



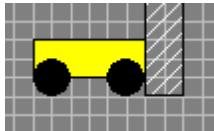
## 2.6.1 Modellieren und Codieren von Algorithmen

### Arbeitsblatt 05 Die algorithmische Grundstruktur *Wiederholung* und Variablen

#### Die algorithmische Grundstruktur *Wiederholung*

##### Wiederholung mit Anfangsbedingung

- Das Programm *Seifenkiste* aus Arbeitsblatt 01 soll dahingehend erweitert werden, dass eine Wand eingezeichnet wird und die Seifenkiste vom linken Rand aus nur noch bis zu dieser Wand fährt (seifenkiste6.eos).  
(Vorlagedatei: v01-seifenkiste2.eos)



```
f: FENSTER
wand1: RECHTECK
seifenkistel1: GRUPPE
kistel: RECHTECK
...
wand1.linksObenSetzen(300, 200)
wand1.rechtsUntenSetzen(320, 0)
wand1.füllartSetzen(schraffiert)
f.zeichne(seifenkistel1)
f.zeichne(wand1)
```

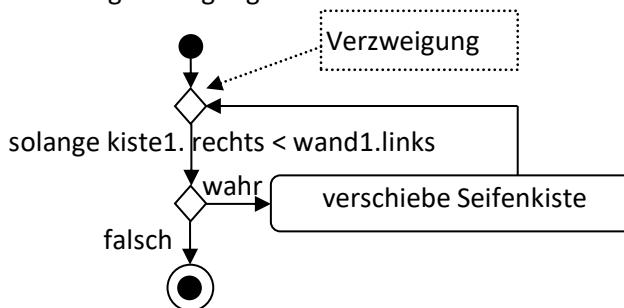
Man könnte abzählen oder berechnen, wie oft die Seifenkiste verschoben werden muss, bis sie an die „Wand“ anstößt. Diese Arbeit kann man sich aber sparen, wenn man statt der **Zählschleife** (wiederhole n mal ... \*wiederhole) eine **Wiederholung mit Anfangsbedingung** verwendet:

```
solange <Bedingung> tue
  <Anweisungen>
*solange
```

**solange** kistel.rechts < wand1.links **tue**

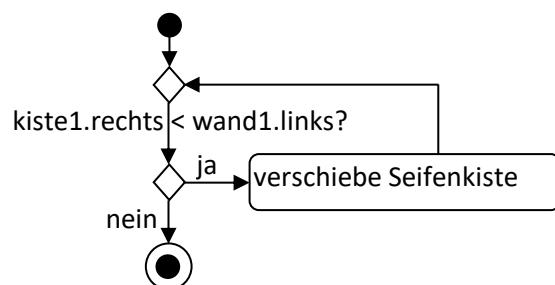
```
  seifenkistel1.verschieben(1, 0)
*solange
```

Aktivitätsdiagramm für die Wiederholung mit Anfangsbedingung:



Dafür werden die Attributwerte abgefragt und in einer **Aussage** formuliert:  
kiste1.rechts enthält den x-Wert des rechten Rands der Seifenkiste.  
In wand1.links ist der x-Wert des linken Rands der Wand gespeichert.  
Solange kiste1.rechts kleiner als wand1.links ist, fährt die Seifenkiste bzw. wenn beide Werte gleich sind, stößt die Seifenkiste an der Wand an.  
Der große Vorteil ist, dass nicht von vorneherein feststehen muss, wie oft die Wiederholung durchlaufen werden soll.

- Aussagen** sind Sätze, die Sachverhalte beschreiben und denen man als Wahrheitswert „wahr“ oder „falsch“ zuordnen kann.  
Die Aussage kann auch durch eine Frage ersetzt werden, die mit ja/nein zu beantworten ist.  
(siehe Aktivitätsdiagramm rechts)



Wichtige Verhältniszeichen für die Formulierung von Aussagen in EOS sind:

Darstellung in der Mathematik	Darstellung in der IT	Bedeutung
=, >, <	=, >, <	ist gleich, größer als, kleiner als
$\geq$	$\geq$	ist größer oder gleich
$\leq$	$\leq$	ist kleiner oder gleich
$\neq$	$\neq$	ist nicht gleich



## 2.6.1 Modellieren und Codieren von Algorithmen

### Arbeitsblatt 05 Die algorithmische Grundstruktur *Wiederholung* und Variablen

#### Variablen

Attributwerte können nicht nur abgefragt, sondern auch **zugewiesen** werden. Die Schreibweise dafür ist:  
**Objekt.Attribut:=Wert**; Beispiel: `ballon1.radius:=ballon1.radius+1`

2. Öffne die Version deines EOS Programms, in der der Ballon „aufgepustet“ wird (`ballon1.eos`). Ändere die Zählschleife in eine Wiederholungsstruktur mit Anfangsbedingung ab und codiere eine Programmversion, in der die Attributwerte durch Wertzuweisung festgesetzt werden (`ballon2.eos`). (Vorlagedatei: `v03-ballon1.eos`)

Hinweise:

- Mit der Methode `mittelpunktSetzen(mittex:integer,mittey:integer)` werden **zwei** Attributwerte zugewiesen. Diese Methode muss also durch zwei Wertzuweisungen ersetzt werden.
- Die Methode `zeichne()` kann nicht durch eine Wertzuweisung ersetzt werden.

Erstelle ein Aktivitätsdiagramm. Die Wertzuweisungen müssen nicht alle in einzelnen Anweisungen aufgeführt werden. Sie können in einer Aktion zusammengefasst werden.

Wichtig ist die Wiederholungsstruktur mit Anfangsbedingung.

- Man kann auch eigene Attribute erstellen, die nichts mit einem vorhandenen Objekt zu tun haben. In diesem Fall spricht man von **Variablen**.

3. Gib an, wie das Objekt `ballon1` der Klasse Kreis deklariert wird:

4. Was könnte in der Methode `mittelpunktSetzen(mittex:integer,mittey:integer)` das Wort **Integer** bedeuten?

Hinweis: Bei `mittex` und `mittey` handelt es sich um **Variablen** der Klasse `Integer`. Das sind zwei Speicherbereiche, die unterschiedliche Werte annehmen können.

Das Wort *integer* wird englisch ausgesprochen (etwa wie „intedscher“ mit der Betonung auf „in“). Es bedeutet in der IT auch etwas anderes als das deutsche Wort „integer“ (unbescholten), nämlich „ganzzahlig“).

- Ein Speicherbereich, der verschiedene Werte annehmen kann, wird **Variable** genannt.
- Zu den Variablen muss angegeben werden, welche *Art von Wert* zugewiesen wird. Das nennt man bei Variablen nicht Klasse, sondern **Datentyp**. In Programmiersprachen stehen eine Reihe verschiedener Datentypen zur Verfügung. Im Beispiel ist der Datentyp `Integer` (ganzzahlige Werte).
- Diesen Vorgang nennt man **Variablen Deklaration**.



#### Wiederholung mit Endebedingung

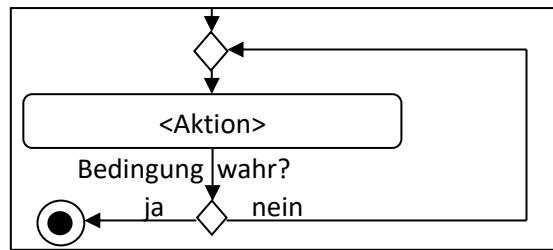
Prüft man die Bedingung zur Ausführung einer Folge von Anweisungen ab, *nachdem* die Sequenz bereits mindestens einmal durchlaufen wurde, liegt eine **Wiederholung mit Endebedingung** vor.

Die Schreibweise in EOS lautet:

**wiederhole**

  <Anweisungen>

**\*wiederhole bis** <Bedingung>



5. Das Programm aus Arbeitsblatt 01 Nr. 2 wird dahingehend erweitert, dass der blaue Ball innerhalb eines Spielfelds von dem Rand eines Rechtecks als „Bande“ abprallt. Außerdem wird das Objekt ball1 etwas kleiner gezeichnet (mit dem Radius 10):

<u>f:Fenster</u>
Links=100
Oben=100
Breite=840
Höhe=400
hintergrundfarbe=hellblau
gitteraus()

<u>spielfeld:Rechteck</u>
Links=-412
Oben=112
Rechts=412
Unten=-112
Randstärke=4
Randfarbe=grau
Füllart=durchsichtig

<u>ball1:Kreis</u>
Mittex=-400
Mittey=0
Radius=10
Füllfarbe=blau
Randfarbe=blau
Randstärke=1

- Der Ball wird entweder um eins nach rechts oder um eins nach links verschoben. In der Anweisung `ball1.verschieben (x:Integer, y:Integer)` ist der Wert für x also entweder +1 oder -1. Um die Bewegung innerhalb einer Wiederholungsstruktur auszuführen, kann zur Speicherung der Bewegungsrichtung eine ganzzahlige Variable verwendet werden, z. B. **dx:Integer** (für „Delta x“). Die Attribute für diese erste Version des „Ballspiels“ sind in dem Klassendiagramm rechts angegeben. Anfangs muss die Variable dx den Wert 1 erhalten. Der zugehörige Programmcode in EOS lautet:

```
...
dx:Integer
dx:=1
...
```

Ballspiel
<b>dx:Integer</b>
f:Fenster
spielfeld:Rechteck
ball1:Kreis

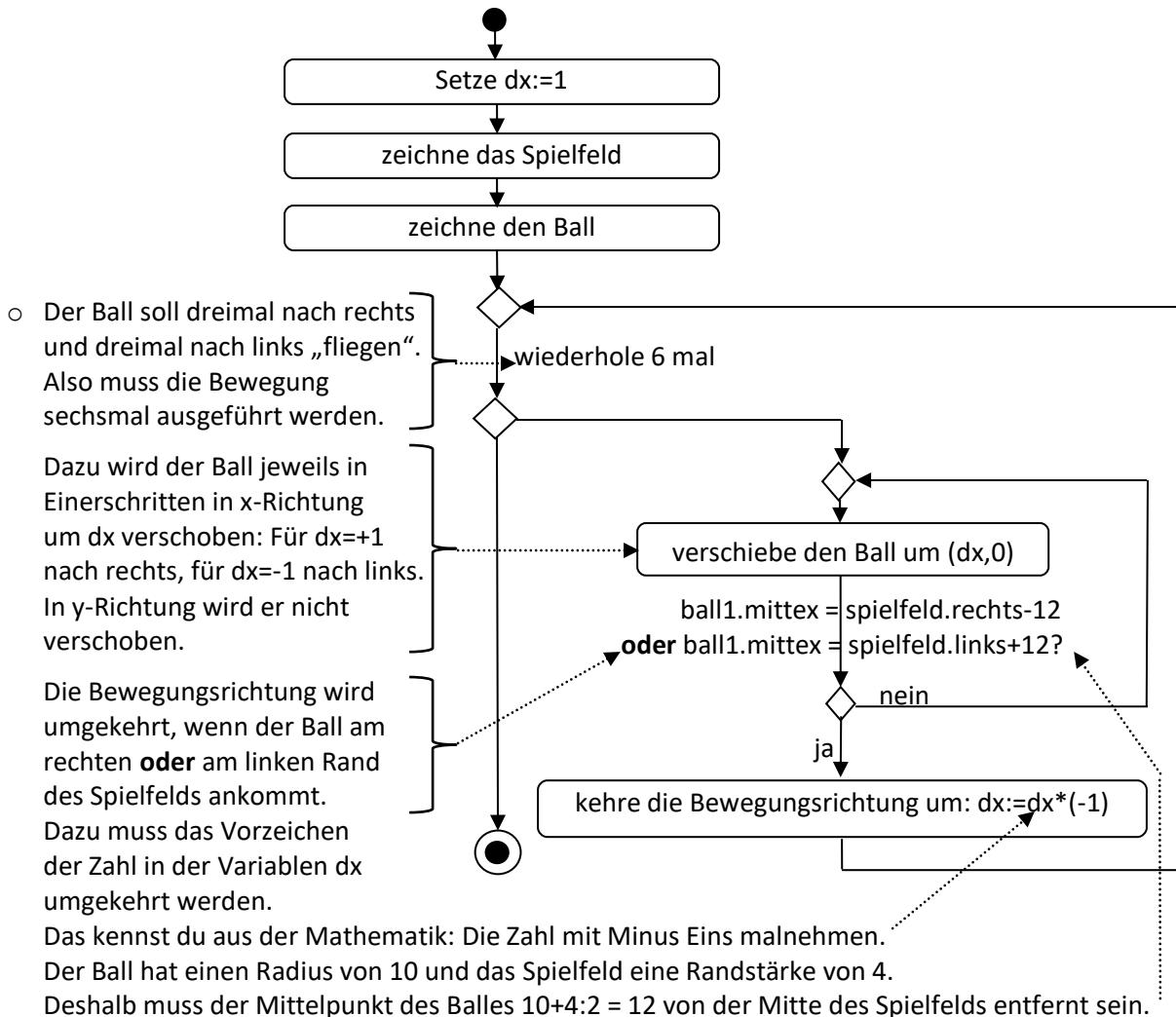




## 2.6.1 Modellieren und Codieren von Algorithmen

### Arbeitsblatt 05 Die algorithmische Grundstruktur Wiederholung und Variablen

- Erstelle die Objekte in EOS. Verwende dazu die Version *ball2.eos*. Speichere das überarbeitete Programm als *ballspiel1.eos*. (Vorlagedatei: v02-ball2.eos)



- Ergänze den Programmcode inEOS.

6. Ergänze einen „Schläger“, an dem der Ball abprallt, gemäß des Objektdiagramms rechts (ballspiel2.eos).

schlaeger1:Ellipse

Mittex=300  
Mittey=0  
Radiusx=10  
Radiusy=90  
Füllfarbe=grau

- Gib die Bedingung für die Wiederholungsstruktur an, damit der Ball links an der Bande und rechts an dem „Schläger“ abprallt. Ändere das EOS-Programm entsprechend ab und teste es.