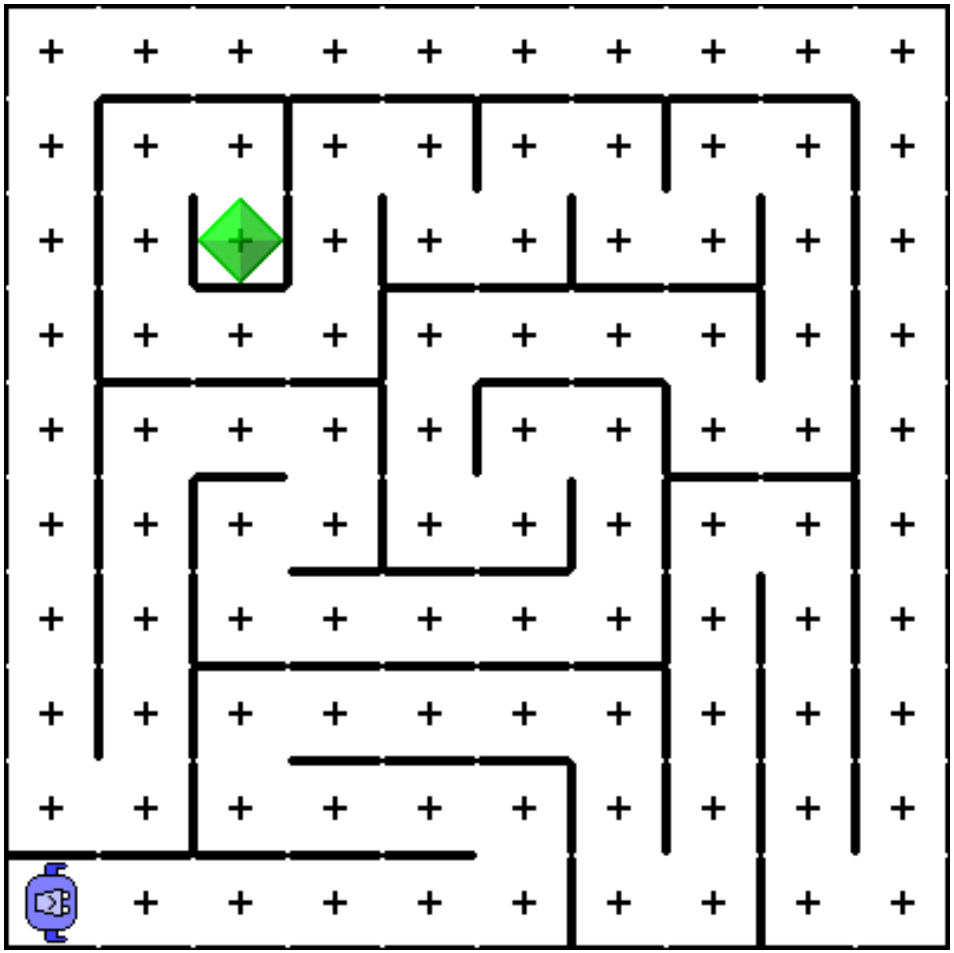
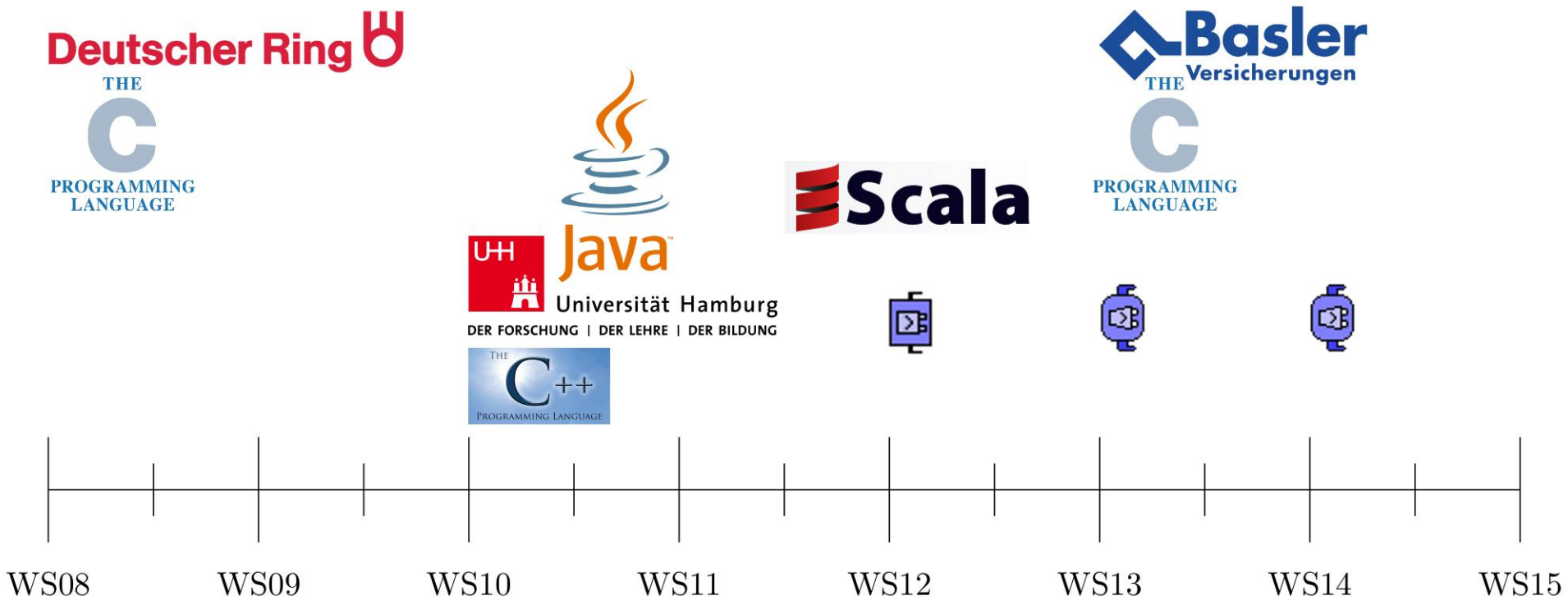
Karel The Robot – Lektion I

- Zusammengesetzte Befehle
- Zählschleifen
- Fallunterscheidung



Womit hat Fred sich in den letzten 7 Jahren beschäftigt?



Wer seid ihr?

- In den Praktika werden wir uns namentlich kennenlernen.
- Wer hat noch nie programmiert?
  - Keine Angst, Ihr seid mein primäres Zielpublikum!
- Wer hat schon erste Erfahrungen im Programmieren gesammelt?
  - Für Euch wird der Einstieg etwas leichter sein.
- Wer hat schon mehr als 1000 Zeilen C geschrieben?
  - Eure Kommilitonen können von Eurem Wissen profitieren.

Semesterplan

	KW 38	KW 39	KW 40	KW 41	KW 42	KW 43	KW 44	KW 45
Vorlesung			Karel		Karel		C	
Praktikum 3								
Praktikum 1								
Praktikum 2								

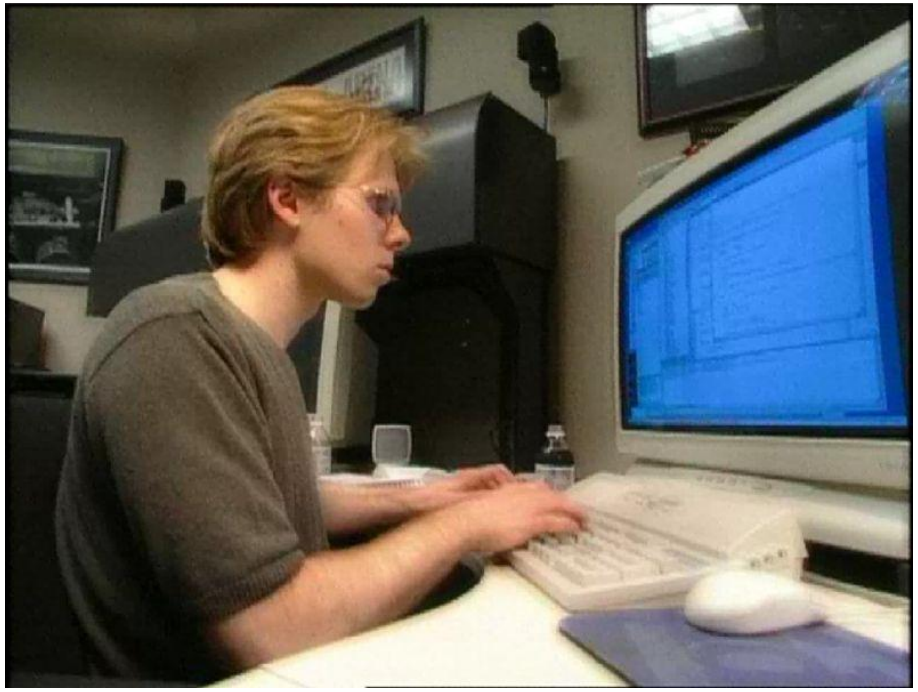
	KW 46	KW 47	KW 48	KW 49	KW 50	KW 51	KW 55	KW 56
Vorlesung	C		C		C		C	
Praktikum 3								
Praktikum 1								
Praktikum 2								

Der betreute Laborbetrieb an der Universität Hamburg

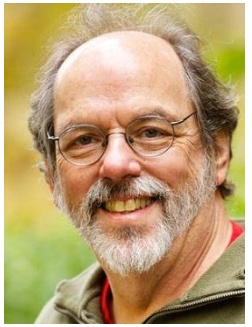
Scheinkriterien

- Es wird 7 Aufgabenblätter geben, nämlich eines pro Praktikumstermin.
- Die erste Hälfte jedes Aufgabenblatts muss komplett abgenommen sein. Prüfungsrelevant sind aber grundsätzlich alle Aufgaben eines Blattes!
- Die Abnahme von Blatt n erfolgt idealerweise im Praktikumstermin n, spätestens jedoch am Anfang von Praktikumstermin n+1.
- Bei Krankheit ist ausnahmsweise auch eine Abgabe per Mail möglich.
- Wer mehrfach unentschuldigt fehlt, bekommt keinen Schein!
- Der Schein ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Laborprüfung.

Programmieren, was ist das eigentlich?



- “*If you don't think carefully, you might believe that programming is just typing statements in a programming language.*” Ward Cunningham



Programmieren, was ist das eigentlich?

Lovingly handcrafted software.

- „*Der eigentliche Prozess, den man da lernen muss, ist halt, ein Problem in kleinere Probleme zu zerlegen. So lange, bis man so kleine Probleme hat, dass man sie dem Computer irgendwie sinnvoll mitteilen kann.*“ M. Pittenauer

- Mein persönlicher Anspruch in PR1 ist es, eine sinnvolle Balance zwischen „Probleme zerlegen lernen“ und „C lernen“ zu finden.

  - Wir fangen nicht sofort mit C an.
  - Wir behandeln längst nicht den kompletten Sprachumfang von C.

- „*Was viele ja nicht realisieren ist, dass sämtliche Programmiersprachen eigentlich nichts weiter sind als wirklich ganz stupide Ablaufvorschriften. Der Computer macht damit nichts schlaues, nichts intelligentes. Der entscheidet nicht selbst. […] Der Computer ist strunzdoof. […] Das einzige, was die verschiedenen Programmiersprachen erleichtern ist, dass die einzelnen Schritte in größere Schritte zusammengefasst werden.*“ D. Wagner

Eine einfache Programmiersprache: Karel the Robot

- "*In the 1970s, a Stanford graduate student named Rich Pattis decided that it would be easier to teach* ***the fundamentals of programming*** *if students could somehow learn the basic ideas in a simple environment free from the complexities that characterize most programming languages.*"

- "*In sophisticated languages like Java, there are so many details that learning these details often becomes the focus of the course. When that happens, the much more critical issues of* ***problem solving*** *tend to get lost in the shuffle. By starting with Karel, you can concentrate on solving problems from the very beginning. And because Karel encourages imagination and creativity, you can have quite a lot of fun along the way.*"

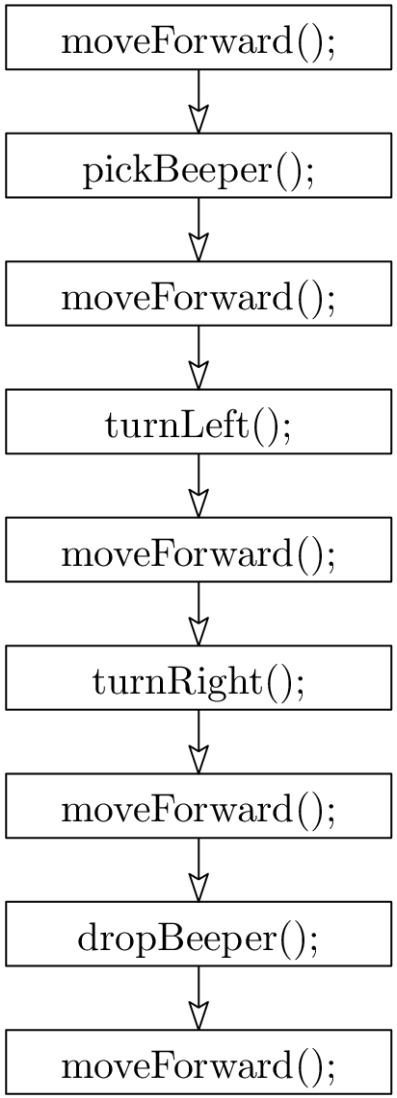
Kontrollstrukturen

- In welcher Reihenfolge werden Karels elementare Befehle abgearbeitet?

- Die Abarbeitungsreihenfolge wird durch 5 **Kontrollstrukturen** beeinflusst:
  1. Sequenz
  2. Aufruf zusammengesetzter Befehle
  3. Zählschleife
  4. Fallunterscheidung
  5. Wird noch nicht verraten, kommt nächste Woche ;)

Die einfachste Kontrollstruktur: Sequenz

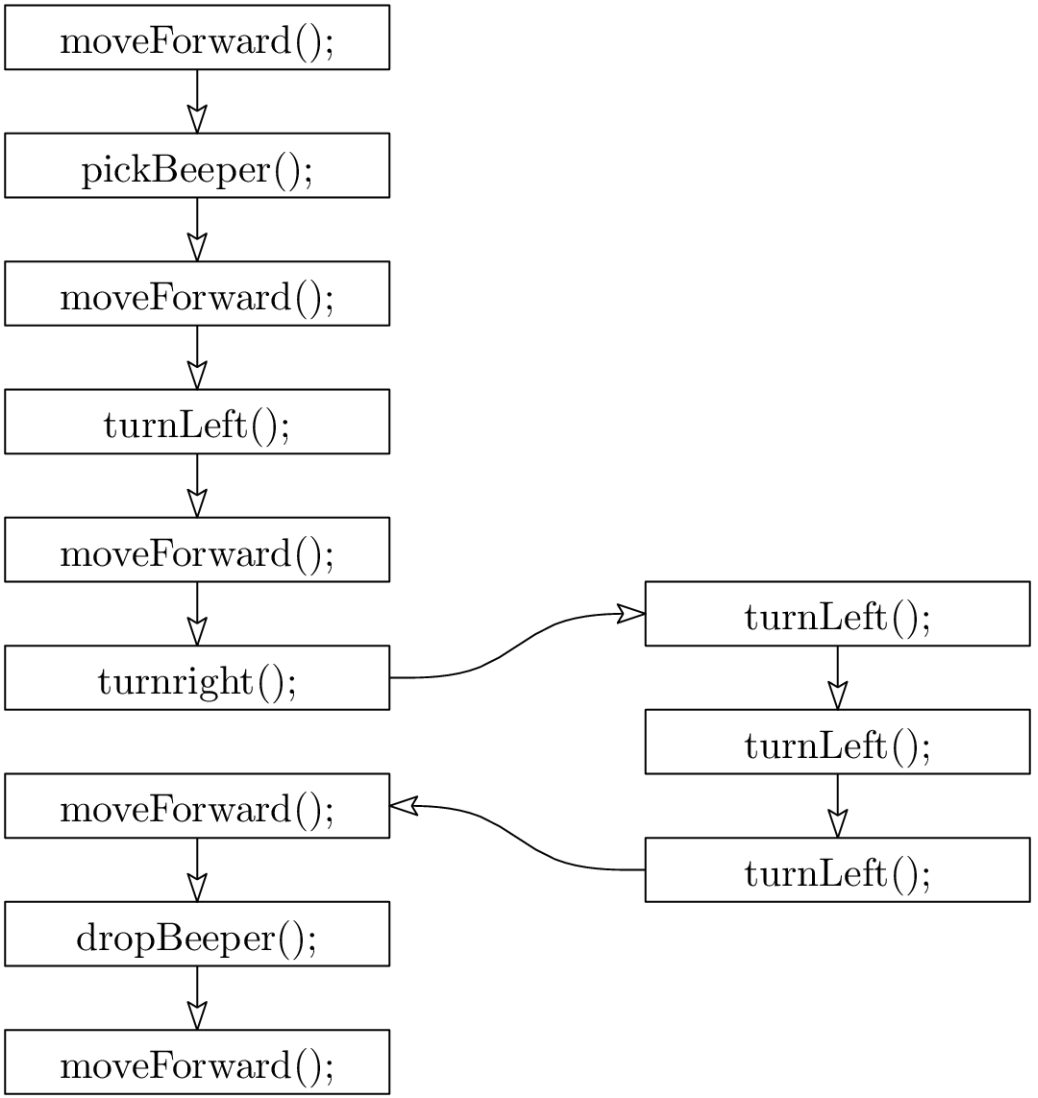
```
void karelsFirstProgram()
{
    moveForward();
    pickBeeper();
    moveForward();
    turnLeft();
    moveForward();
    turnRight();
    moveForward();
    dropBeeper();
    moveForward();
}
```



Definition und Aufruf zusammengesetzter Befehle

```
void karelsFirstProgram()
{
    moveForward();
    pickBeeper();
    moveForward();
    turnLeft();
    moveForward();
    turnright();
    moveForward();
    dropBeeper();
    moveForward();
}

void turnright()
{
    turnLeft();
    turnLeft();
    turnLeft();
}
```

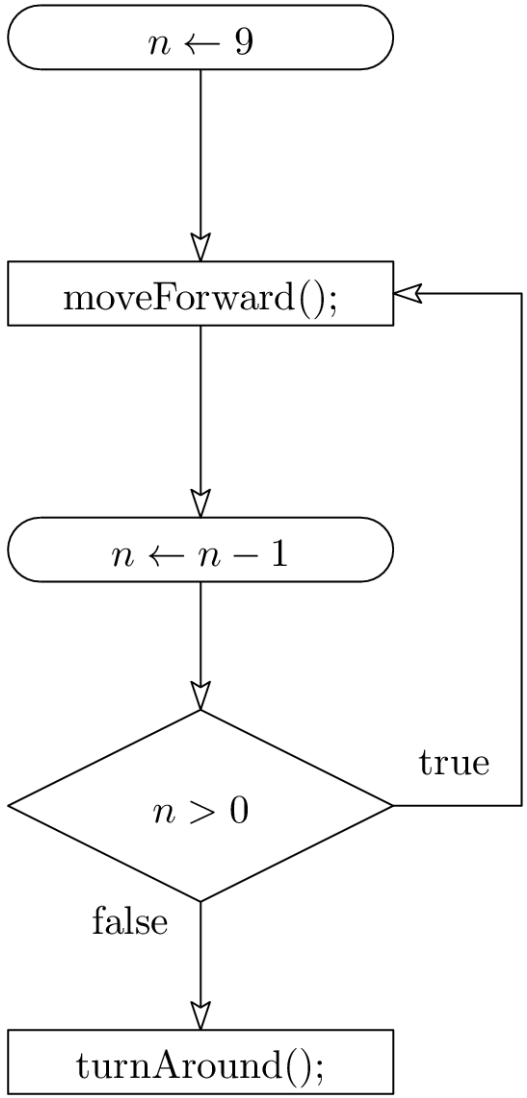


Begriffsschärfe am Beispiel Zusammengesetzter Befehl

- Den Begriff „Zusammengesetzter Befehl“ gibt es so nur in Karel.
- Teilnehmer mit Programmiererfahrung werden wahrscheinlich andere Begriffe verwenden, was ich am Anfang überhaupt nicht schlimm finde.
- Folgende Synonyme sind ebenfalls akzeptabel:
  - Benutzerdefinierter Befehl
  - Eigener Befehl
  - Neuer Befehl
  - Rezept
  - Methode
  - Prozedur
  - Funktion
- Ab Woche 3 werden wir Begriffe schärfer fassen und strenger abfragen!

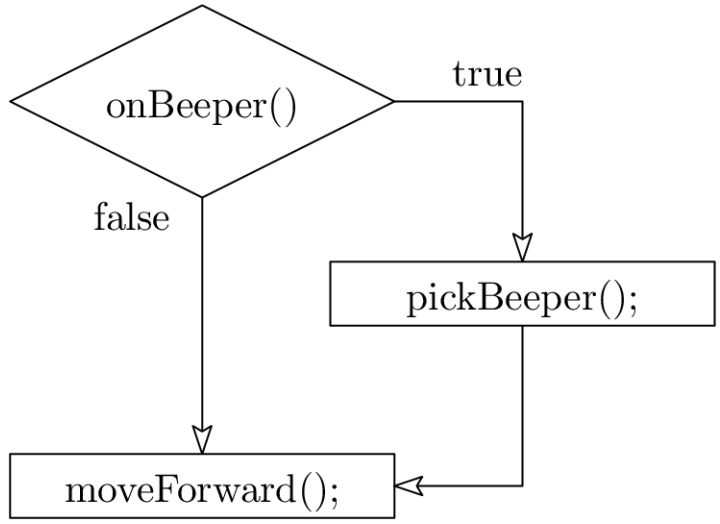
Die Zählschleife

```
repeat (9)
{
    moveForward();
}
turnAround();
```



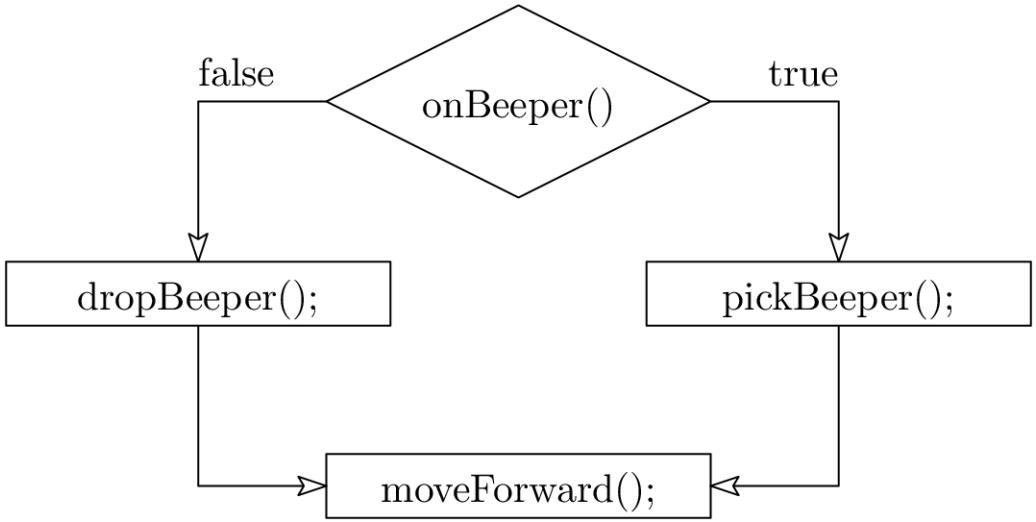
Die einfache Fallunterscheidung

```
if (onBeeper())
{
    pickBeeper();
}
moveForward();
```



Die Fallunterscheidung mit Alternative

```
if (onBeeper())
{
    pickBeeper();
}
else
{
    dropBeeper();
}
moveForward();
```



Bedingungen negieren

```
if (frontIsClear())
{
}
else
{
    turnLeft();
}
```

Ein if/else mit einem leeren then-Block kann durch ein if ohne else ersetzt werden, indem man die Bedingung **negiert**:

```
if (!frontIsClear())
{
    turnLeft();
}
```

Bedingungen kombinieren

- Wenn man mehr als eine Bedingung prüfen möchte, stehen einem in Karel zu diesem Zweck 2 gängige Operatoren zur Verfügung:

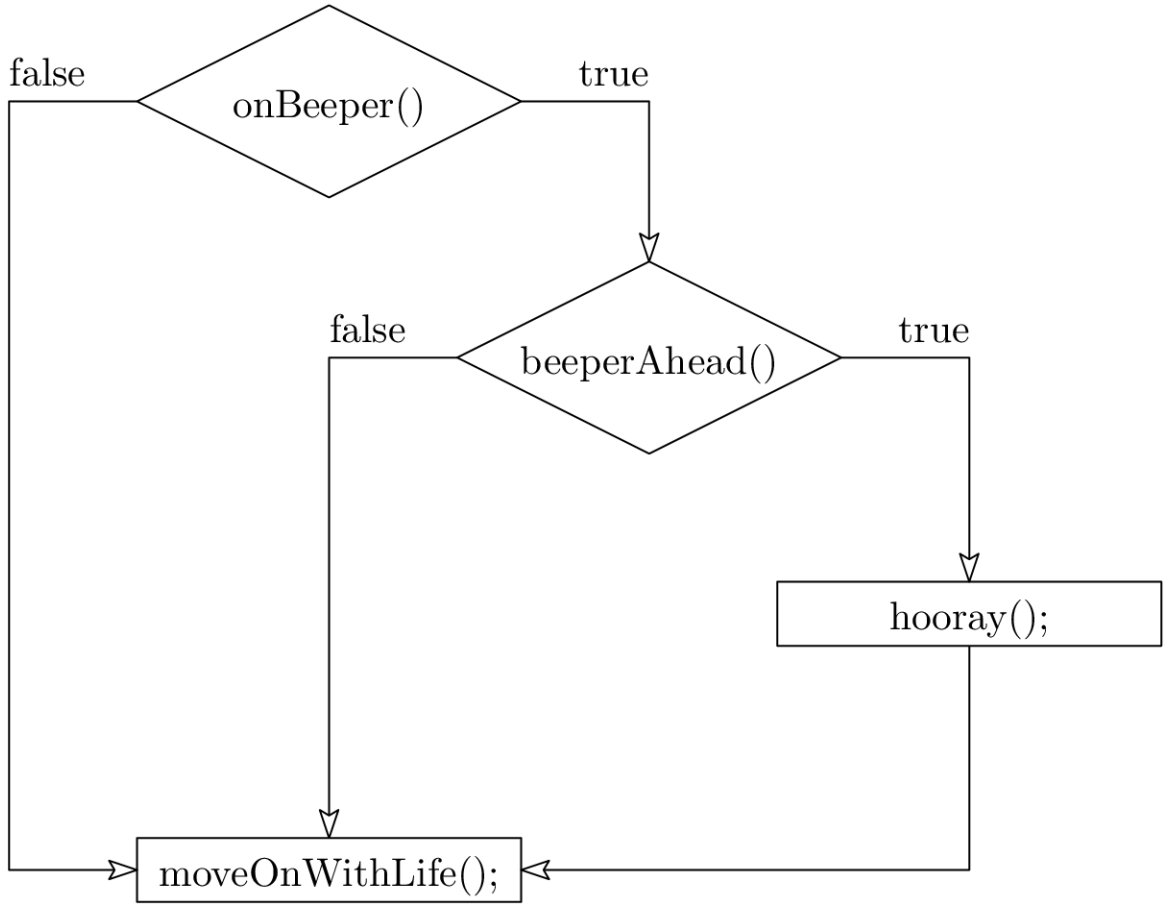
- Konjunktion („**und**“)
  - `onBeeper() && beeperAhead()`
  - **Beide** Bedingungen müssen gelten.

- Disjunktion („*inklusives* **oder**“)
  - `onBeeper() || beeperAhead()`
  - **Mindestens eine** der beiden Bedingungen muss gelten.

Die Konjunktion („und“)

```
if (onBeeper() && beeperAhead())
{
    hooray();
}
moveOnWithLife();
```

Gibt es ein Programm ohne && mit demselben Kontrollfluss?

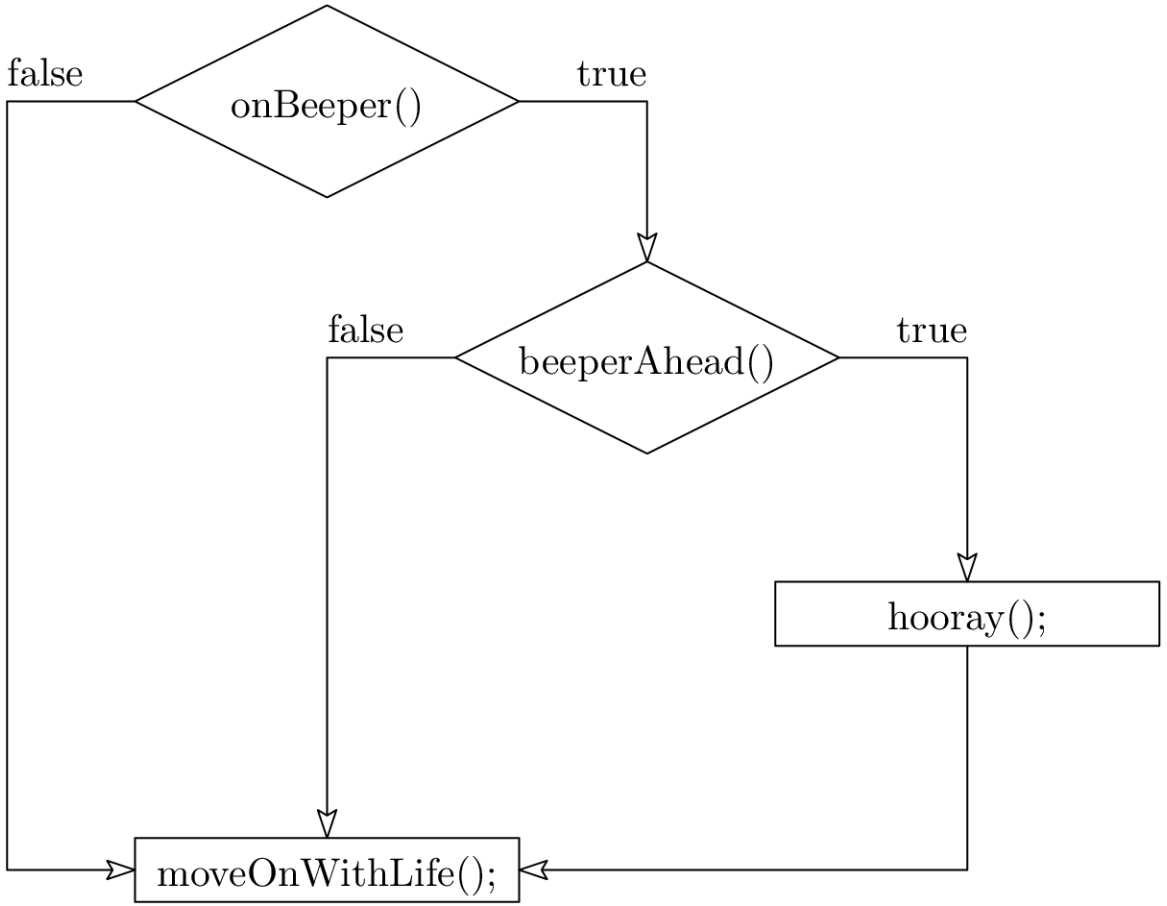


Die Konjunktion („und“)

```
if (onBeeper() && beeperAhead())
{
    hooray();
}
moveOnWithLife();
```

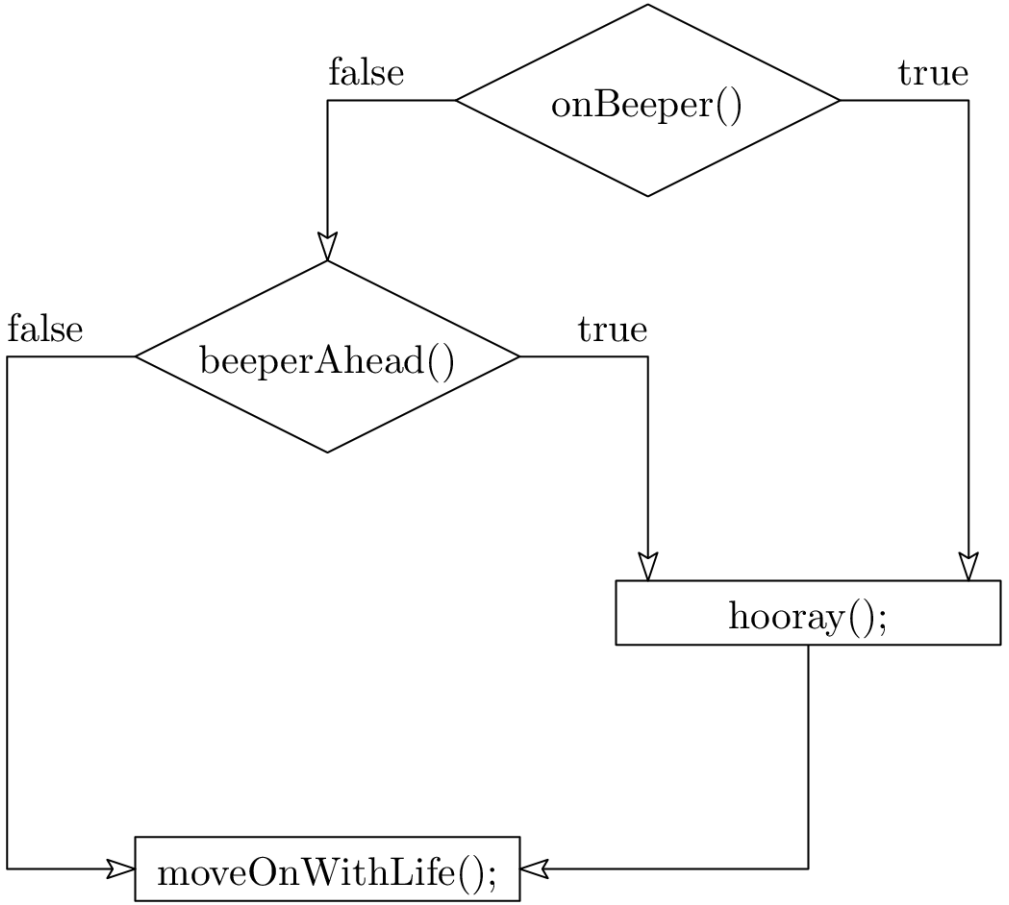
Gibt es ein Programm ohne &&
mit demselben Kontrollfluss? Ja!

```
if (onBeeper())
{
    if (beeperAhead())
    {
        hooray();
    }
}
moveOnWithLife();
```



Die Disjunktion („oder“)

```
if (onBeeper() || beeperAhead())
{
    hooray();
}
moveOnWithLife();
```

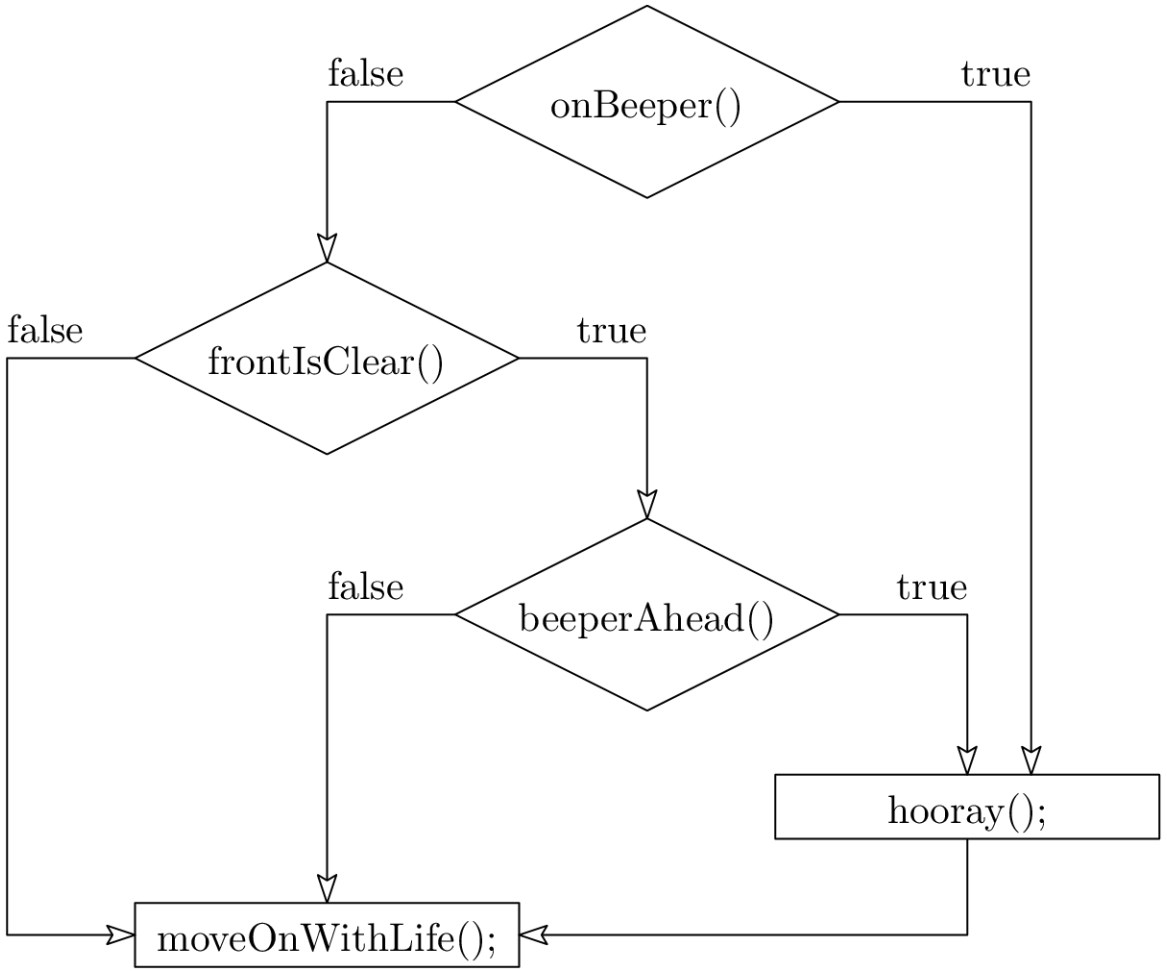


Bindungsstärke

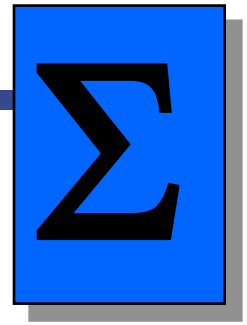
```
if (onBeeper() || frontIsClear() && beeperAhead())
{
    hooray();
}
moveOnWithLife();
```

Die Konjunktion (“und”) bindet stärker als die Disjunktion (“oder”).

Merksatz: “Und” vor Strichrechnung



Zusammenfassung



- Programmieren besteht in erster Linie darin, beliebig komplexe **Probleme** in immer kleinere Teilprobleme **zu zerlegen**.
- Hierzu kann man in Karel **zusammengesetzte Befehle** definieren.
- Irgendwann sind die Probleme so trivial, dass sie direkt von einem der **elementaren Befehle** gelöst werden können.
- Karel kann mit der **Fallunterscheidung** auf seine Umwelt reagieren.
- Elementare Bedingungen können mit den Operatoren **!**, **&&** und **||** zu beliebig komplexen Bedingungen zusammengesetzt werden.