

## Übung 1

### Aufgabe 1 ( Halteproblem )

Das Halteproblem (Alan Turing) lautet:

*Es gibt kein Programm, welches feststellt, ob ein beliebiges Programm ein Ergebnis erzielt oder unendlich lange ausgeführt wird.*

Erklären Sie anhand des folgenden Beispiels, warum das Halteproblem nicht lösbar ist.

Sei  $p$  ein Programm und  $x$  eine Zeichenfolge als Eingabe für  $p$ .

**Frage:** Gibt es eine *boolesche Funktion*, die entscheidet, ob  $p$  angewandt auf  $x$  hält?

Bei positiver Antwort hätte man ein sehr mächtiges Programm, welches entscheidet, ob ein beliebiges Programm  $p$  bei Eingabe einer beliebigen Zeichenkette  $x$  hält oder nicht hält.

Da das Programm  $p$  selbst ein Text ist, können wir die gesuchte boolesche Funktion wie folgt schreiben.

```
function haelt (p, x : TEXT) : boolean;  
begin  
  if <p terminiert bei x>  
    then   haelt := TRUE  
    else   haelt := FALSE  
end;
```

Untersuchen Sie nun folgendes Programm *seltsam*, wenn für  $x$  das Programm  $p = \textit{seltsam}$  selbst eingegeben wird. Erklären Sie den Widerspruch, der durch diese durchaus legitime Eingabe erzeugt wird.

```
program seltsam;  
function haelt ...;  
begin  
  lies(p);  
  while haelt(p, p) do;  
    writeln(,fertig')  
end.
```

### Aufgabe 2 ( Church'sche These )

Erklären und diskutieren Sie die Church'sche These.