



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Digitaler Aufgabenpool Wirtschaftsmathematik

Hochschulweite Lehr-Lernkonferenz
IX Mediengestütztes Lernen und Lehren

M. Sc. Jan-Patrick Weiß

Prof. Dr. Gerrit Hirschfeld

Dipl.-Kfm. Ludger Neumann

Prof. Dr. Andreas Faatz





- Einführung
- Bestehende Lösungen
- Methode
- Ergebnisse
- Ausblick

➔ **Agenda**



- Wirtschaftsmathematik an der HS-Osnabrück
 - Finanzmathematik
 - Funktionen einer Variablen
 - Differentialrechnung
 - Funktionen mehrerer Variablen
 - Lineare Algebra
 - Integralrechnung
- Ökonomische Anwendbarkeit
- Methodenwissen

- **Einführung**
- Bestehende Lösungen
- Methode
- Ergebnisse
- Ausblick



- Hattie-Studie (2009): Kultur des Feedbacks
 - Individuelle Aufgaben und individuelles Feedback als Erfolgsfaktor für erfolgreiches Lernen / Unterrichten
 - Enormer Arbeitsaufwand

- **Einführung**
- Bestehende Lösungen
- Methode
- Ergebnisse
- Ausblick



- Literatur
- Handschriftliche und digitale (Latex, R, PDF, Word) Aufgabensammlungen
- Einstufungstest, Kompaktkurs, Vorbereitungskurs
- eLearning Competence Center
- Keine Lösungen für unser Anforderungsprofil

- Einführung
- **Bestehende Lösungen**
- Methode
- Ergebnisse
- Ausblick



- Ziele
 - Digitalisierung
 - Zentraler Aufgabenpool
 - Automatische Generierung neuer Aufgaben
 - Selbststudium ermöglichen
 - Verteilung und Evaluation
- R
 - Freie Programmiersprache
 - Open-Source
 - Ähnlich einem programmierbarem Taschenrechner
 - Erweiterung des Funktionsumfangs mit R-Paketen

- Einführung
- Bestehende Lösungen
- **Methode**
- Ergebnisse
- Ausblick






- exams
 - R-Paket
 - Erzeugen von Aufgaben- und Lösungsblättern
 - Aufgabentypen und –anzahl frei wählbar
 - Ausgangswerte und Lösungen werden automatisch generiert
 - Exportmöglichkeiten: PDF, HTML, XML (Moodle, OLAT)

- Einführung
- Bestehende Lösungen
- **Methode**
- Ergebnisse
- Ausblick







Aufgaben / Lösungen (Datengenerierung)

-  ZRr_01_zinsJahr
-  ZRr_02_zinsMonat
-  ZRr_03_zinsJahrMonat
-  ZRr_04_zinsMonatJahr
-  ZRr_05_rentenbarwertVgl
-  ZRr_06_renteVorAus




Start-Datei

-  exercises
-  output
-  templates
-  start

Individuelle PDFs

-  PDF-Aufgabenblatt1
-  PDF-Aufgabenblatt2
-  PDF-Aufgabenblatt3
-  PDF-Loesungen1
-  PDF-Loesungen2
-  PDF-Loesungen3

Formatvorlagen

-  exam
-  plain
-  solution

- Einführung
- Bestehende Lösungen
- **Methode**
- Ergebnisse
- Ausblick



■ Beispielaufgabe: Rentenrechnung

„Opa zahlt seinem Enkel ab Geburt monatlich zum ersten des Monats **[Sparrate]** ,- € auf ein Konto ein. Das Konto wird mit **[Zinssatz]** % verzinst. Welchen Betrag wird der Enkel in **[Dauer der Anlage]** Jahren zur Verfügung haben, jährliche Verzinsung vorausgesetzt.“

Parameter der Aufgabe	Mögliche Werte	Intervall	Anzahl der Möglichkeiten
Zinssatz	0,5 bis 2,5	0,1	21
Sparrate	5 bis 100	5	20
Dauer der Anlage	18 bis 40	1	23
		Gesamtanzahl der Möglichkeiten:	$21 \cdot 20 \cdot 23 = 9660$

- Einführung
- Bestehende Lösungen
- Methode
- **Ergebnisse**
- Ausblick



1. Aufgabe

Opa zahlt seinem Enkel Paul ab Geburt monatlich zum ersten des Monats 10€ auf ein Konto ein. Das Konto wird mit 2% verzinst. Welchen Betrag wird der Enkel in 18 Jahren zur Verfügung haben, jährliche Verzinsung vorausgesetzt.

Lösung

- Jahresäquivalent: $R_k = 10 \cdot \left(12 + \frac{0.02 \cdot 13}{2}\right) = 121.3$
- Endwert der Rente: $R_n^{nach} = 121.3 \cdot \frac{1.02^{18} - 1}{1.02 - 1} = 2597.31$



```
1 <<echo=FALSE, results=hide>>=
2 ## DATA GENERATION
3 a <- sample(seq(5,100, by=5), 1)
4 g <- sample(seq(18,40, by=1), 1)
5 z <- sample(seq(0.5,2.5, by=0.1), 1)
6 z1 <- z/100
7 z2 <- z1+1
8
9 ## QUESTION/ANSWER GENERATION
10 r <- a*(12+(z1*13)/2)
11 rNach <- r*(z2^g-1)/(z2-1)
12 @
13
14
15
16 \begin{question}
17 Opa zahlt seinem Enkel Paul ab Geburt monatlich zum ersten des Monats  $\text{\$}\text{\textit{a}}$ € auf ein Konto ein. Das Konto wird
18 mit  $\text{\%}\text{\textit{z}}$  verzinst. welchen Betrag wird der Enkel in  $\text{\textit{g}}$  Jahren zur Verfügung haben, jährliche Verzinsung
19 vorausgesetzt.
20 \end{question}
21 \begin{solution}
22 \begin{itemize}
23 \item Jahresäquivalent:  $\text{\$}\text{\textit{R}}_k = \text{\textit{a}} \cdot (12 + \frac{\text{\textit{z1}} \cdot 13}{2}) = \text{\textit{round}}(r,2)\text{\$}$ 
24 \item Endwert der Rente:  $\text{\$}\text{\textit{R}}_n^{\text{\textit{nach}}} = \text{\textit{round}}(r,2) \cdot \frac{\text{\textit{z2}}^{\text{\textit{g}}} - 1}{\text{\textit{z2}} - 1} =$ 
25  $\text{\textit{round}}(r\text{\textit{Nach}},2)\text{\$}$ 
26 \end{itemize}
27 \end{solution}
28 %% META INFORMATION
29 %% \extype{num}
30 %% \exsolution{\text{\textit{round}}(r\text{\textit{Nach}},2)}
```



```
1 library("exams")
2
3 myexam <- c("ZRR_18_RestZeitrent", "M_05.Rnw", "IG_01", "F_02", "D_01")
4
5 exams2pdf(myexam, n = 30, name = c("PDF-Aufgabenblatt", "PDF-Loesungen"),
6   encoding = "UTF-8",
7   dir = "C:/Users/jpweiss/Dropbox/Job/workingspace/aufgabenpool/output",
8   edir = "C:/Users/jpweiss/Dropbox/Job/workingspace/aufgabenpool/exercises",
9   template = c("C:/Users/jpweiss/Dropbox/Job/workingspace/aufgabenpool/templates/exam.tex",
10     "C:/Users/jpweiss/Dropbox/Job/workingspace/aufgabenpool/templates/solution.tex"),
11   header = list(
12     Date = "2015-09-30",
13     ID = function(i) formatC(i, width = 5, flag = "0")
14   ))
```



- 800 Aufgaben gesammelt (Latex, R, handschriftlich, Literatur)
- 101 Aufgabentypen mit exams umgesetzt (Gesamtaufgaben $> 100^{101}$)
- Finanzmathematik komplett (2 Wochen Zeitaufwand)
- Weitere Bereiche
 - Matrixrechnung
 - Lineare Gleichungssysteme
 - Funktionen
 - Differentialrechnung

- Einführung
- Bestehende Lösungen
- Methode
- **Ergebnisse**
- Ausblick



- Zentrale Aufgabensammlung erweitern und evaluieren
- Wissen verteilen
- Weitere Felder
 - Statistik
 - Controlling
 - Finanzmanagement
- Vernetzung mit anderen Hochschulen
- Integration in e-Learning-Plattform

- Einführung
- Bestehende Lösungen
- Methode
- Ergebnisse
- **Ausblick**



Hochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Fragen, Anmerkungen und Diskussion

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!





- Hattie-Studie

<http://www.lernensichtbarmachen.ch/>

- R

<https://www.r-project.org/>

- Exams

<https://cran.r-project.org/web/packages/exams/index.html>

 **Links**