

Curriculum

**Wahrscheinlichkeitstheorie und
Statistik**

Dozent:

E-Mail:

Modul :

Umfang:

Datum:

URL:

Dr. D. Adams

donat.adams@fhnw.ch

Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

3 ECTS

27. Februar 2019

<http://adams-science.com/teaching>

1 Funktion im Rahmen der Gesamtausbildung

Leitidee

Das Modul "Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik" beinhaltet verschiedene Themen, die für die Darstellung und Verarbeitung von grossen Datenmengen unentbehrlich sind.

1.1 Beschreibende Statistik

Wir beginnen mit Mittelwert Standardabweichung, zwei Grössen denen die meisten schon im Berufsalltag oder im Studium begegnet sind. Wir ergänzen diese Grössen mit Median und den Quartilen und diskutieren wie sich diese verschiedenen Grössen bei Ausreissern (z.B. offensichtliche Messfehlern) verhalten. Darüber hinaus lernen wir verschiedene Arten der Darstellung von Datensätzen kennen u.a. Histogramme, Kreisdiagramme u.s.w.

1.2 Zufall und Ereignis

Wir betrachten die vier verschiedene Arten von Zufallsexperimenten:

- Permutationen
- Geordnete Stichprobe mit Zurücklegen
- Variation: Geordnete Stichprobe ohne Zurücklegen
- Kombinationen: Ungeordnete Stichprobe ohne Zurücklegen

1.3 Wahrscheinlichkeit

Wir führen die Wahrscheinlichkeit als

$$p = \frac{\text{Anzahl der günstigen Fälle}}{\text{Anzahl der möglichen Fälle}}$$

ein und die damit verknüpften Rechenregeln — Additionssatz und Multiplikationssatz für Wahrscheinlichkeiten.

1.4 Diskrete und Stetige Zufallsgrössen und Verteilungen

Wir führen die Binomialverteilung für Diskrete Zufallsgrössen ein, die Poissonverteilung als Grenzwert der Binomialverteilung und die standardisierte Normalverteilung für stetige Zufallsgrössen. Bei zufällig verteilten Datensätzen können wir oft erwarten, dass eine der Verteilungen erhalten.

1.5 Statistische Tests

Wir betrachten dann, wie wir mit Tests (mit einer begrenzten Mengen von Proben) Aussagen über die Gesamt-Menge machen können. Dazu benutzen wir die statistischen Verteilungen aus dem vorigen Kapitel.

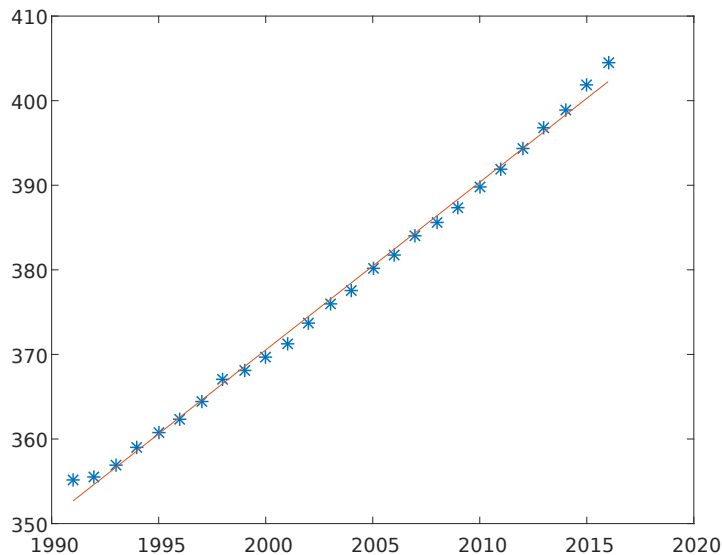


Abbildung 1: CO₂-Konzentration in ppm in den Jahren 1991 bis 2016 (gemäss Dr. Pieter Tans, NOAA/ESRL und Dr. Ralph Keeling, Scripps Institution of Oceanography).

1.6 Regressionsrechnung und Regressionsanalyse

Ein sehr häufiger Fall bei Experimenten und Analysen ist, dass aus physikalischen Gesetzen oder aus Erfahrung ein gewisser Zusammenhang zwischen zwei Variablen erwartet wird. Fig. 1 zeigt z.B. den Anstieg der globalen CO₂ Konzentration zwischen 1991 und 2016. Graphisch würde man erwarten, dass der Anstieg linear ist: $K(t) = c + m \cdot t$. Wir haben also zwei Parameter, die Steigung m und den y-Achsen-Abschnitt c , die wir so wählen sollen, dass die Gerade — wie gezeichnet — möglichst nahe an den gemessenen Werten vorbeigeht. Es wird sich zeigen, dass die Parameter eindeutig berechnet werden können.

Danach untersuchen wir in der Regressionsanalyse, wie genau wir die Parameter z.B. m und c mit Hilfe der vorhandenen Stichprobe bestimmen können.

Elektronische Hilfsmittel

Wir werden bei allen Kapitel ebenfalls betrachten wie elektronische Hilfsmittel sinnvoll für die Problemlösung eingesetzt werden können. Insbesondere werden wir Mathlab und Excel verwenden.

Voraussetzungen und empfohlene Vorkenntnisse

Empfohlene Voraussetzungen sind

- Analysis 2
- Lineare Algebra 1

2 Unterrichtsorganisation

Lern- und Arbeitsformen

Die grundlegenden Ideen werden in 3 Kontaktlektionen pro Woche erarbeitet. Im Schnitt arbeitet der/die Studierende 3h pro Woche individuell:

- Übungsaufgaben lösen
- Besprochene Abschnitte aus dem Buch und dem Manuskript nachlesen
- Stoff aus Kontaktlektionen repetieren

Zeitaufwand für Studierende

Kontaktunterricht:	30 h
Begleitetes Selbststudium:	15 h
Selbststudium, Prüfungsvorbereitung:	45 h
Gesamtaufwand:	90h ($\pm 50\%$)

Wichtig sind engagiertes Mitarbeiten, das Stellen von Fragen in der Stunde und das Lösen der Übungsaufgaben.

3 Leistungsbeurteilung

Hilfsmittel

Tests können mit elektronischen Hilfsmittel (matlab/Excel) gelöst werden. Es darf eine handgeschriebene Zusammenfassung (4 –8 Seiten A4, einseitig) mitgebracht werden. Bücher und kopierte Blätter sind nicht erlaubt.

	Zusammenfassung	elektr. Hilfsmittel
Test 1	4 Seiten A4	ja
Test 2	4 Seiten A4	ja
MSP	8 Seiten A4	ja

Leistungsbeurteilung im Semester

Allgemein gilt: Die Teilnahme an den Prüfungen ist zwingend, im Krankheitsfall ist ein ärztliches Zeugnis beizubringen. Diese Regeln gelten für die Prüfungen während des Semesters und für die Modulschluss-Prüfung.

Zwei Tests, Dauer je 60 min, angekündigt.

Die aus den Klausuren resultierenden Noten werden gemittelt und auf 1/10 gerundet. Dies ergibt die Erfahrungsnote.

Modulschlussprüfung

Schriftliche Prüfung von 120 Minuten Dauer (Note auf 1/10 gerundet).

Ein Modul ist bestanden, wenn der gewichtete Durchschnitt aus Erfahrungsnote und Modulschlussprüfungsnote, gerundet auf halbe Noten 4.0 ist.

Also ist die Endnote N_e (ohne Rundungen)

$$N_e = \frac{\frac{E_1 + E_2}{2} + M}{2}$$

mit

- E_i Erfahrungsnoten aus den Tests
- M Note aus der Modulschlussprüfung

4 Arbeitsmittel

- Buch "Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", Band 3, Lothar Papula, Vieweg
- Skript mit Übungen
- Taschenrechner ohne Programmierfunktion
- Matlab

5 Drehbuch

Das Drehbuch ist unverbindlich und wird an den Fortschritt der Klasse angepasst.

Kalenderwoche		Inhalt	Referenzen
8		Einführung	Skript S. 1-16
9		Beschreibende Statistik	Skript S. 1-16
10		Zufallsexperimente I	Skript S. 17-24
11		Zufallsexperimente II	Skript S. 17-28
12		Elektronische Hilfsmittel, Repetition	
13		Test 1	
14		Diskrete Zufallsverteilung	Skript S. 29-62
15		Stetige Zufallsverteilungen I	Skript S. 63-80
16		Stetige Zufallsverteilungen II	Skript S. 63-80
17	Ostern		
18	(1. Mai)	Parameter-tests I	Skript S. 81-88
19	Projektwoche		
20		Test 2	
21		Parameter-tests II	Skript S. 89-102
22	(Auffahrt)	Regressionsrechnung I	Skript S. 103-102
23		Regressionsrechnung II	Skript S. 113-120
24		Anwendung und Repetition	