

# Bakkalaureatsthemen für das Wintersemester 2024

Oktober 2024

**Kontaktaufnahme unter:**

richard.f.warung\_at\_gmail\_dot\_com

Es werden 2 der folgenden Themen angeboten. Bei Interesse kann ein eigenes Thema vorgeschlagen werden. Programmierungen können in R oder python erfolgen, wobei das Thema in der Regel R vorschlägt. In python wird mehr Selbständigkeit erwartet, da ich in R wesentlich mehr Erfahrung habe.

## Übersicht über die Themen:

**Inter- und Extrapolationsmethoden für Zinskurven**

**Tidyfinance in R**

**Zeitreihenmodellierung in R (model time)**

**Zeitreihenmodellierung in R (mlr3)**

## Inter- und Extrapolationsmethoden für Zinskurven

Zinssätze in unterschiedlichen Märkten (Währungen) werden für vordefinierte Perioden berichtet (overnight, 1 Woche, 3 Monate, 6 Monate, 1 Jahr, ...). Bei der Bewertung von Zahlungen (aus Finanzinstrumenten, Krediten oder Derivaten) zu Zeitpunkten, die mit den vom Markt genannten nicht übereinstimmen, müssen Interpolations- oder Extrapolationsmethoden verwendet werden. Regulatorische Vorschriften wie z.B. Solvency 2 schreiben hier zur Vergleichbarkeit eine Methode vor, die Literatur beinhaltet aber eine Vielzahl an Methoden mit unterschiedlichen Eigenschaften.

In dieser Arbeit wollen wir unterschiedliche Methoden vergleichen und die Auswirkung der Methodenwahl analysieren.

Insbesondere betrachten wir die Methode "Smith-Wilson" sowie Spline-Interpolation. Bei gutem Fortschritt der Arbeit, sehen wir uns auch die Weiterentwicklung im Zuge der Solvency 2 Review an.

Stichworte: Zinskurven, Interpolation, Extrapolation, Bewertung von Verbindlichkeiten und -anlagen

! Geplante Projektdauer: ca. 5 Monate !

Literatur/Packages:

- [https://en.wikipedia.org/wiki/Smith%E2%80%93Wilson\\_method#:~:text=The%20Smith%E2%80%93Wilson%20method%20is%20a%20method%20for%20extrapolating%20forward%20rates](https://en.wikipedia.org/wiki/Smith%E2%80%93Wilson_method#:~:text=The%20Smith%E2%80%93Wilson%20method%20is%20a%20method%20for%20extrapolating%20forward%20rates).
- Technical documentation of the methodology to derive EIOPA's risk-free interest rate term structures  
<https://www.eiopa.europa.eu/system/files/2022-09/eiopa-bos-22-409-technical-documentation.pdf>
- Methods for constructing a yield curve. Hagan & West. 2008  
([https://www.researchgate.net/publication/228463045\\_Methods\\_for\\_constructing\\_a\\_yield\\_curve#:~:text=In%20Hagan%20and%20West%20\[2006\]%20we%20introduced%20two%20new%20interpolation](https://www.researchgate.net/publication/228463045_Methods_for_constructing_a_yield_curve#:~:text=In%20Hagan%20and%20West%20[2006]%20we%20introduced%20two%20new%20interpolation))

## Tidyfinance in R

Bei diesem Thema sehen wir uns an, wie gängige Aufgaben in der Analyse des Kapitalmarkts mit R gelöst werden können. Dazu sehen wir uns das Buch "Tidyfinance in R" an, das es auch als online textbook gibt. Die folgenden Aufgaben wollen wir uns erarbeiten:

- Akquirierung von Finanzdaten von Aktien und Anleihen
- Berechnung von Kennzahlen von Aktien, die für Portfoliosortierungen verwendet werden können (beta, size)

Außerdem wollen wir eine Analyse der Sharpe-Ratio durchführen wie in "Great year, bad Sharpe? A note on the joint distribution of performance and risk-adjusted return." beschrieben

Eventuell sehen wir uns noch weitere Aufgaben der quantitativen Finanz an.

Stichworte: Quantitative finance, Fama-French factors

! Geplante Projektdauer: ca. 5 Monate !

**! Grundlegende Programmierkenntnisse erforderlich!**

Literatur/Packages:

- <https://www.tidy-finance.org/index.html>
- Matteo Smerlak: "Great year, bad Sharpe? A note on the joint distribution of performance and risk-adjusted return". <https://arxiv.org/abs/2302.08829>

## Zeitreihenmodellierung in R (model time)

In diesem Thema wird ein effizienter Ansatz zur Programmierung von Zeitreihenmodellierung behandelt. Ausgehend von Zeitreihendaten werden diese vorbehandelt (preprocessing, z.B.

Transformation, Behandlung von Fehlwerten). Dann werden unterschiedliche Modelle und deren Parameter definiert. Die optimale Wahl der Parameter und das optimale Modell wird durch Resampling der Daten gefunden. Das optimale Modell kann dann zur Erzeugung von Prognosen verwendet werden.

Dieser Ablauf ist in R im Package `modeltime` effizient implementiert. In dieser Arbeit wollen wir uns die grundlegenden Schritte ansehen und eine Anwendung auf ein konkretes Problem implementieren.

Stichworte: time series modelling, performance measures, re-sampling, time series features.

! Geplante Projektdauer: ca. 5 Monate !

**! Grundlegende Programmierkenntnisse erforderlich!**

Literatur/Packages:

- <https://cran.r-project.org/web/packages/modeltime/vignettes/getting-started-with-modeltime.html>
- Tidy modelling with R: <https://www.tmwr.org/>

## Zeitreihenmodellierung in R (mlr3)

In diesem Thema wird ein effizienter Ansatz zur Programmierung von Zeitreihenmodellierung behandelt. Ausgehend von Zeitreihendaten werden diese vorbehandelt (preprocessing, z.B. Transformation, Behandlung von Fehlwerten). Dann werden unterschiedliche Modelle und deren Parameter definiert. Die optimale Wahl der Parameter und das optimale Modell wird durch Resampling der Daten gefunden. Das optimale Modell kann dann zur Erzeugung von Prognosen verwendet werden.

Dieser Ablauf ist in R in der Reihe von Packages in `mlr3` (machine learning in R (`mlr`)) effizient implementiert. In dieser Arbeit wollen wir uns die grundlegenden Schritte ansehen und eine Anwendung auf ein konkretes Problem implementieren.

Stichworte: time series modelling, performance measures, re-sampling, time series features.

! Geplante Projektdauer: ca. 5 Monate !

**! Grundlegende Programmierkenntnisse erforderlich!**

Literatur/Packages:

- <https://mlr3.ml-org.com/>
- <https://mlr3temporal.ml-org.com/articles/mlr3forecasting.html#load-and-prepare-data-1>
- <https://mlr3temporal.ml-org.com/index.html>