

*Hinweise für das Seminar:
Strategien für die
Wertpapieranlage und
den Wertpapierhandel
– mit Machine Learning und Algorithmen*



*Manfred Jäger-Ambrożewicz**
Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin
13. April 2021

1 Einleitung

Dieser Text soll Ihnen dabei helfen, eine Seminararbeit zu verfassen, die für beide Seiten – für Sie und den Betreuer – zu einem erfreulichen Ergebnis führt. Seminare haben im Studium eine herausgehobene Rolle. Sie dienen **zur Vorbereitung auf das Verfassen der schriftlichen Abschlussarbeit**. Ihr Erfolg in diesen Veranstaltungen gibt einen Hinweis darauf, ob Sie sich in ein wissenschaftliches Thema einarbeiten und darüber schriftlich und mündlich berichten können. Zudem wird diese Leistung in einer Form erbracht, die **dem späterem Arbeitsleben nahe** kommt, so dass sich zukünftige Arbeitgeber insbesondere für diese Leistungen interessieren werden.

Die vorliegenden Ausführungen enthalten sowohl Hinweise bezüglich des Inhalts als auch zur Form. Anleitungen zum Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten gibt es reichlich. Ich habe diesen Text geschrieben, weil ich bedauerlicherweise fast immer sehr viele Mängel in Seminararbeiten finde. Ich hoffe dieser Text hilft Ihnen diese **bewertungsrelevanten Mängel** zu vermeiden.

Die Vielzahl an speziellen Regelungen erscheint Ihnen möglicherweise willkürlich. Das ist jedoch keine Regelungswut, sondern gut begründete eingetübte

*Oben steht *Ihr* Name. In der FN Ihre Matrikel-Nummer s007 sowie Ihre HTW-E-Mail jaegera@htw-berlin.de

bewährte Praxis beim wissenschaftlichen Arbeiten. Warum sind diese Regelungen – insbesondere bezüglich der Formate und Textgestaltung – nicht einheitlich? Es ist sehr naiv anzunehmen, dass sich ein einheitlicher Standard einstellen kann. Wenn Sie zwei wissenschaftliche Zeitschriften aufschlagen, werden sich diese i. d. R. unterscheiden. Die Herausgeber von wissenschaftlichen Zeitschriften und von wissenschaftlichen Büchern geben die Formate vor und haben dabei – im Idealfall – ihre Leser in der wissenschaftlichen Gemeinschaft im Sinn. Es haben sich bestimmte Formate bewährt und werden als Standard akzeptiert. Im Detail aber sind – insbesondere bezüglich der Formate – Unterschiede geblieben, die sie beachten müssen. In Ihrem Fall sind es meine Vorgaben. Im Wissenschaftsbetrieb wird von Ihnen die Befähigung erwartet, Vorgaben zu verstehen und zu beachten. Es ist also nur angemessen, dass diese Befähigung auch bewertet wird.

Wenn Sie sich dazu entscheiden Ihre Seminararbeit bei mir zu schreiben, dann müssen Sie sich grundsätzlich auch an meine Formatierungsvorgaben halten. Wenn Sie von den Vorgaben abweichen, dann besteht die Gefahr, dass Sie in nicht zulässiger und bewertungsrelevanter Weise davon abweichen. Dieser Gefahr können Sie ausweichen, wenn Sie die Vorgaben einhalten.

2 Ablauf und Bewertung

Das Thema erhalten Sie zu Beginn des Semesters. **Sie müssen selbständig sicherstellen, dass Sie ein Thema bekommen.** Die Seminararbeit im engeren Sinn (ohne Verzeichnisse und ohne Abbildungen) soll etwa 12 Seiten lang sein (eher etwas mehr als etwas weniger). Zu der Seminararbeit im weiteren Sinn gehört auch Code, der separat als .R-file oder .m-file oder .py abzugeben ist. Weitere Details klären wir im Unterricht (z.Z. in BBB-Sitzungen).

Ich bewerte die Hausarbeit erst endgültig, nachdem Sie mich in einer Prä-

sensation mit Rigorosum davon überzeugt haben, dass Sie alles was Sie geschrieben haben auch verstanden haben. Die Präsentation (mit Rigorosum) wird natürlich ebenfalls bewertet.

Rigorosum bedeutet, dass ich Ihnen Fragen zum gesamten Themenkomplex des Seminars stelle. Die Fragen zu Ihren eigenen Thema sind sehr genau und bohrend¹. Die Fragen² zu den Themen der anderen TNinnen sind eher harmlos (aber die Antworten sind trotzdem bewertungsrelevant). Die Fragen des Rigorosum stelle ich Ihnen (jedenfalls teilweise) zufällig während des Blocktermins. Die **Präsentationen (mit Rigorosum)** finden **als Block Mitte Juni** statt. Bei diesem Termin besteht **Anwesenheitspflicht** (z.Z. über BBB) und zwar für alle Vorträge (d.h. den gesamten Blocktermin). Sie sollen aktiv an der Diskussion teilnehmen. Die Befähigung zur kompetenten Diskussion ist Teil des Kompetenzerwerbs.

Für die Hausarbeit und für die Präsentation mit Rigorosum erhalten sie jeweils maximal 30 Punkte. Die Bewertung für das Modul ergibt sich dann aus der Summe gemäß der folgenden Tabelle.

Tabelle 1: **Modulbewertung**

30 - 32.5	33 - 35.5	36 - 38.5	39 - 41.5	42 - 44.5
4.0	3.7	3.3	3.0	2.7
45 - 47.5	48 - 50.5	51 - 53.5	54 - 56.5	57 - 60
2.3	2.0	1.7	1.3	1.0

Bemerkung: Ich vergebe Punkte in Schritten von $\frac{1}{2}$. Zum Bestehen benötigen Sie mindestens 30 Punkte. Für die Hausarbeit können Sie maximal 30 Punkte erhalten und für die Präsentation mit Rigorosum ebenfalls maximal 30 Punkte.

¹Bei Investitionsentscheidungen geht es oft um sehr viel Geld, dass Innen zudem von anderen anvertraut wurde. Bohrende Frage sind da angemessen.

²Wenn Sie sich positiv aktiv an der Diskussion beteiligen – z.B. durch gut gestellte Fragen oder durch Antworten auf Fragen, die anderen gestellt wurden –, dann stelle ich Ihnen unter Umständen keine weiteren Fragen.

Für das Schreiben der Seminararbeit (einschließlich Code) haben Sie **bis Mitte Juni** Zeit. Die genaue Fristen teile ich Ihnen per Moodle-Nachricht mit.

Sie sollten sich selbständig um **Betreuungstermine** (z.Z. über BBB) bemühen. In diesen Betreuungsterminen können Sie mir Fragen zu Ihrem Thema stellen. Organisatorisches zu diesen Betreuungsterminen gebe ich über die Moodle-Seite des Seminars bekannt.

3 Zum Inhalt der Hausarbeit

Die Arbeit muss die folgenden Aspekte behandeln:

- Die der Aufgabe zu Grunde liegende **finanzwirtschaftliche Fragestellung**
- Die **finanzmathematische Grundlagen bzw. Methoden**
- Die Ergebnisse, die Sie mit den von Ihnen erstellten **Codes** berechnet haben.

Die folgenden Kriterien müssen Sie unbedingt beachten:

Schlüssigkeit der Argumentationen Logik spielt in der Mathematik eine herausragende Rolle. Sie haben das im Studium wöchentlich durchgeführt bekommen und müssen es nun **unbedingt** beherrschen: Welche Prämissen werden gemacht. Welche Konklusionen gezogen. Wie ist der logische Zusammenhang der Aussagen.

Korrektheit/Genauigkeit In der Mathematik legt man großen Wert auf eine bis ans pedantisch grenzende Genauigkeit. Wenn Sie einen Begriff verwenden, dann müssen Sie diesen **sehr präzise** definieren. Sie müssen sehr sorgfältig mit den Prämissen und den Konklusionen einer Aussage umgehen.

Bezüge zur Anwendung Die Finanzmathematik gehört zur angewandten Mathematik. Das gilt auch dann, wenn ihre Arbeit einen hohen Abstraktionsgrad aufweist. Dementsprechend müssen sie erläutern, in welcher Weise ihre Ausführungen sich auf finanzwirtschaftliche Zusammenhänge beziehen.

Niveau Sie müssen darauf achten, dass Sie das Thema nicht oberflächlich (zu einfach) bearbeiten. Sie können sonst keine gute Note erreichen.

Qualität der Literaturrecherche und der Literaturoswertung Sie bekommen von mir eine Basisquelle genannt. Es ist jedoch vollkommen unzureichend, wenn Sie nur diese Quelle auswerten. Vielmehr müssen Sie weitere Quellen finden.

Nicht an den Quelltexten kleben Sie sollten darauf achten, dass sie nicht zu sehr an den Quellen kleben. **Dementsprechend vermeiden sie auch unbedingt wörtliche Zitate oder direkte Übersetzungen.** Sie formulieren ihre Argumente mit Ihren eigenen Worten. Mathematische Definitionen, Sätze, Lemmata und Korrellare bilden eine gewisse Ausnahme. Hier haben sich bestimmte Formulierungen so etabliert, dass es nicht nötig ist, sie umzuformulieren.

Nachvollziehbarkeit Schreiben Sie nichts, was Sie nicht selbst verstanden haben. Ich behaupte, dass ich merke, wenn Sie abschreiben. Spätestens beim obligatorischen Fachgespräch über die Arbeit würde ihre Wissensvortäuschung auffliegen, denn ich werde Sie **gründlich über ihre Arbeit** befragen. Dabei lasse ich die schweren Aspekte keineswegs aus.

Eigenleistung Es ist eine Eigenleistung, wenn sie die Literatur zu einem Thema synthetisieren, einen selbst entworfen Blick auf das Thema entwerfen und eine eigenständige kritische Würdigung der Argumente vornehmen. In Form von eigen Auswertungen mit selbsterstellten bzw. angepassten Codes (in R, Matlab oder Phyton) belegen Sie Ihre Kompetenz selbständig zur wissenschaftlich basierten Forschung beizutragen. Wenn diese Eigenleistung dazu noch hinreichend anspruchsvoll ist, dann haben Sie eine bewertungsrelevante Eigenleistung erbracht.

4 Form

Wenn Sie \LaTeX als Textverarbeitungsprogramm verwenden – was ich Ihnen ausdrücklich empfehle –, dann können Sie den Quellcode (gezippt) zu diesem Text hier³ erhalten und als Vorlage verwenden. Nach meiner Erfahrung lernt man \LaTeX in 2 Tagen so gut, dass man mit einer Vorlage – die sie von mir bekommen – gut zurecht kommt. Das Textverarbeitungsprogramm \LaTeX lässt kaum einen Wunsch übrig. Unter Mathematikern ist \LaTeX der Standard.

Wenn Sie ein anderes Textverarbeitungsprogramm verwenden, dann stellen Sie es so ein, dass Ihr Dokument so wie dieses aussieht!

Sie schreiben Ihre Arbeit in der Regel in Deutsch. Das bedeutet, dass sie die **deutsche Rechtschreibung und Grammatik** beachten müssen. Bitte vermeiden Sie Anglizismen. Das ist in Gebiet der Finanzmathematik und der Finanzprodukte manchmal eine Herausforderung.

Sie sollen **kurze Sätze** machen; also eher mehrere kurze Sätze als einen Bandwurmsatz. **Wortwiederholungen sollen Sie in der Regel nicht vermeiden**; die Vermeidung von Wortwiederholungen kann in wissenschaftlichen Texten sehr ärgerlichen Missverständnissen führen.

Die Arbeit besteht in der angegebenen Reihenfolge aus:

- Vorspann mit Titel und Informationen zur Autorin bzw. zum Autor
- Haupttext
- Quellenverzeichnis.

Ob ein Anhang nötig ist, muss im Einzelfall geklärt werden. Im Regelfall gibt es keinen Anhang. Code gehört nicht in die Seminararbeit (auch nicht in den Anhang); allenfalls Fragmente, wenn Sie die konkrete Umsetzung erläutern

³<http://www.mathfred.de/lehre.html>

wollen. Code muss separat abgegeben werden. Bitte beachten die Hinweise im Abschnitt 6.

Der Haupttext der Arbeit gliedert sich in Abschnitte und in Unterabschnitte, die in üblicher Weise durchnummeriert werden. Die Arbeit soll nicht zergliedert werden. Falls Sie wirklich mehr als zwei Gliederungsstufen verwenden wollen, so benutzen sie bitte nicht-nummerierte Zwischenüberschriften.

Bitte lassen Sie nach einem Absatz einen kleinen Abstand, neue Absätze beginnen nicht mit einem Einschub. Nach einem Abschnitt, einem Unterabschnitt und nach einer Zwischenüberschrift lassen Sie ebenfalls einen Abstand. Steht am Ende einer Seite nur noch eine Überschrift oder nur noch eine Überschrift und zwei oder weniger Zeilen, dann sollten Sie einen Seitenumbruch einfügen. Wenn Sie diese Vorlage verwenden, dann stimmen die Abstände. Wenn Sie zwar Latex verwenden, jedoch nicht diese Vorlage, dann übernehmen Sie bitte die Einstellung aus diesem Dokument. Wenn Sie z.B MS-Word verwenden, dann messen Sie nach und stellen MS-Word so ein, dass die Abstände übereinstimmen. Auch die Einstellung für die Ränder können Sie einfach aus dieser Vorlage übernehmen (bitte messen Sie nach).

Bitte wählen Sie die Schriftart Times New Roman. Benutzen Sie für den Text den (\LaTeX -)Schriftgrad 12 und einen Zeilenabstand von 1,5. Überschriften sollen fett und groß sein. In den Fußnoten ist der Schriftgrad kleiner. Verwenden Sie Blocksatz. Die Seitennummerierung beginnt mit der ersten Seite und endet mit der letzten Seite der Arbeit. Die Seitenzahlen stehen unten zentriert.

Mathematische Gleichungen

Einige mathematische Gleichungen erscheinen nicht im Text, sondern sind zur Hervorhebung abgesetzt (z.B. Gleichung (1)). Diese Gleichungen sollen zentriert und rechts durchlaufend numeriert werden. Achten Sie darauf, dass die **Symbolzeichen in der Formel und im Text identisch sind**. Schrei-

ben Sie dementsprechend auch im Text $f(x)$ und nicht $f(x)$.

Beispiel:

$$F(x) = \int_0^x f(z)dz \quad (1)$$

Wenn Sie auf die Gleichung Bezug nehmen wollen, dann schreiben Sie z. B.: Wie der Gleichung (1) entnommen werden kann Sie müssen nicht alle Gleichungen nummerieren. Gleichungen auf die sie sich beziehen wollen, müssen sie nummerieren.

Vorlagen/Beispiele:

$$X(\omega) = \begin{cases} 1 & \text{für } \omega = H \\ 0 & \text{für } \omega = T \end{cases}$$

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} r \cos \varphi \\ r \sin \varphi \end{pmatrix} =: \Phi(r, \varphi)$$

$$F = \begin{pmatrix} \phi_1 & \phi_2 & \dots & \phi_{p-1} & \phi_p \\ 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Tabellen und Abbildungen

Manchmal kann eine Information durch eine Abbildung oder eine Tabelle besser vermittelt werden als durch Text. Abbildungen und Tabellen sollen jeweils für sich durchnummeriert, mit einem Erklärtext und gegebenenfalls einer Quellenangabe versehen werden (schauen Sie sich die drei Beispiele an). Sie dürfen **keineswegs einfach Abbildungen oder Tabellen aus anderen Quellen ausschneiden und einfügen. Sie müssen die Abbildungen oder die Tabellen selbst erstellen.** Dazu können Sie insbesondere

R verwenden. Für R gibt es (mindestens) drei Pakete, die Ihnen die Übersetzung von R Tabellen oder R Ausgaben in L^AT_EX erleichtern.⁴ Als Beispiel können sie sich die Tabellen 2 und 3 ansehen; diese sind aus R in Latex erzeugt worden. Den Code finden Sie in meinen Hinweisen zu Abschlussarbeiten.⁵ Fassen Sie Daten selbst in einer Tabelle zusammen, so müssen Sie die Datenquellen nennen. Natürlich weiß ich, dass es viel einfacher ist, Tabellen oder Grafiken aus einer Quellen auszuschneiden und in den eignen Text einzufügen. Die Arbeit muss aber in einer Form geschrieben sein, dass man sie veröffentlichen könnte. Schon wegen des Urheberrechts dürfen sie nicht einfach etwas anderen Quellen kopieren.

Tabellen und Abbildungen müssen (jeweils) durchnummeriert und mit einer Erläuterung versehen werden. Schauen Sie sich die Beispiele gründlich an! Tabellen bzw. Abbildungen müssen für sich – also ohne die Erläuterungen im Haupttext – verständlich sein.

Tabelle 2: Quantile des Schüler-Lehrer-Quotienten

0%	25%	50%	75%	100%
14	18.582	19.723	20.872	25.800

Die Tabelle zeigt die Quantile des Schüler-Lehrer-Quotienten der Daten aus Stock and Watson [10, S. 181]; die Daten stammen ursprünglich vom California Department of Education. Quellen: R Paket AER, Kleiber und Zeileis [5], Stock and Watson [10, S. 181]

⁴<http://cran.r-project.org/web/packages/stargazer/index.html> und <http://cran.r-project.org/web/packages/reporttools/index.html> und <http://cran.r-project.org/web/packages/xtable/index.html>. Im Anhang können Sie sehen welche dieser Pakete ich verwendet habe. Sie müssen unter Umständen die Ausgabe nicht etwas editieren.

⁵<http://www.mathfred.de/lehre.html>

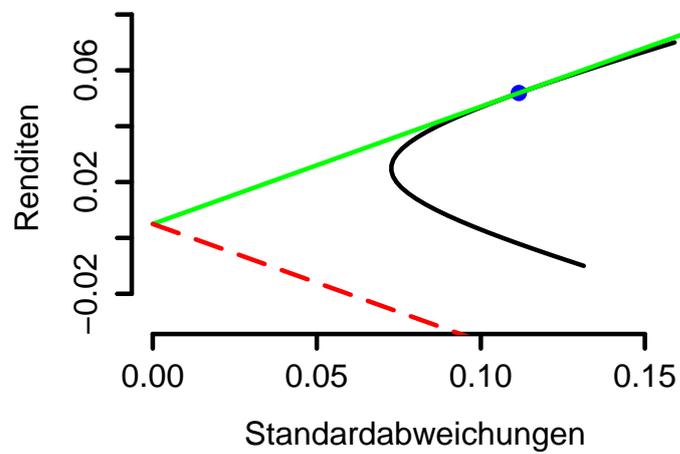


Abbildung 1: μ - σ -Diagramm. Die schwarze Kurve zeigt die μ - σ der Grenzportfolio der riskanten Wertpapiere. Der rot-grüne Kegelrand zeigt die μ - σ der Grenzportfolio aller Wertpapiere. Der blaue Punkt markiert das μ - σ des Tangentialportfolio. Die durchgezogene Linie zeigt die μ - σ der effizienten Portfolio und die gestrichelte Linie die der ineffizienten Portfolio. Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 3: Inflationsprognose auf Basis der Phillipskurve.

	<i>Anhängige Variable:</i>
	$\Delta\pi$
$\Delta\pi(-1)$	-0.420*** (0.086345)
$\Delta\pi(-2)$	-0.367*** (0.091544)
$\Delta\pi(-3)$	0.057 (0.082549)
$\Delta\pi(-4)$	-0.036 (0.081314)
$u(-1)$	-2.636*** (0.462228)
$u(-2)$	3.043*** (0.856420)
$u(-3)$	-0.377 (0.887477)
$u(-4)$	-0.248 (0.448296)
Constant	1.304** (0.439631)
Beobachtungen	172
R ²	0.366
Std. Fehler der Residuen	1.393 (df = 163)
F Statistik	11.776*** (df = 8; 163)

Hinweis: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Die Tabelle zeigt die ADL Regression für Delta-Inflationsrate. Die Standardfehler sind HAC. Die Originalausgabe wurde editiert. Für die Definition der Daten siehe Stock and Watson [10, S. 560ff]. Quellen: R Paket AER, Kleiber und Zeileis [5], Stock and Watson [10, S. 560ff].

5 Quellen angeben

Bitte beachten Sie unbedingt: Bei jeder Aussage muss die Quellen klar sein! Das ist eines der herausgehobenen und zwingenden Merkmale wissenschaftlicher Arbeiten. **Es muss gewährleistet sein, dass ich die Quellenangabe leicht überprüfen kann (deshalb ist die Seitenangabe zwingend).** Sie müssen nicht unbedingt jeden Satz oder jede Formel mit einer Quellenangabe versehen. Beziehen Sie sich in einem ganzen Absatz auf eine bestimmte Quelle, so reicht es, die Quelle zu Beginn des Absatzes zu nennen, wenn dadurch klar hervorgeht, dass Sie sich in diesem Absatz auf diese Quelle beziehen.

Verwenden Sie nur seriöse Quellen vorwiegend aus wissenschaftlichen Zeitschriften und wissenschaftlichen Büchern für die entsprechenden Aussagen ihrer Arbeit. **Übernommene Falsch-Aussagen sind falsch.** Solche Fehler werde ich Ihnen anlasten.⁶ Sie müssen Aussagen kritisch prüfen. Sie können Sekundärquellen (also insbesondere Lehrbücher) verwenden. Sie müssen also nicht erforschen, was die originäre Quelle ist (diese Freiheit wird Ihnen möglicherweise in anderen Disziplinen nicht eingeräumt).

Wortwörtliche Übernahmen müssen Sie grundsätzlich unterlassen.

Wenn Sie doch etwas wortwörtlich übernehmen, dann müssen Sie das in der üblichen Weise mit An- und Abführzeichen kennzeichnen. Diese strengen Anforderungen gelten bei Aussagen des **mathematischen Allgemeinwissen** nicht. Wenn Sie beispielsweise die Stetigkeit einer Funktion definieren wollen, dann schreiben Sie: f heißt stetig in a , falls es für alle $\varepsilon > 0$ ein $\delta > 0$ gibt, sodass: $|x - a| < \delta$ impliziert $|f(x) - f(a)| < \varepsilon$. Sie müssen keine An- und Abführungszeichen machen, obwohl sich die Definition (fast-) wortwörtlich oder sogar wortwörtlich in einer Quelle findet. Sie sollten sich unbedingt sicher sein, dass es sich um mathematisches Allgemeinwissen handelt. Im Zweifel sollten Sie mich fragen.

⁶Außer Sie hatten aus meiner Sicht keine Chance, den Fehler zu erkennen.

Angabe der Quellen im Text

Der Verfasser dieser Hinweise präferiert die Quellenangabe im Text. Deshalb kommt den Fußnoten nicht die Rolle zu, die Quellen zu nennen. Trotzdem ist das Mittel der Fußnote nützlich. Dort können Sie Randbemerkungen, Erläuterungen und Kommentare unterbringen, die den Lesefluss im Haupttext stören würden. Allerdings muss der Haupttext ohne die Fußnoten verständlich bleiben.

Die Quellenangabe im Text sieht also so aus:

McNeil et al. [7, S. 68] weisen nach, dass die oben genannte Darstellung für den bedingten Erwartungswert gilt. Eine umfassende Darstellung der Mathematik des μ - σ^2 -Ansatzes ist Roll [8, S. 158]. Einen sehr guten Überblick zu Binomialbaumverfahren gibt Seydel [9, S. 551ff] an. Dieses Ergebnis ist aus der Literatur gut bekannt (siehe McNeil et al. [7, S. 68]). Wenn Sie den Namen des Autors oder die Namen der Autoren ganz natürlich in den Text integrieren, dann benötigen Sie kein *siehe* und das lesen hört sich vollkommen natürlich an!

Die Nummern hinter den Namen ergeben eine bijektive Zuordnung zu den Quellenangaben im Literaturverzeichnis. Diese Nummern werden in alphabetischer Reihenfolge bezüglich des ersten Autorennamen vergeben. Das nächste Ordnungskriterium für die Vergabe der Nummern, für den Fall das ein Autor oder eine Autorengruppe mehrere Quellen verfasst haben, ist das Erscheinungsjahr. Das Literaturverzeichnis ist also sowohl bezüglich der Nummern als **auch bezüglich des Alphabets** sortiert.⁷

Ist Ihre Quelle aus dem Internet, dann geben Sie sie so wie im folgenden Beispiel an: Hyndman und Athanasopoulus [4] betrachten insbesondere ARIMA Modelle⁸ als Basis für Prognosemodelle. Bei einer Quelle im Internet kann

⁷Ich habe leider die Erfahrung gemacht, dass diese Erläuterungen nicht verstanden oder nicht beachtet werden. Beides führt zu Abzügen. Sie sollten also lieber nachfragen, falls etwas unverstanden geblieben ist.

⁸<https://www.otexts.org/fpp/8/5>

man regelmäßig keine sachgerechte Seitenangabe machen. Die Seitenangabe wird hier durch einen genauen Link in einer Fußnote ersetzt. Beachten Sie, dass in der Fußnote der Link <https://www.otexts.org/fpp> unzureichend gewesen wäre. Achten Sie darauf, dass Sie auch bei Internetseiten den/die Autor(in)/Institution angeben sollen (gelegentlich landen Sie via Links auf einer anderen Seite als Ihrer Startseite). **Sie müssen auch die richtige Internetadresse angeben**; der link aus dem Google-Treffer ist natürlich unzulässig. Da sich Internetseiten oft ändern, drucken Sie bitte die entsprechende Seite aus, so dass Sie sie auf Anfrage vorlegen können. Beachten Sie auch, dass im Literaturverzeichnis nur die Hauptseite genannt – also <https://www.otexts.org/fpp> – werden kann; davon sollten Sie sich jetzt überzeugen. Dementsprechend taucht das Onlinebuch von Hyndman und Athanasopoulos [4] auch nur ein mal im Literaturverzeichnis auf, selbst wenn zwei Unterseiten zitiert werden (die mit der Fortsetzung /7/2 und die mit /8/5). Hyndman und Athanasopoulos [4] erläutern unter anderem die Linear-Holt-Methode⁹. Bitte beachten Sie, dass alle Internetquellen im Literaturverzeichnis erscheinen müssen (auch wenn es keine Autorentexte sind). Eine Fußnote allein reicht nicht. Wenn ich beispielsweise Hinweise der Bundesbank zum Thema Baseler Regelwerk zitieren wollte, dann würde ich das so machen: Die Bundesbank [2] weist darauf hin, dass sich der Baseler Ausschuss für Bankenaufsicht auf neue einschlägige Regeln geeinigt hat. In diesem Fall – bitte überzeugen Sie sich – wird die Unterseite im Literaturverzeichnis angegeben und die Fußnote entfällt. Wenn ich nun eine zweite Unterseite verwenden wollte, dann würde die Bundesbank zweimal im Literaturverzeichnis erscheinen. Die Bundesbank [3] fasst die Aufgaben der European Banking Authority knapp zusammen. Diese zweite Variante ohne Fußnoten und mit genauen Link ist mir lieber, obwohl dann eine Institution inflationär oft im Literaturverzeichnis auftaucht.

Gelegentlich finden Sie gute Unterrichtsskripte im Internet. Sie sollten solche Quellen eher vermeiden und nach den originären Quellen suchen. Wenn sie doch eine solche **Mimeo-Quelle** verwenden wollen, dann müssen Sie das mit

⁹<https://www.otexts.org/fpp/7/2>

mir besprechen.¹⁰

Sie können auf den **Dokumentenservern** <https://www.ssrn.com/index.cfm/en/> und auf <https://arxiv.org/> sehr gute Quellen finden. Allerdings sind die Aufsätze im Allgemeinen nur sehr grob geprüft. Sie müssen sich also von der Qualität selbst überzeugen.

In Tageszeitungen und bei einigen Zeitschriften werden für Beiträge oft die Autoren nicht oder nur mit einem Kürzel genannt. In diesem Fall geben Sie im Text den Namen der Zeitung an. Die Quellenangabe sieht dann so aus: Der The Economist [11, S. 70] berichtet über die Forschung von Nick Bloom über den Zusammenhang von Unsicherheit und Investitionszurückhaltung. Sie sollten bedenken, dass eine Abschlussarbeit wissenschaftlichen Ansprüchen genügen muss. Tageszeitungen und viele Zeitschriften genügen solchen Anforderungen nicht. Als Quelle sind sie folglich nur mit Bedacht einzusetzen, um beispielsweise die praktische oder wirtschaftspolitische Relevanz zu belegen. Auch Lexika (online oder offline) oder Atlanten sind nur bedingt zitierbar. Dieser Hinweis gilt insbesondere für **Wikipedia**!¹¹

Für die Form der Angaben im Literaturverzeichnis schauen Sie sich die Beispiele im Literaturverzeichnis gewissenhaft an. Ihr Literaturverzeichnis soll genau so aussehen, nur eben mit anderen Quellen.

Am Ende der Arbeit befindet sich das Literaturverzeichnis. In diesem Literaturverzeichnis werden alle Quellen in alphabetischer Reihenfolge und in der Reihenfolge der Ordnungsnummern aufgeführt, die in der Arbeit genannt wurden. Quellen, die nicht im Text genannt werden, erscheinen auch nicht im Literaturverzeichnis. Fügen Sie auch die Internetquellen in das Literaturverzeichnis ein, wobei die Institution resp. die Person zuerst genannt wird. Wichtig ist, dass mit Hilfe der Quellenangabe im Text eine eindeutige Zuordnung zu der entsprechenden Quellenangabe im Literaturverzeichnis möglich ist. Beachten Sie: Die Quellen sind alphabetisch sortiert. Beachten Sie die

¹⁰Mimeo-Quellen müssen Sie mir als .pdf zur Verfügung stellen.

¹¹Die Einträge in Wikipedia sind oft sehr gut, aber eignen sich trotzdem in der Regel nicht als Quelle einer wissenschaftlichen Arbeit.

Syntax der Zitierung von Artikeln, Büchern, Buchbeiträgen und Internetseiten zitiert werden!

Natürlich müssen Sie auch für Ihren Code die Quellen angeben. Beachten Sie dazu den letzten Anstich in den Standard für Computergestützte Fallstudien.

Wenn Sie die Quellen nicht wie gefordert angeben oder Text wortwörtlich bzw. direkt übersetzt wiedergeben, dann handelt es sich um einen **Täuschungsversuch**, der mit 0 Punkte bewertet wird.

6 Standards für Computergestützte Fallstudien

Wir werden insbesondere die Software R verwenden, die nicht nur sehr leistungsstark, sondern zudem kostenfrei ist. Hier bekommen Sie die Software: <http://www.r-project.org/>. Hier können Sie sich einen schnellen Überblick verschaffen: <http://www.statmethods.net/index.html>. Hier finden Sie weiter links: <http://www.mathfred.de/MeinR.html>.

Ihre Fallstudien müssen von mir ohne Mühen repliziert werden können. Deshalb müssen Sie die folgenden Standards einhalten.

- Sie müssen **in jeden Skript bzw. jedem Funktionsskript die Quellen für Ihren Code (als Kommentar) angeben.**
- Jeweils **für jede Tabelle** (und entsprechend **für jede Abbildung oder jedes sonstiges Ergebnis auch im Text**) müssen Sie ein **separates Replikationsskript** erstellen. Aus dem Namen des Skripts muss hervorgehen, welche Tabelle (Abbildung, Ergebnis) repliziert wird. Die Namen dieser Skripte müssen mit **Repl1** beginnen. Diese Replikationsskripte müssen für sich – also unabhängig davon, ob schon andere Skripte ausgeführt wurden – ausführbar sein.

- Wenn Sie einen bestimmten Code in vielen Skripten anwenden wollen, dann müssen Sie diesen in Funktionsskripten bzw. Hilfsskripten spezifizieren.
- Die Dateinamen dürfen keine Umlaute, kein ß, kein Sonderzeichen und keine Leerzeichen enthalten außer dem Unterstrich _
- Alle Skripte müssen **kurz** aber nachvollziehbar dokumentiert sein.
- Die verwendeten Daten müssen in der **zip-Datei** verfügbar sein, so dass die Skripte auch dann korrekt ablaufen, wenn Sie offline ausgeführt werden. Sie können die Daten als **txt, csv oder rda** Datei abgeben. Andere Formate - insbesondere Excel – sind unzulässig!.
- Sie müssen einen Anhang mit einer Übersicht aller Replikationsskripte und Funktionen anfertigen. Dort erläutern Sie kurz für alle Skripte und Funktionen (ca. 3 Zeilen), was in den Skripten bzw. Funktionen implementiert ist.

Anmerkung zum Quellenverzeichnis: Achten Sie auf JEDES Detail: Nicht nur Initialen bei Vornamen, Reihenfolge der Angaben, Fett versus Nicht-Fett, Trennzeichen ... Bei Büchern: Auf Ortsangaben dürfen Sie verzichten. Den Verlag und die Auflage (falls >1) müssen Sie angeben.

Quellenverzeichnis

- [1] **Kerry Back**; 2010; Asset Pricing and Portfolio Choice Theory; Oxford University Press.
- [2] **Deutsche Bundesbank**; 2013; Basel III; <https://www.bundesbank.de/de/aufgaben/bankenaufsicht/rechtsgrundlagen/baseler-rahmenwerk/baseler-rahmenwerk-598536> [aufgerufen am 18.11.2013]

- [3] **Deutsche Bundesbank**; 2021; Bankenaufsicht; <https://www.bundesbank.de/de/aufgaben/bankenaufsicht/bankenaufsicht-597748> [aufgerufen am 26.03.2021]
- [4] **Rob Hyndman und George Athanasopoulos**; 2013; Forecasting: principles and practice; <https://www.otexts.org/fpp> [aufgerufen am 15.1.2013]
- [5] **Christian Kleiber und Achim Zeileis**; 2008; Applied Econometrics with R; Springer Verlag.
- [6] **Harry Markowitz**; 1952; Portfolio selection; The Journal of Finance; Vol. 7 (1); S. 77-91.
- [7] **Alexander McNeil, Rüdiger Frey und Paul Embrechts**; 2005; Quantitative Risk Management; Princeton University Press.
- [8] **Richard Roll**; 1977; A critique of the asset pricing theory's tests; Journal of Financial Economics; Vol. 4; S.129-176.
- [9] **Rüdiger Seydel**; 2012; Lattice Approach and Implied Trees; in: Jin-Chuan Duan; Wolfgang Härdle, James Gentle; Handbook of Computational Finance; S. 551 ff; Springer Verlag.
- [10] **James Stock und Mark Watson**; 2011; Introduction to Econometrics; 3. ed; Pearson.
- [11] **The Economist**; 2013-11-16; Holding on for tomorrow; S. 70
- [12] **Eric Zivot**; 2013; Portfolio Theory with Matrix Algebra; Mimeo.