

## 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 = *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.