# 185.A03 Funktionale Programmierung WS 22

## Test 2: Schriftlicher Test auf Papier

**Freitag, 03.03.2023, 16:00–18:00 Uhr**

| Name | Vorname | Matr.-Nr. | Hörsaal | Platznr. | Unterschrift |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | FH HS1 | | |

| Aufgabe | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Summe Punkte |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Punkte | 17 | 34 | 12 | 15 | 22 | 100 |
| Erreichte Punkte | | | | | | |

**...schreiben Sie auf jedes Blatt bitte Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer!**

## Aufgabe 1 (2∗0.5+8+4+2+2 = 17 Punkte)

Angewendet auf eine Liste liefert `revertiere` eine Liste mit umgekehrter Reihenfolge der Elemente:

```
data Liste a = Ende | E a (Liste a)

revertiere :: (Liste a) -> (Liste a)
```

1. Welches Ergebnis liefern die Aufrufe in (a) und (b)?
   (a) `revertiere (E 7 (E 3 (E 2 (E 5 (E 2 Ende)))))`
   (b) `revertiere (E "folg!" (E "Er" (E "Viel" Ende)))`
2. Implementieren Sie `revertiere` direkt rekursiv.
3. Erklären Sie knapp, aber gut nachvollziehbar, wie ihre Implementierung von `revertiere` vorgeht.
4. Geben Sie den Polymorphietyp von `revertiere` möglichst genau an. Begründen Sie Ihre Antwort.
5. Von welchem Rekursionstyp ist Ihre Implementierung von `revertiere`? Begründen Sie Ihre Antwort.

## Aufgabe 3 (4+4+4 = 12 Punkte)

Richtig oder falsch? Begründen Sie Ihre Antwort jeweils.

1. Streicht man `newtype`-Deklarationen aus Haskell, ändern sich Ausdruckskraft und Mächtigkeit von Haskell nicht.
2. Normale und faule Auswertung führen stets zum selben Ergebnis; deshalb ist es egal, welche dieser Auswertungsordnungen für die Implementierung einer Sprache wie Haskell ausgewählt wird.
3. Der mathematisch rigorose Beweis der später nach ihm benannten These ist unbestritten die wichtigste wissenschaftliche Leistung von Alonzo Church.

## Aufgabe 4 (5+8+2 = 15 Punkte)

Für die Auswertung von $\lambda$-Kalkülausdrücken gilt die Konfluenzeigenschaft.

1. Was bedeutet die Konfluenzeigenschaft?
2. Warum ist die Konfluenzeigenschaft für die Definition der Semantik der $\lambda$-Kalkülausdrücke wichtig?
3. Wie wird die Konfluenzeigenschaft noch bezeichnet?

## Aufgabe 5 (12+6+4 = 22 Punkte)

Gegeben sind folgende Typen:

```
type Nat1  = Int
type Euro  = Nat1
type Preis = Euro

data Artikel      = A1 | A2 | A3 | A4 | A5
data Warenkatalog = WK (Artikel -> Preis)
data Haendler     = H1 | H2 | H3

type Markt = (Haendler -> Warenkatalog)
```

1. Ein Händler ist Bestbieter, wenn er jeden Artikel mindestens so günstig anbietet wie jeder seiner Mitbewerber! Schreiben Sie ohne Verwendung von Listen und Operationen auf Listen eine Funktion `bb`, die einen Händler $H$ zum Bestbieter im Markt macht. Nach Anwendung von `bb` bietet $H$ jeden Artikel zum günstigsten Preis an, den er selbst oder einer seiner Mitbewerber verlangt.

   ```
   bb :: Haendler -> Markt -> Markt
   ```

   Ergänzen Sie, wo nötig `deriving`-Klauseln.
2. Erklären Sie knapp, aber gut nachvollziehbar, wie ihre Implementierung von `bb` vorgeht.
3. Sind alle algebraischen Typdeklarationen zweckmäßig und möglichst vorteilhaft gewählt? Begründen Sie Ihre Antwort.