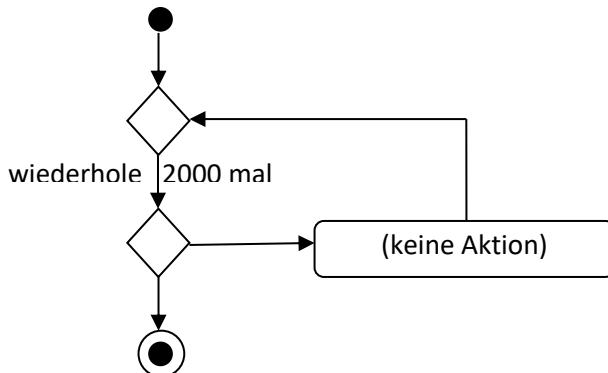




Übungen zur Programmierung in EOS

1. Die Seifenkiste soll jeweils kurz warten, wenn sie rechts und links die Bewegungsrichtung umkehrt.
Eine Methode `warte()` gibt es in EOS nicht. Du kannst aber in EOS eigene Methoden erstellen.
Dazu wird eine Wiederholungsstruktur erstellt, in der das Programm *nichts* tut, wodurch einige Zeit vergeht.

Aktivitätsdiagramm für die Methode `warte()`:



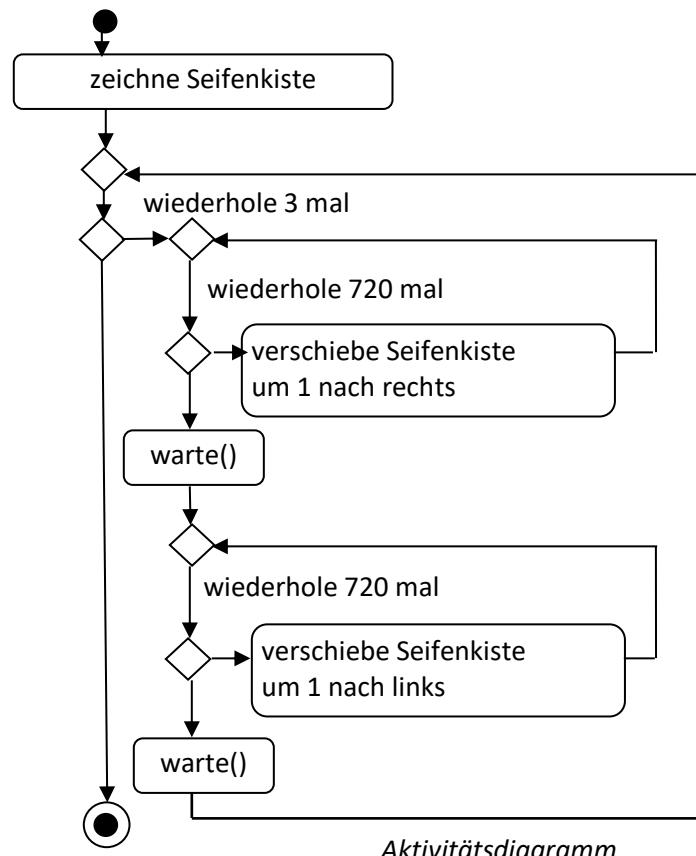
Die Anweisungen zur Programmierung einer **Methode** in EOS lauten:

```
...
warte()<-----
...
Methode warte
    wiederhole 2000 mal
        //keine Aktion
    *wiederhole
Ende
```

Die Anweisung `Methode` bewirkt, dass die darin enthaltenen Befehle nur ausgeführt werden, wenn die Methode von einer anderen Stelle des Programms aufgerufen wird.
Beendet wird die Methode mit der Anweisung `Ende`.

Die Methode kann dann innerhalb des Programms beliebig oft aufgerufen werden, wie du aus dem Aktivitätsdiagramm rechts ersehen kannst.

- Ergänze die Methode `warte()` in deinem EOS-Programm, am besten ganz am Ende. Dann kannst du die Methode innerhalb der vorhandenen Zählschleifen beliebig oft aufrufen (`seifenkiste2.eos`).
vgl. .\261-materialien\seifenkiste\02-seifenkiste2.eos
- 2. Optimiere das Programm, indem die Seifenkiste auf einer Straße fährt.
Zur schöneren Gestaltung kannst du zum Beispiel auch das Gitternetz ausblenden und eine Hintergrundfarbe verwenden.



Aktivitätsdiagramm

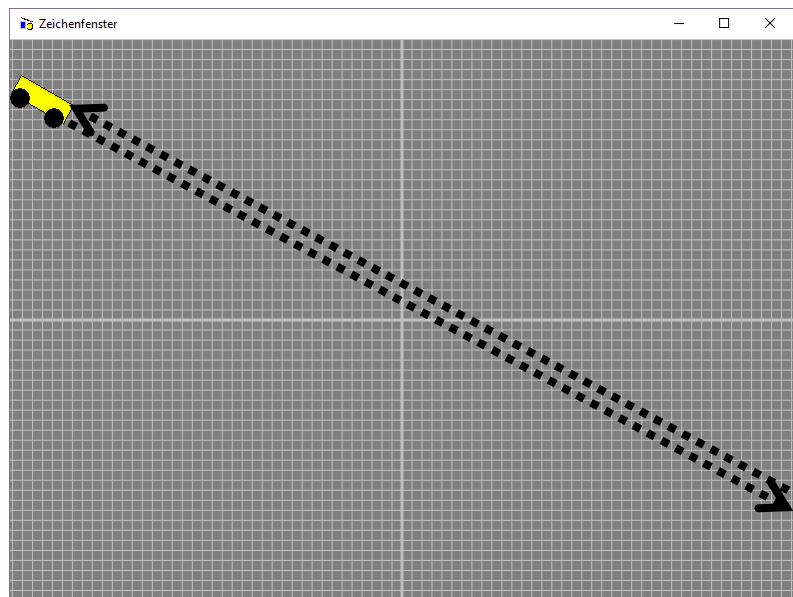


2.6.1 Modellieren und Codieren von Algorithmen

3. Die Seifenkiste soll schräg nach unten und wieder zurück fahren.

- Analysiere das Problem, indem du den Diagonalenschnittpunkt der Kiste herausfindest. Das ist der Drehpunkt.
- Modelliere die Handlungsanweisungen in einem Aktivitätsdiagramm.
- Codiere den Algorithmus. (seifenkiste3.eos)

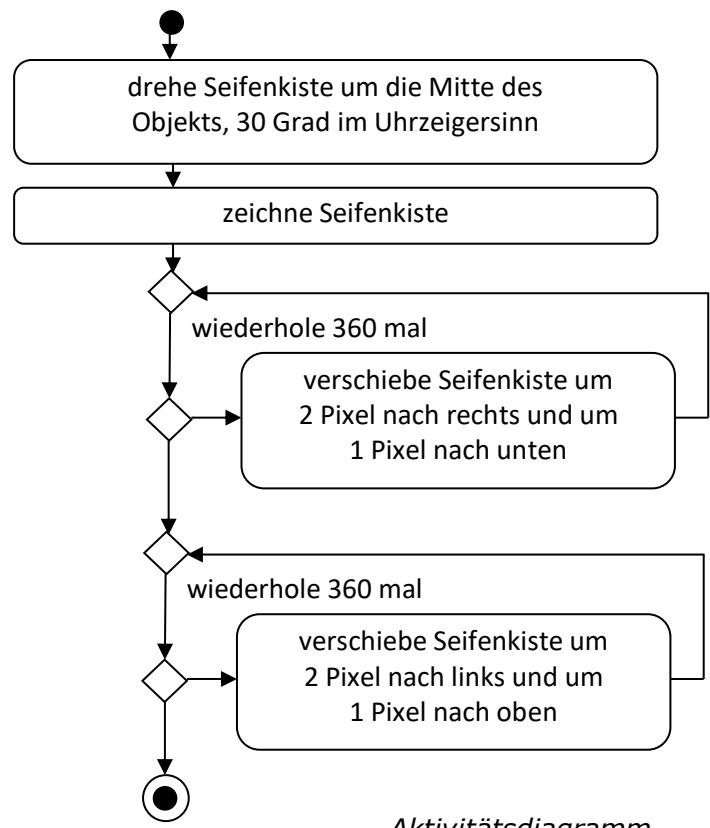
Hinweis: Die Methode `drehenUm(x, y, Winkel)` dreht ein Objekt um den Drehpunkt ($x|y$).
vgl. .\261-materialien\seifenkiste\03-seifenkiste3.eos



```
...
seifenkistel.drehenUm(-360, 220, -30)
f.zeichne(seifenkistel)

wiederhole 3 mal
    wiederhole 360 mal
        seifenkistel.verschieben(2, -1)
    *wiederhole
    warte()
    wiederhole 360 mal
        seifenkistel.verschieben(-2, 1)
    *wiederhole
    warte()
*wiederhole

Methode warte
    wiederhole 2000 mal
        //keine Aktion
    *wiederhole
Ende
```



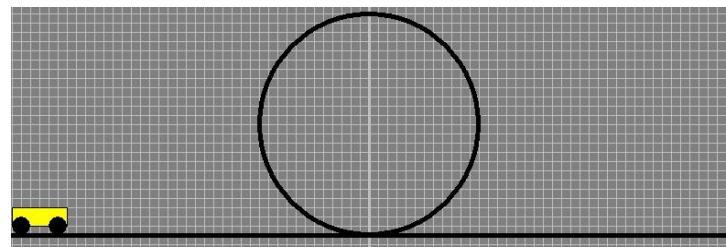


2.6.1 Modellieren und Codieren von Algorithmen

4. Zeichne eine Linie als Straße und einen Kreis als Looping, durch den die Seifenkiste fährt.

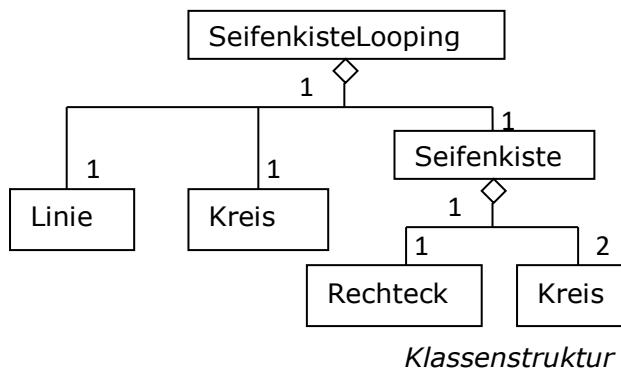
Implementiere eine Lösung zu der Problemstellung.

- Analysiere dazu den Weg, den die Seifenkiste abfahren muss; ergänze das Aktivitätsdiagramm.
- Modelliere die Struktur in einem Klassendiagramm.
- Codiere den Algorithmus (seifenkiste4.eos).

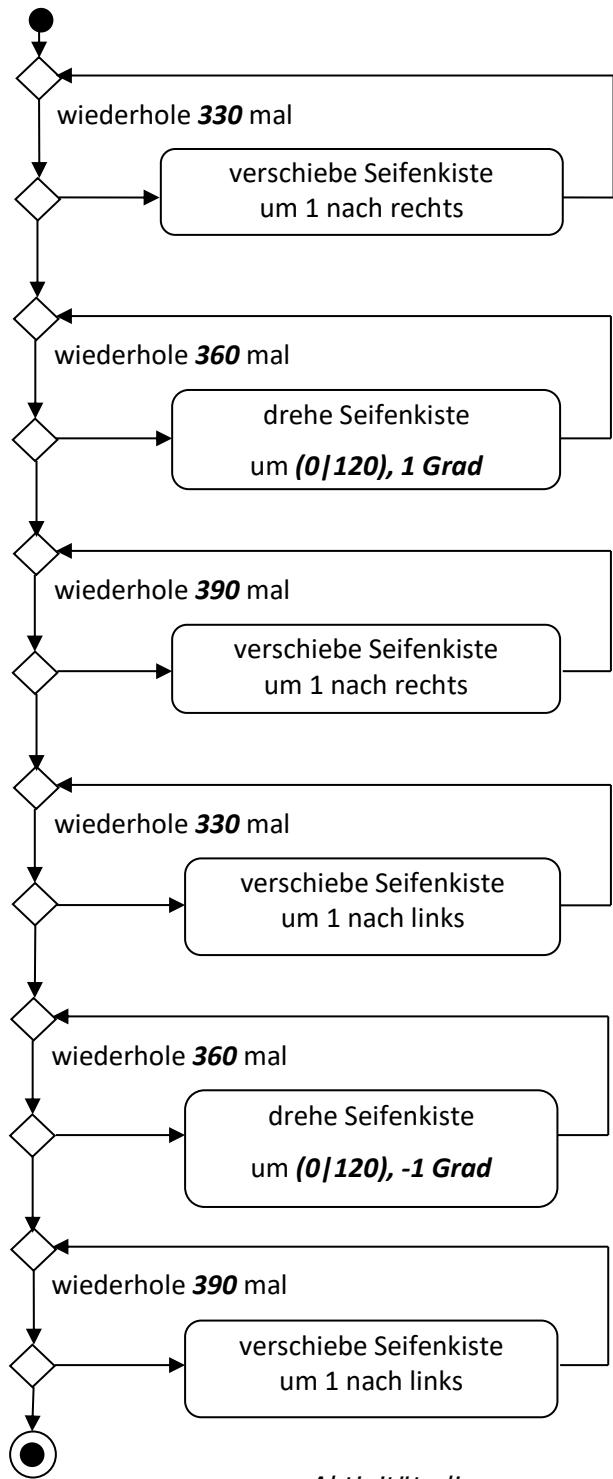


Hinweis: Das Attribut Füllart verfügt für den Looping über den Attributwert durchsichtig.

vgl. ..\261-materialien\seifenkiste\04-seifenkiste4.eos



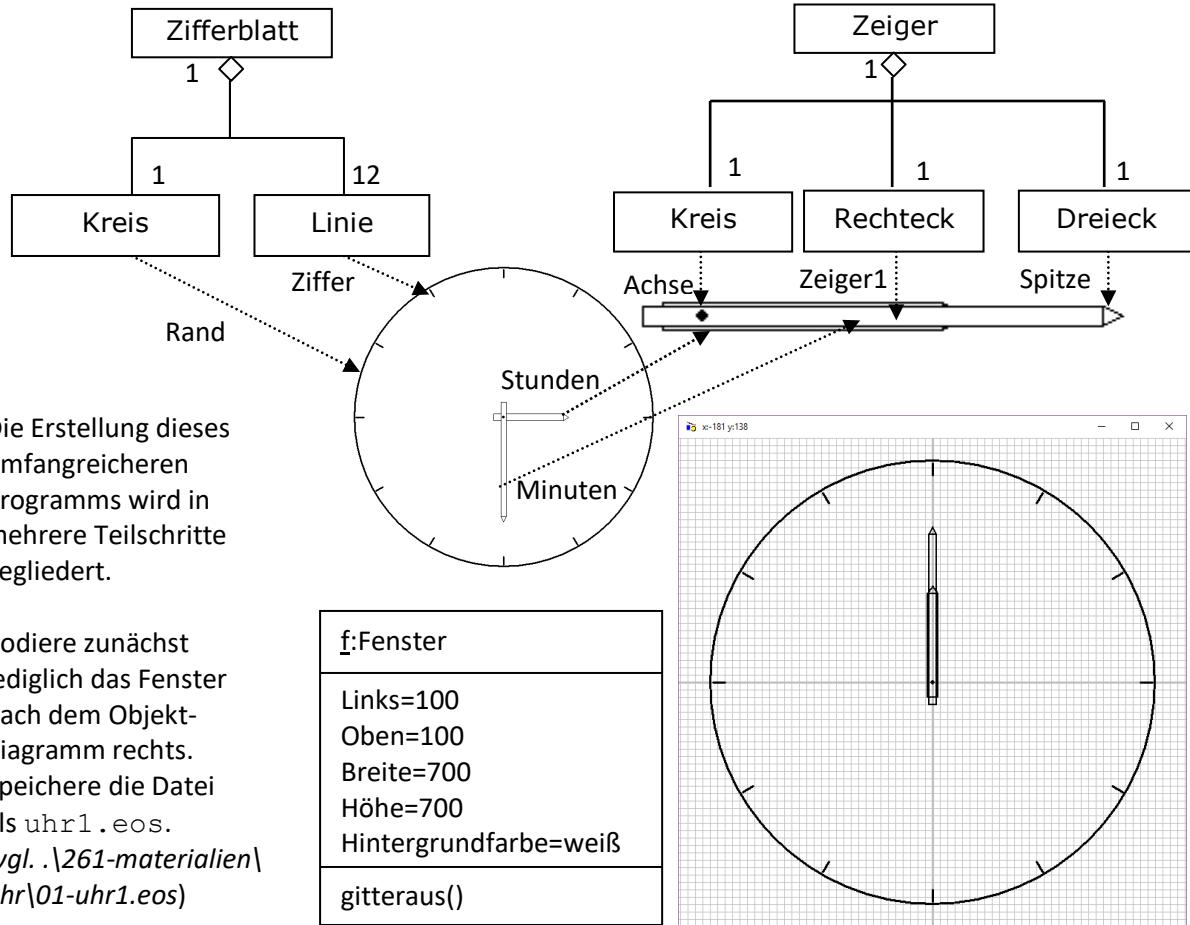
```
...
straße1:LINIE
looping1:KREIS
...
looping1.füllartSetzen(durchsichtig)
...
*wiederhole 3 mal
  wiederhole 330 mal
    seifenkistel.verschieben(1,0)
  *wiederhole
  wiederhole 360 mal
    seifenkistel.drehenUm(0,120,1)
  *wiederhole
  wiederhole 390 mal
    seifenkistel.verschieben(1,0)
  *wiederhole
  warte()
  wiederhole 330 mal
    seifenkistel.verschieben(-1,0)
  *wiederhole
  wiederhole 360 mal
    seifenkistel.drehenUm(0,120,-1)
  *wiederhole
  wiederhole 390 mal
    seifenkistel.verschieben(-1,0)
  *wiederhole
  warte()
*wiederhole
```





2.6.1 Modellieren und Codieren von Algorithmen

5. Entwickle ein EOS-Programm, in dem das Zifferblatt und die Zeiger einer Uhr gezeichnet werden.
Dazu werden Objekte aus Klassen mit der folgenden Struktur erstellt:



- In umfangreicherer Programmen kann das gesamte Problem in Teilprobleme zerlegt werden. Dadurch wird der Algorithmus übersichtlicher gestaltet. Dafür werden eigene Methoden festgelegt, zunächst die Methode `erstelleZifferblatt ()`.

Zuerst wird die Deklaration der Objekte für das Zifferblatt ergänzt:

```
f : FENSTER
Zifferblatt1 : GRUPPE
Rand : KREIS
Ziffer : LINIE
```

```
f.linksSetzen(100)
f.obenSetzen(100)
f.breiteSetzen(700)
f.höheSetzen(700)
f.hintergrundfarbeSetzen(weiß)
f.gitteraus()
```

```
erstelleZifferblatt()
methode erstelleZifferblatt
...
ende
```

Uhr2

Zifferblatt1:Gruppe
Rand:Kreis
Ziffer:Linie

erstelleZifferblatt ()

Eine Methode wird nur ausgeführt, wenn sie aufgerufen wird.

➤ Ergänze die Anweisung dafür.

Zur Deklaration einer eigenen Methode in EOS werden die Programmzeilen zwischen die Anweisungen `methode` und `ende` geschrieben.

➤ Ergänze zunächst diese beiden Anweisungen.

Die Vorgehensweise zum Zeichnen des Zifferblatts ist auf der nächsten Seite beschrieben.



2.6.1 Modellieren und Codieren von Algorithmen

In der Methode erstelleZifferblatt () sollen ein Kreis und 12 Linien für das Zifferblatt gezeichnet werden.

Dafür müssen **nicht** umständlich 12 einzelne Linien für die Ziffern erstellt werden:

Statt der Methode schlucke() kann die Methode kopiere() verwendet werden, um die Ziffern der Gruppe Zifferblatt1 hinzuzufügen.

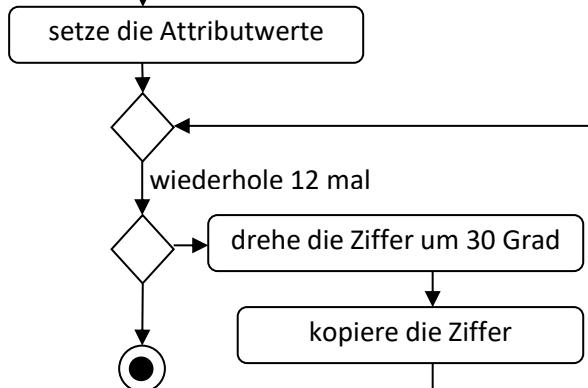
Im Gegensatz zu schlucke() fügt die Methode kopiere() nicht ein Objekt zu der Gruppe hinzu, sondern eine Kopie des Objekts mit den aktuellen Attributwerten.

- b) Ergänze die Anweisungen innerhalb der Methode erstelleZifferblatt () (uhr2.eos).
(vgl. .\261-materialien\uhr\02-uhr2.eos)

```
methode erstelleZifferblatt
    Rand.mittelpunktSetzen(0, 0)
    Rand.füllfarbeSetzen(weiß)
    Rand.randstärkeSetzen(3)
    Rand.randfarbeSetzen(schwarz)
    Rand.radiusSetzen(300)
    Zifferblatt1.schlucke(Rand)

    Ziffer.linienstärkeSetzen(3)
    Ziffer.farbeSetzen(schwarz)
    Ziffer.endpunkteSetzen(0, 280, 0, 296)
    wiederhole 12 mal
        Zifferblatt1.kopiere(Ziffer)
        Ziffer.drehenUm(0, 0, 30)
    *wiederhole
        f.zeichne(Zifferblatt1)
ende
```

Zum Zeichnen der 12 Ziffern des Zifferblatts werden nicht 12 verschiedene Objekte erstellt, sondern ein Objekt 12 mal gedreht und kopiert, wodurch jeweils ein neues Objekt erstellt wird.



- c) In der Methode erstelleZeiger () sollen der Stunden- und der Minutenzeiger gezeichnet werden.

- o Ergänze die Deklaration der Objekte ganz oben im Programm.
- o Den Methodenaufruf ergänzt du nach der Anweisung erstelleZifferblatt().
- o Die Methode selbst wird ganz am Ende des Programms angefügt.

Die Programmstruktur sollte dann so aussehen:

```
f:FENSTER
Zifferblatt1:GRUPPE
Stunden:Gruppe
Minuten:Gruppe
...
erstelleZifferblatt()
erstelleZeiger()
methode erstelleZifferblatt
    ...
ende
methode erstelleZeiger
    <---->
ende
```

- o Innerhalb der Methode werden dann später die Befehle zum Erstellen und Zeichnen der Zeiger eingetragen.

Uhr3
Zifferblatt1:Gruppe
Stunden:Gruppe
Minuten:Gruppe
Rand:Kreis
Ziffer:Linie
Zeiger1:Rechteck
Spitze1:Dreieck
Achse:Kreis
Zeiger2:Rechteck
Spitze2:Dreieck
erstelleZifferblatt()
erstelleZeiger()



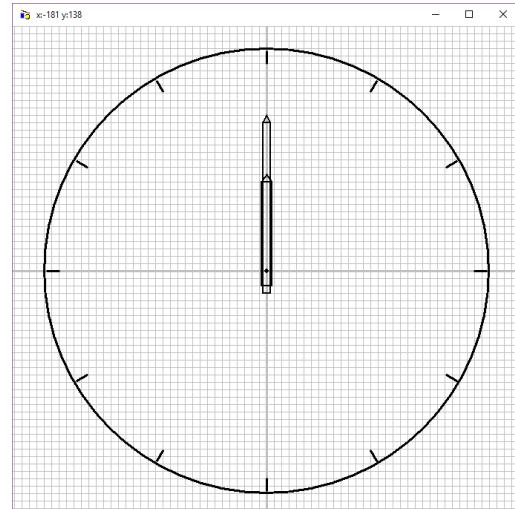
2.6.1 Modellieren und Codieren von Algorithmen

- Plane die Position und Größe der Objekte.
Ein „Kästchen“ entspricht 10 Pixel.

Objektdiagramme zu Aufgabe b):

<u>Rand</u> :Kreis
Mittex=0
Mittey=0
Füllfarbe=weiß
Randstärke=3
Randfarbe=schwarz
Radius=300

<u>Ziffer</u> :Linie
x1=0
y1=280
x2=0
y2=296
Farbe=schwarz
Linienstärke=3



Objektdiagramme zum Stundenzeiger:

<u>Achse</u> :Kreis
Mittex=0
Mittey=0
Füllfarbe=schwarz
Randfarbe=schwarz
Radius=3

<u>Zeiger1</u> :Rechteck
Links=-7
Oben=120
Rechts=7
Unten=-20
Randfarbe=schwarz
Randstärke=1
Füllfarbe=weiß

<u>Spitze1</u> :Dreieck
x1=-7
y1=120
x2=7
y2=120
x3=0
y3=130
Randfarbe=schwarz
Randstärke=1
Füllfarbe=weiß

Ergänze die Objektdiagramme zum Minutenzeiger.

<u>Zeiger2</u> :Rechteck
Links=-5
Oben=200
Rechts=5
Unten=-30
Randfarbe=schwarz
Randstärke=1
Füllfarbe=weiß

<u>Spitze2</u> :Dreieck
x1=-5
y1=200
x2=5
y2=200
x3=0
y3=210
Randfarbe=schwarz
Randstärke=1
Füllfarbe=weiß

- Ergänze die Anweisungen innerhalb der Methode erstelleZeiger () und speichere das Programm als `uhr3.eos`.
(vgl. ..\261-materialien\uhr\03-uhr3.eos)



2.6.1 Modellieren und Codieren von Algorithmen

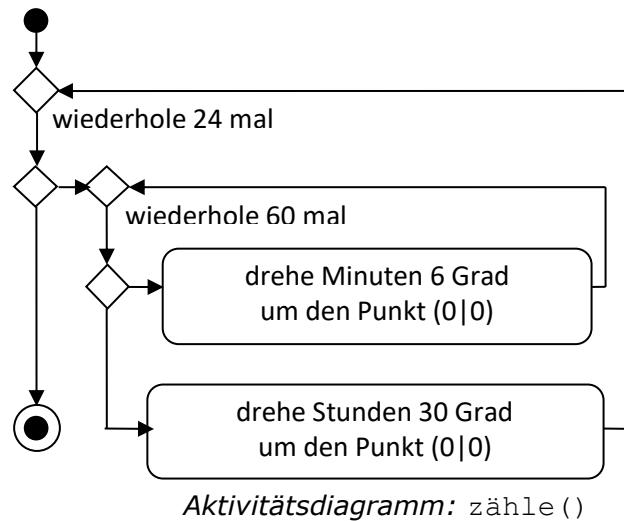
- d) In der Methode `zähle` sollen die Stunden- und Minutenzeiger gedreht werden.

Erstelle zu dem Aktivitätsdiagramm den EOS-Programmcode für die Methode `zähle` (`uhr4.eos`). Füge die neue Methode am Ende des Programms an und vergiss den Methodenaufruf nicht! (vgl. ..\261-materialien\uhr\04-uhr4.eos)

Teste dein Programm: Der Stundenzeiger muss nach jeder Umdrehung des Minutenzeigers um eine Stunde vorrücken und nach 24 Stunden wieder auf „zwölf Uhr“ stehen.

```
...
erstelleZifferblatt()
erstelleZeiger()
zähle()
...
methode zähle
    wiederhole 24 mal
        wiederhole 60 mal
            Minuten.drehenUm(0, 0, -6)
            *wiederhole
            Stunden.drehenUm(0, 0, -30)
        *wiederhole
    Ende
...

```



Aktivitätsdiagramm: `zähle()`

- e) Die Bewegung des Minutenzeigers sieht in der Animation nicht gut aus.

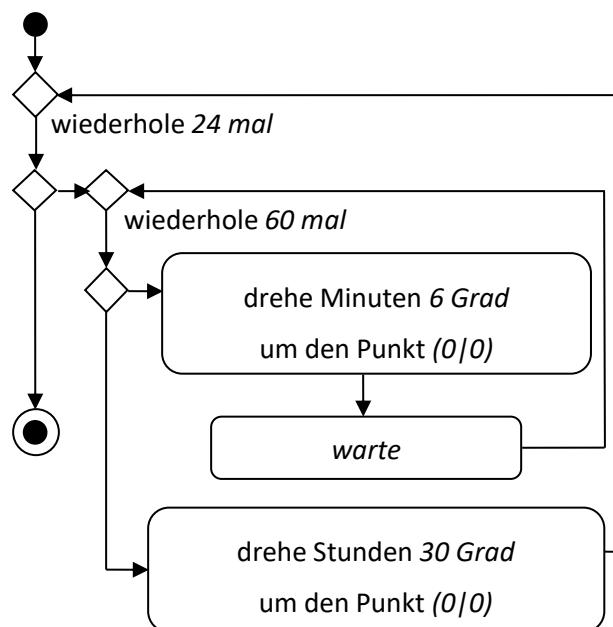
Dieses Problem kann mit Hilfe der Methode `warte()` behoben werden, indem an einer geeigneten Stelle im Programm eine kurze Pause gemacht wird.

- o Ergänze das Aktivitätsdiagramm und den dafür erforderlichen Programmcode.

Speichere das Programm als `uhr5.eos`.

(vgl. ..\261-materialien\uhr\05-uhr5-zeiger-h-min.eos)

```
...
methode zähle
    wiederhole 24 mal
        wiederhole 60 mal
            Minuten.drehenUm(0, 0, -6)
            warte()
            *wiederhole
            Stunden.drehenUm(0, 0, -30)
        *wiederhole
    Ende
methode warte
    wiederhole 100 mal
    *wiederhole
Ende
...
```



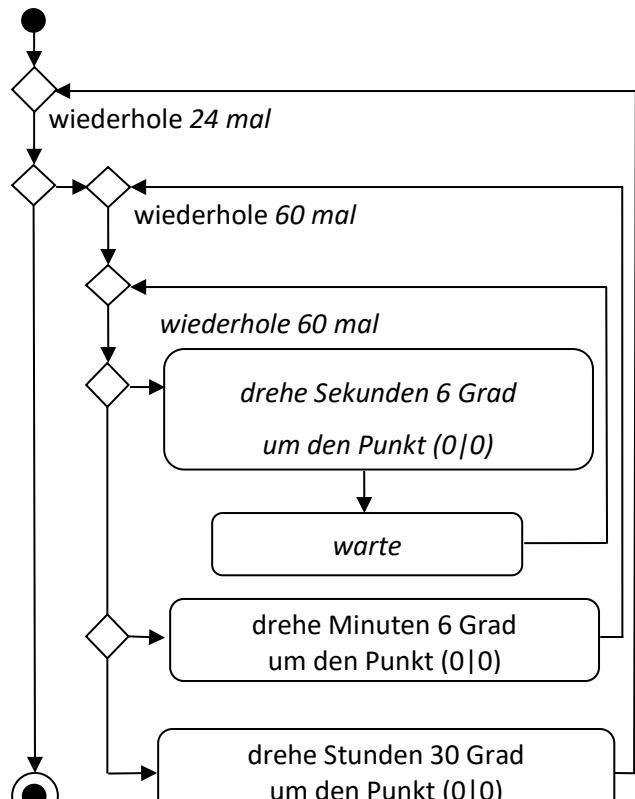
Aktivitätsdiagramm: `zähle()`



2.6.1 Modellieren und Codieren von Algorithmen

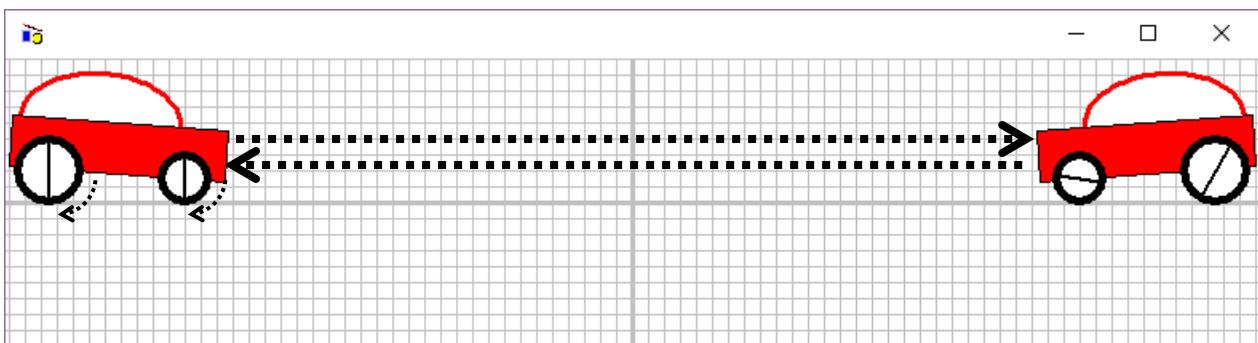
6. Ergänze in deinem EOS-Programm die Drehbewegung eines Sekundenzeigers (`uhr6.eos`).
(vgl. `..\261-materialien\uhr\06-uhr6-zeiger-h-min-sek.eos`)
Ergänze das Klassendiagramm und das Aktivitätsdiagramm.

Uhr6
Zifferblatt1:Gruppe
Stunden:Gruppe
Minuten:Gruppe
Sekunde:Gruppe
Rand:Kreis
Ziffer:Linie
Zeiger1:Rechteck
Spitze1:Dreieck
Achse:Kreis
Zeiger2:Rechteck
Spitze2:Dreieck
Zeiger3:Rechteck
Spitze3:Dreieck
erstelleZifferblatt ()
erstelleZeiger ()
zähle ()
warte ()



Aktivitätsdiagramm: zähle()

7. Erstelle in EOS einen „Monster Truck“ mit zwei unterschiedlich großen Rädern, der von links nach rechts und wieder zurück fährt. Mit Hilfe von zwei Linien in den Rädern soll eine Drehbewegung simuliert werden, wobei sich das kleine Rad etwas schneller drehen muss als das große Rad.
(vgl. `..\261-materialien\truck\truck.eos`)



Hinweise:

- Um eine realistische Rotationsbewegung zu simulieren, sollte der Drehwinkel so gewählt werden, dass bei einer Drehung um 360 Grad der Kreisumfang einmal abgerollt wird.
Für den Kreisumfang gilt: $u = 2\pi r$; für $u = 360$ gilt also $2\pi r = 360$ und damit $r = 57,3$.
Bei einem Drehwinkel von 1 Grad und gleichzeitiger Verschiebung um 1 Pixel ist also ein Radius von 60 geeignet. Wenn beispielsweise ein Rad den Radius 20 und das andere Rad den Radius 15 hätte, müsste man jeweils um einen Winkel von 3 Grad bzw. 4 Grad drehen.
- Für die x-Koordinate des Drehpunkts der Linie muss nicht eine Zahl eingetragen werden. Dies kann auch der Attributwert für die x-Koordinate des Rades sein (z. B. `rad01.mittex`).
- Die Methode `spiegelnX()` spiegelt die x-Werte eines Objekts.