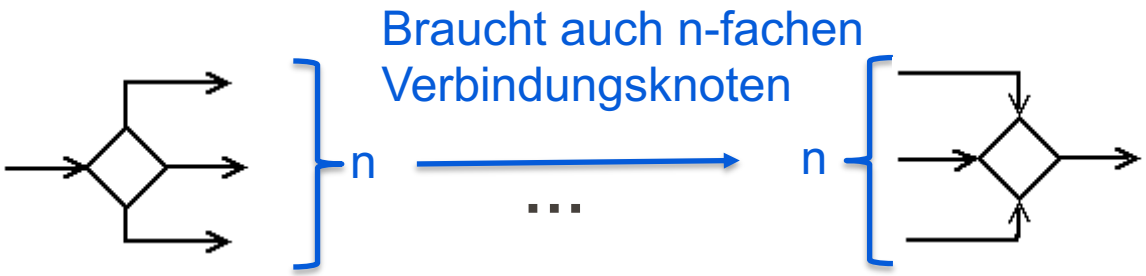
Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

- Start:
  -  Start des Aktivitätsdiagramms (Initial Node)
- Ende:
  -  Komplettes Ende des Aktivitätsdiagramms (Activity Final Node)
  -  Nur Ende des Pfads (Flow Final Node)

VERZWEIGUNGEN

Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

Einfache Verzweigungen (alternative Wege, keine Parallelität):

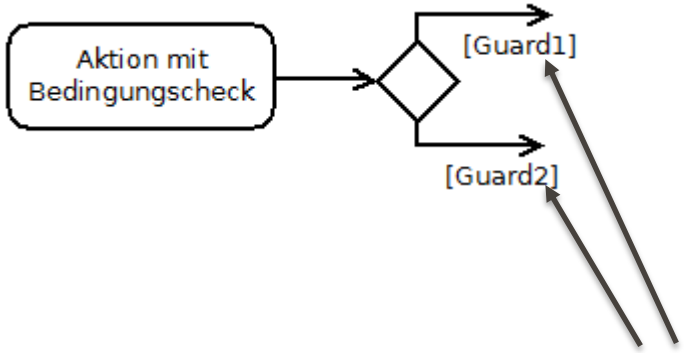


- Für jede öffnende Raute muss auch eine schließende Raute gemacht werden
  - → Ansonsten Probleme mit checks bei Nebenläufigkeit
  - → Token-Konzept (siehe folgendes Kap.) funktioniert dann nicht

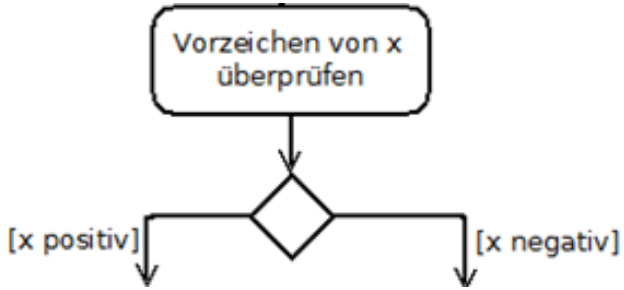
VERZWEIGUNGEN – WIE BEDING. FORMULIEREN?

Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

1. Möglichkeit: Die Aktion vorher liefert die Bedingung:

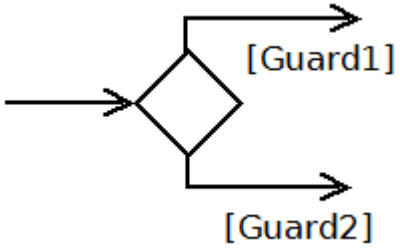


BSP (siehe vorher):

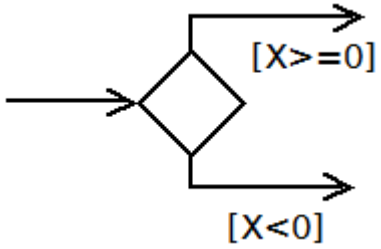


Guards nicht vergessen!!

2. Möglichkeit: Spezifikation am Entscheidungsknoten über Guards (Wächter)



BSP:

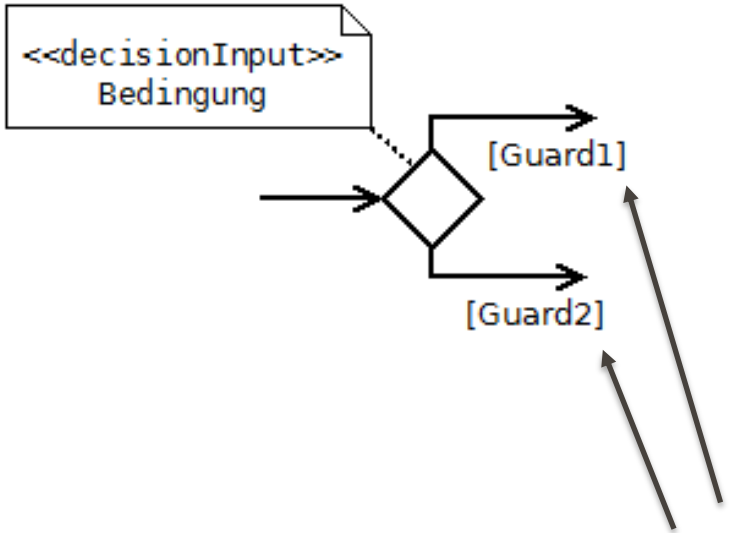


→ Eignet sich eher für einfache Bedingungen

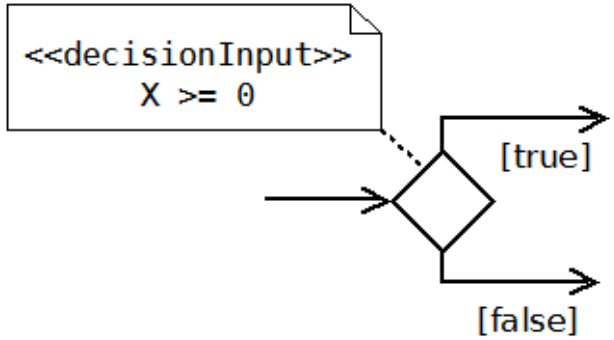
VERZWEIGUNGEN – WIE BEDING. FORMULIEREN?

Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

3. Möglichkeit: Spezifikation am Entscheidungsknoten über Kommentar mit <<decisionInput>>-Stereotypen



BSP:



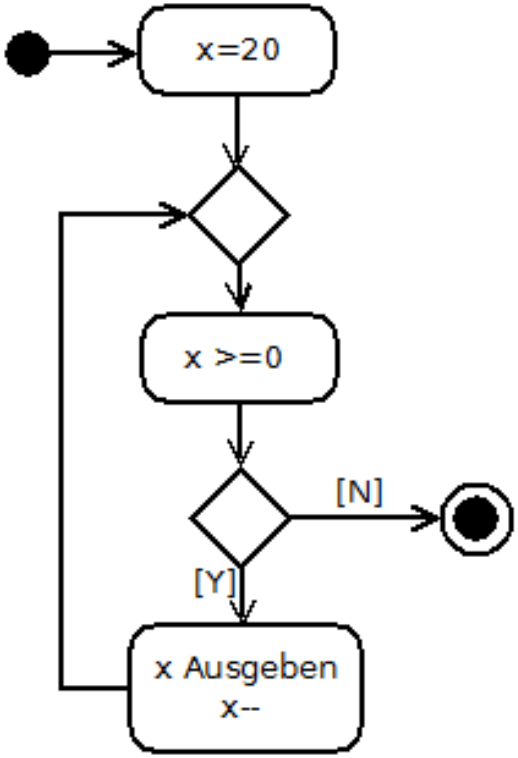
Guards nicht vergessen!!

→ Eignet sich eher für komplexere Bedingungen

WIE SCHLEIFEN MODELLIEREN?

Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

- Schleifen können über Verzweigungskomponente modelliert werden:



→ Alternativ: Schleifenknoten verwenden

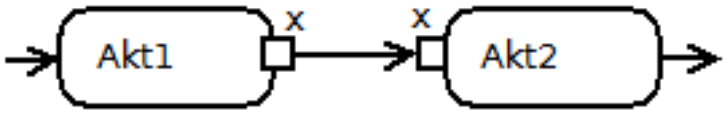
– Siehe [UMLGlaskar; S. 317 ff].

DIE PIN-NOTATION

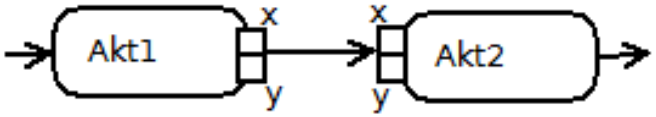
Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

Pins zeigen Objektflüsse an:

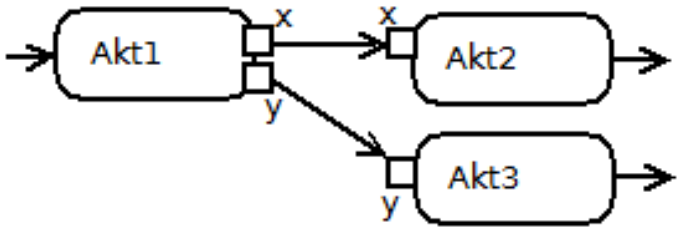
- Einzelne Objekte:

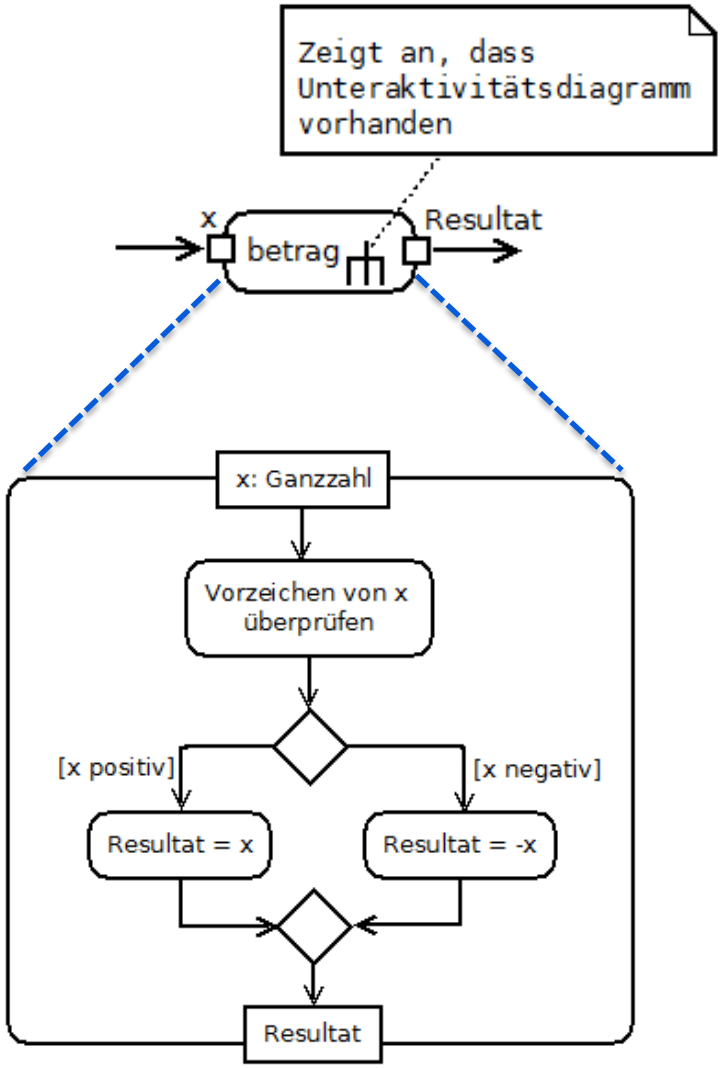


- Objektmengen:



- Objektfl. (UND-Semantik):

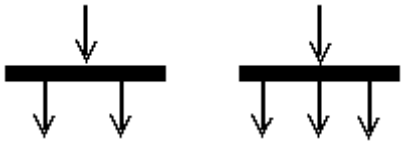




NOTATION VON NEBENLÄUFIGKEIT

Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

- Prozesse teilen (fork):



- Prozesse zusammenführen (join):

- Prozesse müssen immer auch wieder zusammengeführt werden, oder  muss verwendet werden

WAS IST NEBENLÄUFIGKEIT?

Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

- Auch Parallelität oder Concurrency genannt
  → Es können Sachen parallel abgearbeitet werden
- Einfachstes Beispiel: Threads (siehe letztes Semester PM)

```
private void myAlgorithm(){
    doTask1();

    Thread th=new Thread(()-> {
          doTask2();
       }
    );
    th.start();

    doTask3();
    th.join();
}
```

- ABER: Nicht nur, sondern auch bei Geschäftsprozessen, Client-Server-Abläufe, Verteilte Systeme (SOA, RPCs), …

WAS IST NEBENLÄUFIGKEIT?

Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

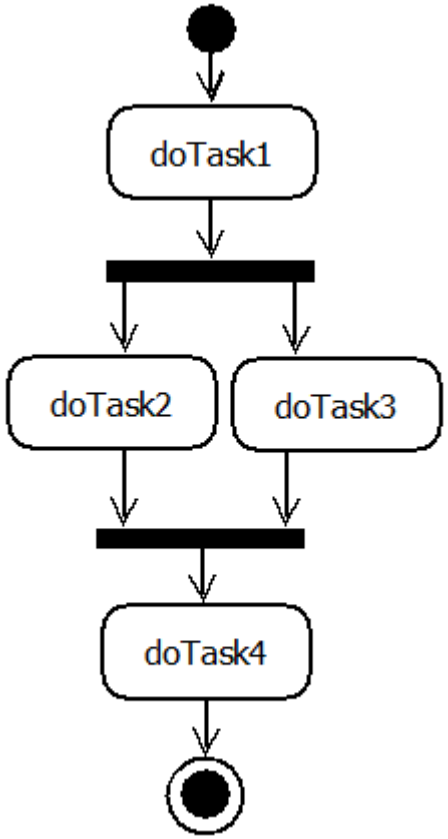
- Aufgabe: Das Bsp. modellieren

```
private void myAlgorithm(){
    doTask1();

    Thread th=new Thread(()-> {
        doTask2();
     });
    th.start();

    doTask3();

    th.join();

    doTask4();
}
```

WAS IST NEBENLÄUFIGKEIT?

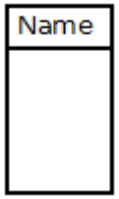
Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

- Aufgabe: Das Bsp. modellieren




```
private void myAlgorithm(){
    doTask1();

    Thread th=new Thread(()-> {
        doTask2();
     });
    th.start();

    doTask3();

    th.join();

    doTask4();
}
```

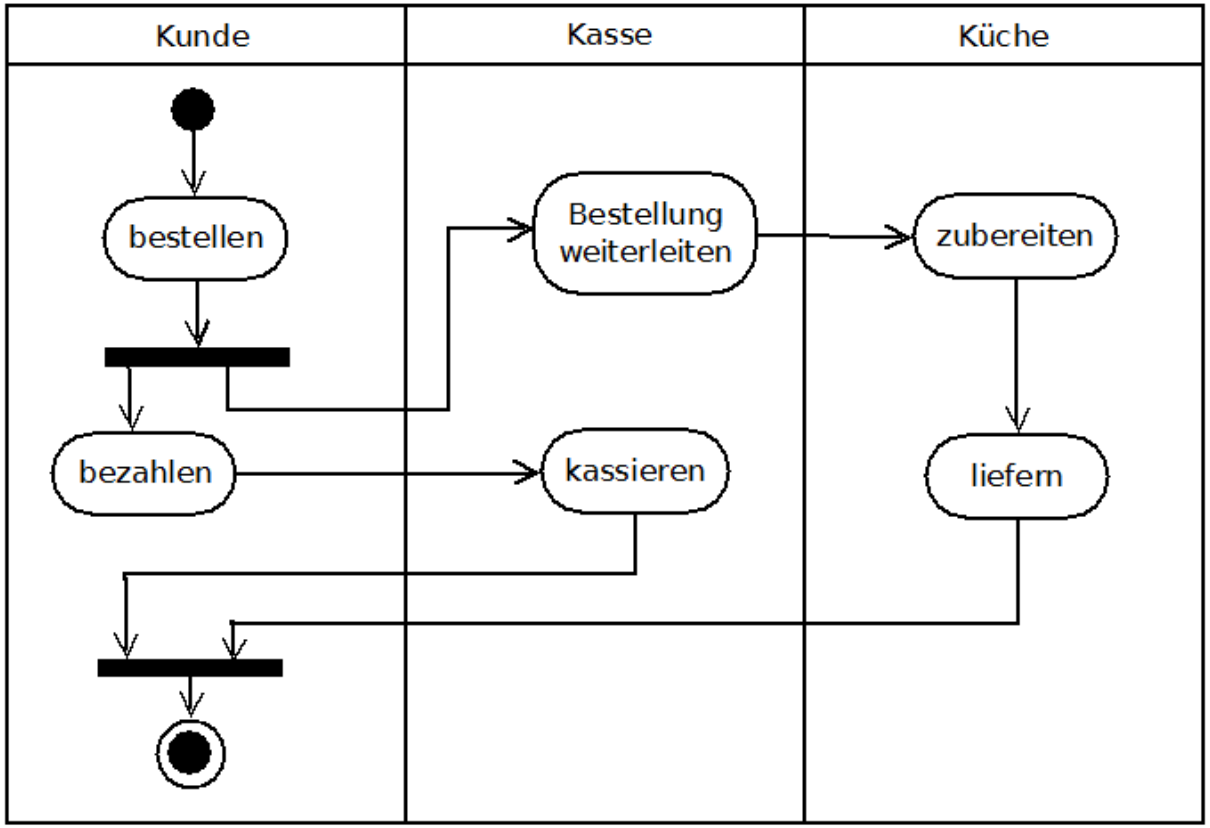
AKTIVITÄTSBEREICHE – („ACTIVITY PARTITIONS“)



Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

- Inoffiziell: Schwimmbahnen (Swimlanes)

→ Erlauben Mapping von Aktionen auf Systeme / Stakeholder:

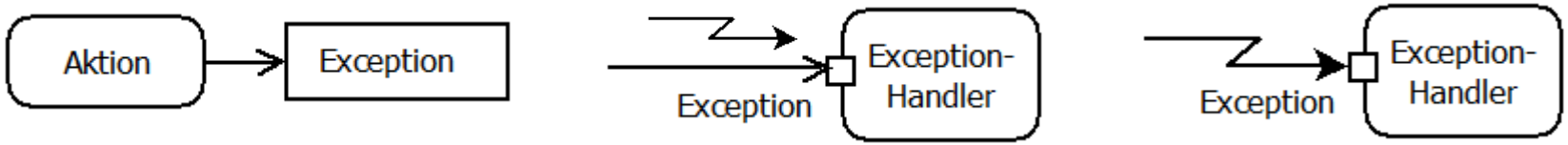


→ Beispiel eines Geschäftsprozesses

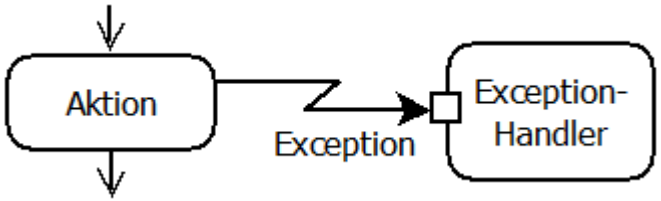
WERFEN UND FANGEN VON AUSNAHMEN

Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

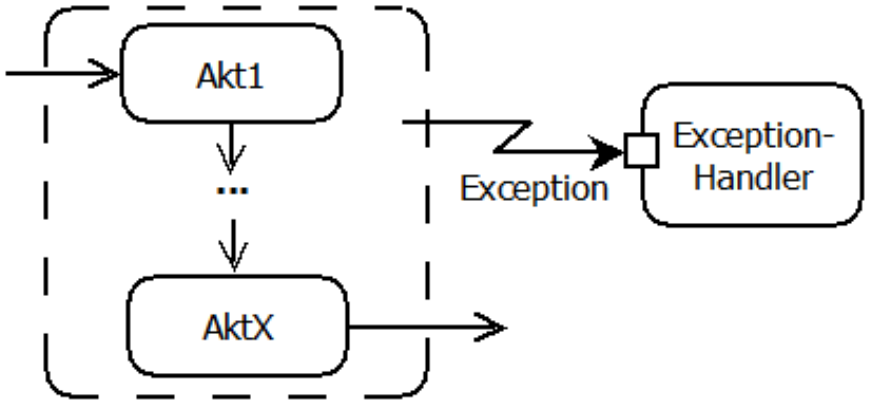
- Mehrere Möglichkeiten der Darstellung:



- Kann direct aus einer Aktion/Aktivität kommen:



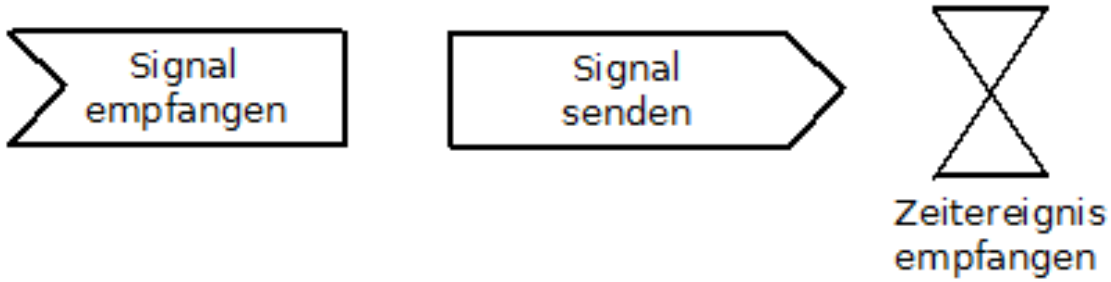
- Oder es wird ein Unterbrechungsbereich definiert:



WEITERE DARSTELLUNGS-MITTEL

Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

Signale:



Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

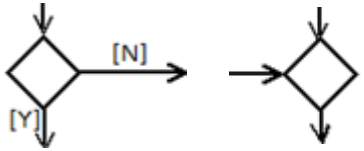
05
Analyse von Nebenläufigkeit

Ziel:
Das formale Modell des Aktivitätsdiagramms
erlaubt die korrekte Analyse der Nebenläufigkeit

DEF: KONTROLLKNOTEN

Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

- Als Kontrollknoten werden alle Knoten genannt, die keine Aktionen oder Aktivitäten sind:
  - Verzweigung und Merge:



  - Start- und Endknoten:

  - Fork and Join:
    (Nebenläuftigkeit, z.B. Threads)

DAS TOKEN-KONZEPT

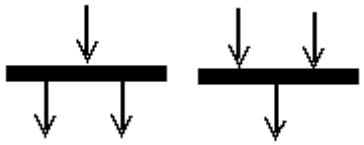
Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

- Das Token-Konzept bildet die Grundlage der Semantik von Aktivitätsdiagrammen
  - Das Token-Konzept eignet sich sog. Verklemmungen (Deadlocks) aufzudecken
  - Vgl. Petri-Netze

IDEE:

- Ein oder mehrere Token (Münzchips) zeigt / zeigen an in welchem Zustand sich die Verarbeitung gerade befindet.
- Token laufen durch das Diagramm → Kontroll-/Datenfluss
- Token wird erst weitergeleitet, wenn alle Kanten und Zielknoten bereit sind.
- Token darf an Kontrollknoten nicht warten
  - Ausnahme Join-Knoten:

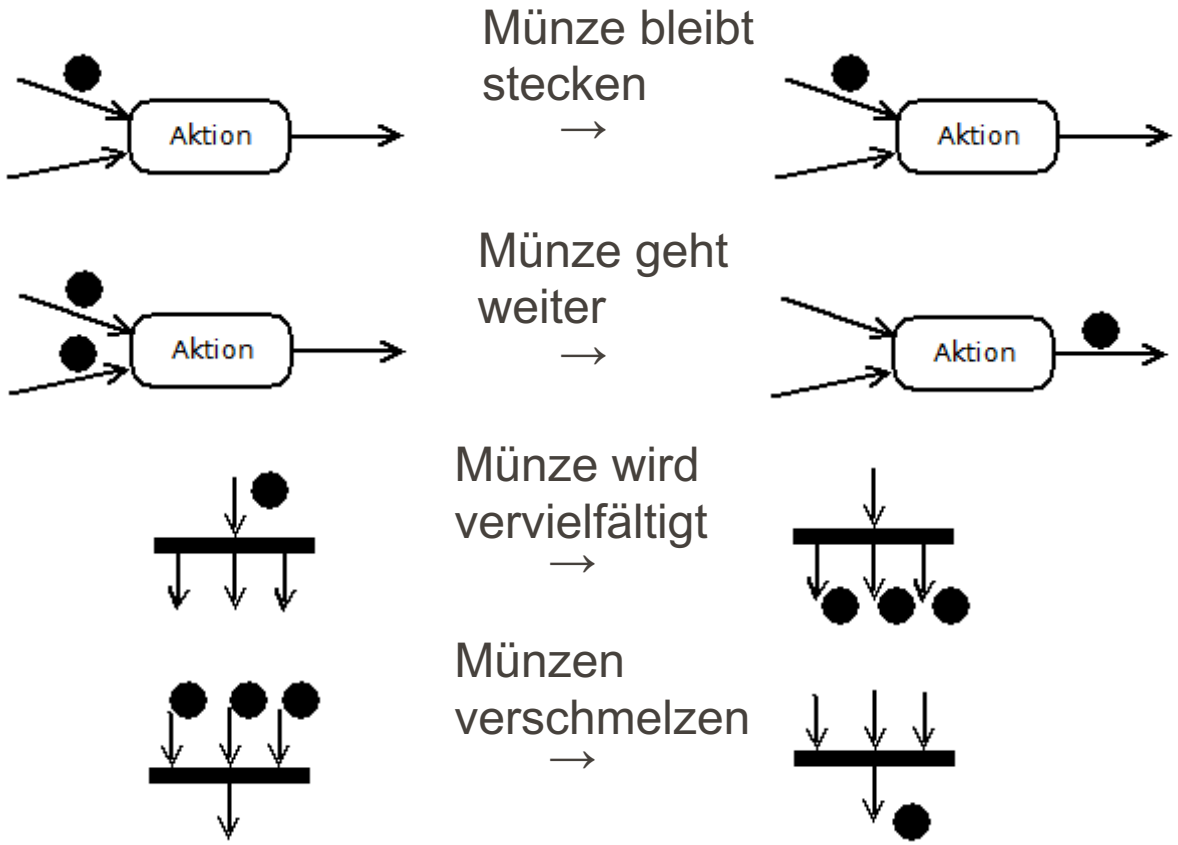
    → Synch: Warten bis alle Pfade da



DAS TOKEN-KONZEPT

Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

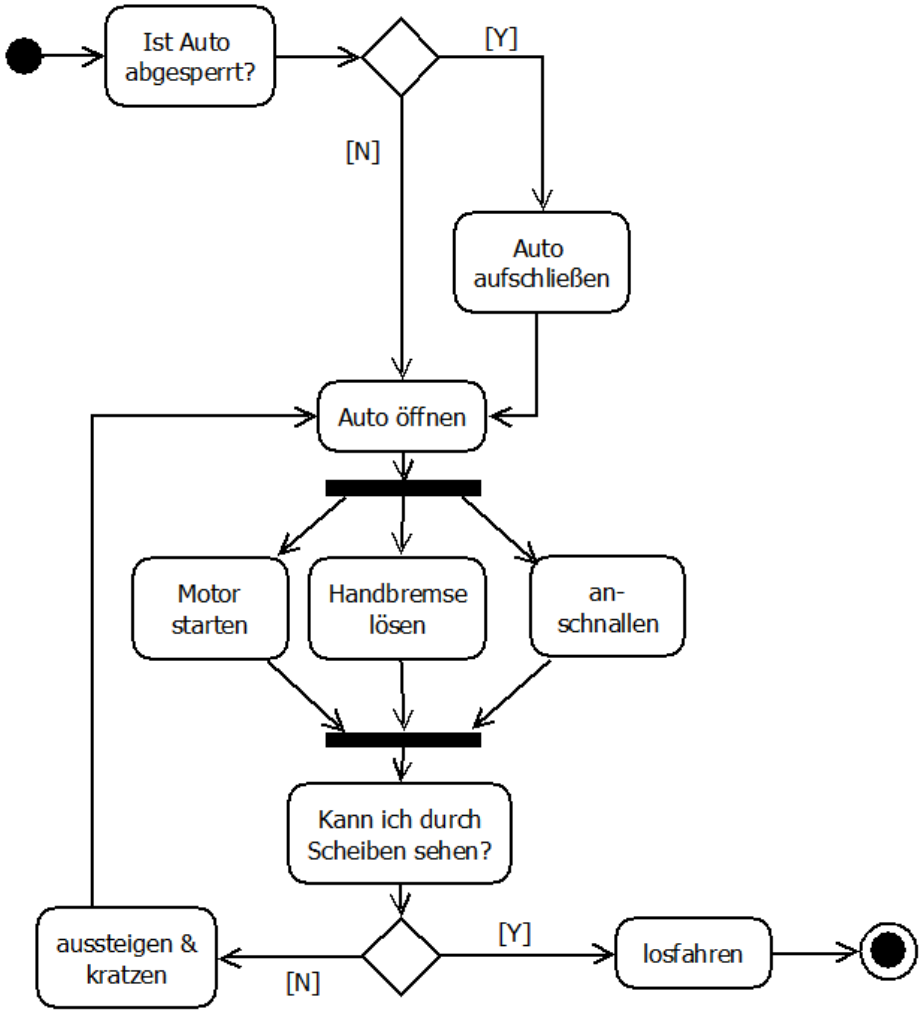
- Münzen zirkulieren (reines Gedankenkonstrukt):
  - Eine Aktion schaltet die Münze(n) nur weiter, wenn an allen Eingängen Münzen anliegen:



DAS TOKEN-KONZEPT

Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

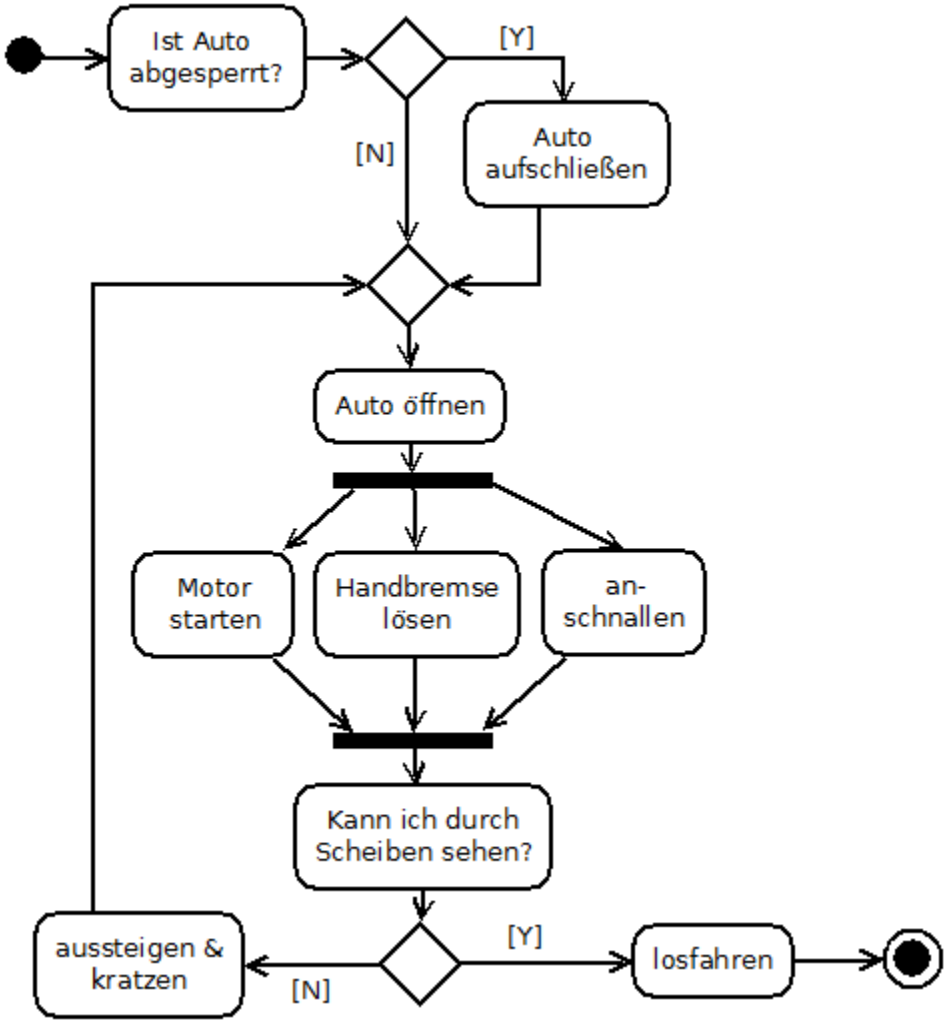
- Beispiel:



DAS TOKEN-KONZEPT

Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

- Beispiel:



Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

06
Fazit

Ziel:
Was haben wir damit gewonnen?

Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

WAS HABEN WIR GELERNT?

- Das Aktivitätsdiagramm
  - Hilft Prozesse oder Algorithmen zu modellieren
  - Aktivität, Aktion, Pins, Verzweigungen und Fork-Join-Balken

- Token-Konzept hilft bei der Analyse von Nebenläufigkeiten
  - Deadlocks aufdecken

Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

AUF GEHT‘S!!

SELBER MACHEN UND LERNEN!!