

---

# Kurskatalog

# Comelio



# Inhaltsverzeichnis

<b>a. Standorte</b> .....	<b>3</b>
<b>1. R</b> .....	<b>6</b>
i. Bayessche Statistik mit R.....	<b>6</b>
ii. Biostatistik mit R.....	<b>8</b>
iii. Data Mining mit R.....	<b>11</b>
iv. Deskriptive und induktive Statistik mit R.....	<b>13</b>
v. Explorative Analysen mit R.....	<b>15</b>
vi. Finanzwissenschaftliche Analyse mit R.....	<b>17</b>
vii. Geodaten in R.....	<b>19</b>
viii. Grafiken I (Das lattice Paket).....	<b>21</b>
ix. Grafiken II (Das ggplot2 Paket).....	<b>23</b>
x. Grafiken III (Zeit und Geodaten).....	<b>25</b>
xi. Kategoriale Datenanalyse mit R.....	<b>27</b>
xii. Medizinische Statistik mit R.....	<b>29</b>
xiii. Multivariate Verfahren mit R.....	<b>32</b>
xiv. Regressionsanalyse mit R.....	<b>34</b>
xv. Statistische Analyse mit Bayesschen Netzen.....	<b>36</b>
xvi. Statistische Qualitätskontrolle mit R.....	<b>38</b>
xvii. Statistische Versuchsplanung und Auswertung mit R.....	<b>40</b>
xviii. Zeitreihenanalyse mit R.....	<b>42</b>
<b>b. Impressum</b> .....	<b>44</b>

## a. Standorte



Unsere Seminare finden an verschiedenen Standorten in der DACH-Region statt.

### Öffentliche Seminare:

Unsere Seminare können Sie an unseren Standorten in Deutschland in Berlin, Dresden, Hamburg, München, Düsseldorf, Frankfurt und Stuttgart buchen. Nicht alle öffentlichen Seminare finden an allen Standorten statt. Doch gibt es die Möglichkeit, für Ihre Gruppe unsere Seminarzentren für ein individuelles Training zu verwenden.

In Österreich bieten wir Seminare in Wien und in der Schweiz in Zürich an.

### Inhouse Seminare:

Wir sind regional flexibel und kommen auch gerne direkt zu Ihnen oder organisieren ein für Sie angepasstes Seminar in einem Tagungszentrum in Ihrer Stadt.

## Vereinigte Staaten (USA)

Chicago	Tel: Fax:
Miami	Tel: +1.305.395.7962 Fax: +1.305.395.7964
New York	Tel: +1.212.380.1181 Fax: +1.305.395.7964

## Indien

Chennai	Tel: +91.44.420.13545 Fax: +91.44.420.13551
Mumbai	Tel: Fax:

## Deutschland



Goethestraße 34  
13086 Berlin

Tel: +49.30.8145622.00



Dresden

Fax: +49.30.8145622.10

Hotel Elbflorenz  
Rosenstraße 36  
D-01067 Dresden

Ibis Hotel Königstein  
Prager Straße 9  
01069 Dresden

Tel:  
Fax:



Düsseldorf

Regus Business Centre  
Stadttor 1  
D-40219 Düsseldorf

Ecos Office Centre  
Münsterstraße 248  
40470 Düsseldorf

Tel: +49.211.6355642.00  
Fax: +49.211.6355642.09

Therme Erding  
Thermenallee 1-5  
85435 Erding

Erding

Tel:  
Fax:



Frankfurt

Ecos Office Centre  
Mainzer Landstraße 27-31  
60329 Frankfurt

Tel: +49.69.1732068.30  
Fax: +49.69.1732068.39

Wüpper Management Consulting GmbH  
Zimmerstraße 1  
22085 Hamburg



Hamburg

Tel: +49.40.2093499.60  
Fax: +49.40.2093499.69

c/o SSM Rhein-Ruhr GmbH  
Keltenring 2  
82041 München

Comelio GmbH c/o SSM Rhein-Ruhr  
GmbH Keltenring 2-4  
82041 München



München

Tel: +49.89.3815686.00  
Fax: +49.89.3815686.09

Tel:  
Fax:

Münster

Ecos Office Centre  
Liebknechtstraße 33  
70565 Stuttgart

Regus Business Center  
Königstraße 10C  
70173 Stuttgart

Akademie der Diözese  
Rottenburg-Stuttgart  
Tagungszentrum  
Hohenheim Paracelsusstraße  
91  
70599 Stuttgart



Stuttgart

Tel: +49.711.4605127.50  
Fax: +49.711.4605127.59

Tropical Islands  
Tropical-Islands-Allee 1  
15910 Tropical Islands

Tropical Islands

Tel:  
Fax:

## Österreich



Wien

Regus Business Centre  
Mariahilfer Straße 123  
1060 Wien

Tel: +43.720.2097.97  
Fax: +43.720.2097.98

## Schweiz



Zürich

Regus Business Centre  
Badenerstrasse 549  
CH-8048 Zürich

Tel: +41.43508.5805  
Fax:

## Niederlande

Amsterdam

Tel:  
Fax:

## Schweden

Stockholm

Tel:  
Fax:

## Norwegen

Oslo

Tel:  
Fax:

## 1. R



## (i) Bayessche Statistik mit R



## Übersicht

<b>Kursnr.</b>	1000030
<b>Sprache</b>	de
<b>Dauer</b>	3 Tage
<b>Lieferart</b>	Classroom
<b>Kurstyp</b>	
<b>Zielgruppe</b>	Datenanalysten
<b>Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse von R und Statistik
<b>Methode</b>	Vortrag mit Beispielen und Übungen.
<b>Kurslevel</b>	Einsteiger



## Termine

Berlin	München	Wien
1.450,00 EUR	1.550,00 EUR	1.750,00 EUR
24-26 Aug 19-21 Okt 14-16 Dez	31 Aug - 02 Sep 26-28 Okt 21-23 Dez	31 Aug - 02 Sep 26-28 Okt 21-23 Dez
		Zürich
		2.050,00 CHF
		31 Aug - 02 Sep 26-28 Okt 21-23 Dez

Preise zzgl. lokale Steuern.



## Kursbeschreibung

Die Bayessche Statistik ist ein Zweig der modernen Statistik, der mit dem Bayesschen Wahrscheinlichkeitsbegriff Fragestellungen der Stochastik untersucht. Der Fokus auf Wahrscheinlichkeit begründet die bayesianische Statistik als eigene Stilrichtung. Klassische und bayesianische Statistik führen teilweise zu den gleichen Ergebnissen, sind aber nicht vollständig äquivalent. Charakteristisch für bayesianische Statistik ist die konsequente Verwendung von Wahrscheinlichkeitsverteilungen bzw. Randverteilungen, deren Form die Genauigkeit der Verfahren bzw. Verlässlichkeit der Daten und des Verfahrens transportiert. Dieses umfangreiche Seminar beginnt beim Wahrscheinlichkeitsbegriff von Bayes und arbeitet sich dann über die Analyse von Verteilungen mit einem Parameter zu Verteilungen mit mehreren Parametern. Dabei werden sowohl klassische Themen wie die (lineare) Regression bayesianisch gelöst, aber insbesondere auch Fragestellungen, die typisch sind für Analysen mit der Bayesschen Statistik. Dazu zählen verschiedene Formen der Regressionsanalyse, Hypothesentests und Bayes Faktoren, der Markov Chain Monte Carlo (MCMC) Algorithmus sowie Klassifikationsverfahren für Data Mining. Neben R wird in diesem Seminar auch die Software OpenBUGS (Open Bayesian inference Using Gibbs Sampling) behandelt, welche sowohl die Methoden der Bayesschen Statistik wie auch MCMC anbietet und sowohl als eigenständiges Programm wie auch von R aus genutzt werden kann.



## **A. Wahrscheinlichkeit und Bayessche Statistik**

(0.5 Tage) Einführung in Bayessche Statistik - Abgrenzung zum frequentistischen Wahrscheinlichkeitsbegriff - Der Bayessche Wahrscheinlichkeitsbegriff - Übersicht zu Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariablen und diskreten und stetigen Verteilungen - Ereignisse, Ereignisraum, Verbundereignisse, Randverteilungen und bedingte Wahrscheinlichkeit - Addition und Multiplikation - Satz von Bayes

## **B. Modelle mit einem Parameter**

(0.5 Tage) Vergleich mit dem frequentistischen / traditionellen Ansatz - Inferenz mit dem Bayesschen Ansatz - A-priori-Wahrscheinlichkeit und A-posteriori-Wahrscheinlichkeit - Likelihood (inverse Wahrscheinlichkeit oder Mutmaßlichkeit) - Bayesianische Inferenz für Punktschätzungen (Mittelwert und Varianz) und Intervallschätzungen - A-posteriori-Verteilung und ihre Verwendung für Hypothesentests

## **C. Modelle mit mehreren Parametern**

(0.25 Tage) Konjugierte Prioren - Maximum-Likelihood-Methode - Informative und nicht-informative A-priori-Verteilungen - Gemeinsame Verteilung für Mittelwert und Varianz bei mehreren Parametern

## **D. Modellanpassung mit Markov Chain Monte Carlo (MCMC)**

(0.5 Tage) Stichproben aus Wahrscheinlichkeitsverteilungen - Markov Chain Monte Carlo (MCMC) Methoden - Bayesianische Modelle - Hierarchische Modellanpassung - Software OpenBUGS

## **E. Regressionsanalyse in der Bayessche Statistik**

(0.5 Tage) Lineare Regression im frequentistischen Ansatz und im Bayesschen Ansatz - Hierarchische Modelle - Allgemeine Lineare Modelle (Probit, Logit, Log-Linear) - Modellgüte, Modellvergleich und Hypothesentests mit Bayes Faktoren

## **F. Data Mining und Klassifikation in der Bayessche Statistik**

(0.75 Tage) Eigenschaften des Maschinenslernens - Naive Bayes - K-Nearest-Neighbor-Analyse - Faktorenanalyse - Hauptkomponentenanalyse - Nicht-parametrische Vorhersage und Gauss-Prozesse



## (ii) Biostatistik mit R



### Übersicht

<b>Kursnr.</b>	2025745
<b>Sprache</b>	de
<b>Dauer</b>	5 Tage
<b>Lieferart</b>	Classroom
<b>Kurstyp</b>	
<b>Zielgruppe</b>	Forscher/innen und Datenanalysten der Biowissenschaften
<b>Vorkenntnisse</b>	Allgemeine Kenntnisse der Mathematik
<b>Methode</b>	Vortrag mit Beispielen und Übungen.
<b>Kurslevel</b>	Einsteiger



### Termine

Berlin	Dresden	Düsseldorf
1.950,00 EUR	2.200,00 EUR	2.200,00 EUR
24-28 Aug 26-30 Okt 28 Dez - 01 Jan	28 Sep - 02 Okt	31 Aug - 04 Sep 30 Nov - 04 Dez
Frankfurt	Hamburg	München
2.200,00 EUR	2.200,00 EUR	2.100,00 EUR
07-11 Sep 16-20 Nov	03-07 Aug 05-09 Okt 07-11 Dez	10-14 Aug 12-16 Okt 14-18 Dez
Münster	Stuttgart	Wien
2.100,00 EUR	2.100,00 EUR	2.450,00 EUR
27-31 Jul 28 Sep - 02 Okt 30 Nov - 04 Dez	17-21 Aug 19-23 Okt 21-25 Dez	07-11 Sep 09-13 Nov
		Zürich
		2.800,00 CHF
		07-11 Sep 09-13 Nov

Preise zzgl. lokale Steuern.



### Kursbeschreibung

Dieses Seminar in die Biostatistik vermittelt kompakt und verständlich alle benötigten Grundlagen für die statistische Analyse in den Biowissenschaften. Viele konkrete Beispiele stellen den Bezug zur Praxis der biologischen Forschungsarbeit her. Mathematische oder statistische Vorkenntnisse sind nicht erforderlich, sondern werden im Seminar erarbeitet. Alle Methoden und Verfahren werden an Beispieldaten illustriert. Die praktische Umsetzung biostatistischer Methoden wird über R und auch MS Excel dargestellt. Die Teilnehmer/innen lernen an Beispieldatensätzen die Themen a) Beschreibende Statistik, b) Wahrscheinlichkeitstheorie, c) Schätzung unbekannter Parameter, d) Formulieren und Prüfen von Hypothesen, e) Statistische Tests, f) Korrelations- und Regressionsanalyse, g) Varianzanalyse und f) Biostatistische Versuchsplanung. Auf diese Weise können die Teilnehmer/innen sich leicht die Grundlagen der Biostatistik erarbeiten und diese gezielt in ihren eigenen Projekten anwenden.



### Kursinhalte

#### A. Einführung

(0.25 Tage) Biostatistik als Bestandteil biowissenschaftlicher Forschung - Population und Stichprobe - Merkmale und Skalenarten



## B. Beschreibende Statistik eines Merkmals

(0.75 Tage) Darstellung der Daten in Tabellen - Grafische Darstellung der Daten: Balkendiagramm - Kreisdiagramm - Histogramm - Polygon - Summenhistogramm - Summenpolygon

## C. Wahrscheinlichkeitstheorie

(0.75 Tage) Grundmodell der Wahrscheinlichkeitstheorie: Zufällige Ereignisse und deren Verknüpfung, Klassische Definition der Wahrscheinlichkeit, Axiomatische Definition der Wahrscheinlichkeit, Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten - Zufallsvariablen und ihre Verteilung: Grundbegriffe, Diskrete Zufallsvariablen, Stetige Zufallsvariablen, Verteilungsparameter - Spezielle Verteilungen: Diskrete Verteilungen, Stetige Verteilungen

## D. Schätzung unbekannter Parameter

(0.25 Tage) Punktschätzungen - Bereichsschätzungen: Verteilung von Punktschätzungen, Konfidenzintervalle

## E. Formulieren und Prüfen von Hypothesen

(0.5 Tage) Inhaltliche und statistische Hypothesen: Klassifikation inhaltlicher Hypothesen, Statistische Alternativhypothesen, Statistische Nullhypothesen - Fehlerarten bei statistischen Entscheidungen - Prüfung statistischer Hypothesen: Der p-Wert, Einseitige und zweiseitige Fragestellungen, Statistische Signifikanz - Ablauf statistischer Tests - Monte-Carlo-Studien und die Bootstrap-Technik

## F. Ausgewählte statistische Tests

(0.5 Tage) Parametrische Tests für normalverteilte Merkmale: Vergleich eines Mittelwerts mit einem bekannten Wert, Vergleich zweier Mittelwerte bei unabhängigen Stichproben, Vergleich zweier Mittelwerte bei verbundenen Stichproben, Äquivalenztests, Überprüfung der Voraussetzungen - Tests für ordinalskalierte Merkmale: Vergleich zweier Verteilungen bei unabhängigen Stichproben, Vergleich zweier Verteilungen für verbundene Stichproben - Tests für nominalskalierte (dichotome) Merkmale: Vergleich zweier Wahrscheinlichkeiten bei unabhängigen Stichproben, Vergleich zweier Wahrscheinlichkeiten bei verbundenen Stichproben

## G. Korrelations- und Regressionsanalyse

(0.5 Tage) Korrelationsanalyse metrischer Merkmale: Grafische Veranschaulichung bivariater Zusammenhänge, Produkt-Moment-Korrelation, Interpretation von Korrelationen - Korrelationsanalyse ordinalskalierter Merkmale - Korrelationsanalyse nominalskalierter Merkmale - Einfache lineare Regression: Modell und Voraussetzungen, Schätzung der linearen Regressionsfunktion, Varianzzerlegung und Bestimmtheitsmaß, Konfidenzintervalle und Tests - Partielle Korrelationsanalyse - Multiple lineare Regression: Modell und Voraussetzungen, Schätzung der multiplen linearen Regressionsfunktion, Multiples Bestimmtheitsmaß und Tests, Multikollinearität und optimale Merkmalsmengen

## H. Varianzanalyse

(0.5 Tage) Einfaktorielle Varianzanalyse (Modell I): Modell, Voraussetzungen und statistische Hypothesen, Quadratsummenzerlegung und Signifikanzprüfung, Multiple Vergleiche - Zweifaktorielle Varianzanalyse (Modell I): Modell, Voraussetzungen und statistische Hypothesen, Quadratsummenzerlegung und Signifikanzprüfung - Varianzanalyse mit zufälligen Effekten (Modell II): Modell, Voraussetzungen und statistische Hypothesen, Schätzung der Varianzkomponenten und Signifikanzprüfung - Rangvarianzanalyse für ordinalskalierte Merkmale: Globalvergleich der Rangvarianzanalyse, Multiple Vergleiche

## **I. Biostatistische Versuchsplanung**

(0.5 Tage) Bedeutung der Versuchsplanung in der biowissenschaftlichen Forschung - Grundlegende Aspekte der Versuchsplanung: Varianzquellen in biowissenschaftlichen Untersuchungen, Allgemeine Prinzipien der Versuchsplanung, Typen von Stichproben, Versuchspläne - Bestimmung optimaler Stichprobenumfänge



### (iii) Data Mining mit R



#### Übersicht

<b>Kursnr.</b>	2024719
<b>Sprache</b>	de
<b>Dauer</b>	2 Tage
<b>Lieferart</b>	Classroom
<b>Kurstyp</b>	
<b>Zielgruppe</b>	Datenanalysten
<b>Vorkenntnisse</b>	Allgemeine Kenntnisse der Mathematik
<b>Methode</b>	Vortrag mit Beispielen und Übungen.
<b>Kurslevel</b>	Manager



#### Termine

Berlin	Dresden	Düsseldorf
1.150,00 EUR	1.250,00 EUR	1.250,00 EUR
10-11 Sep 29-30 Okt 17-18 Dez	20-21 Aug 15-16 Okt 24-25 Dez	27-28 Aug 22-23 Okt 10-11 Dez
Frankfurt	Hamburg	München
1.250,00 EUR	1.250,00 EUR	1.200,00 EUR
30-31 Jul 17-18 Sep 05-06 Nov 31 Dez - 01 Jan	03-04 Sep 12-13 Nov	06-07 Aug 24-25 Sep 19-20 Nov
Münster	Stuttgart	Wien
1.200,00 EUR	1.200,00 EUR	1.350,00 EUR
27-28 Aug 22-23 Okt 31 Dez - 01 Jan	13-14 Aug 01-02 Okt 26-27 Nov	13-14 Aug 01-02 Okt 26-27 Nov
		Zürich
		1.600,00 CHF
		13-14 Aug 01-02 Okt 26-27 Nov

Preise zzgl. lokale Steuern.



#### Kursbeschreibung

Data Mining übertrifft einfache Analysetechniken an Wirkungsweise und Ergebnissen und bietet eine Methodik, die auf erweiterten statistischen und algorithmischen Konzepten des maschinellen Lernens beruht. Es unterstützt die Entwicklung und Gewinnung von wertvollem Unternehmenswissen anhand komplexer Analyseverfahren. Dieses Seminar macht Sie mit den Konzepten von Data Mining vertraut und hilft Ihnen bei der Entscheidung und Bewertung in Projekten, die Data Mining einführen helfen. Das Seminar zeigt den Teilnehmern aufgrund von Theorie und Beispielen, die sowohl selbst nachgerechnet wie auch mit Hilfe eines Data Mining-Werkzeugs nachvollzogen werden können, welche typischen Analyseverfahren zur Verfügung stehen und wie gängige Algorithmen in diesen Verfahren funktionieren. Es sind grundlegende Kenntnisse der Mathematik und Statistik notwendig, die bei Bedarf allerdings auch an den entsprechenden Stellen im Seminar noch einmal wiederholt werden können. Die Theorie wird anhand von Vorträgen und Diskussionen vermittelt und durch praktische Übungen ergänzt.



## Kursinhalte

### **A. Data Mining-Grundlagen**

(0.5 Tage) Statistik, multivariate Statistik und Data Mining – Data Mining-Kreislauf - Daten-Vorverarbeitung: Beschreibende Datenaggregation, Datenbereinigung, Datenintegration und –transformation – Datenreduktion – Diskretisierung und Konzept-Hierarchien – Data Mining und Business Intelligence: Datenbanken, Data Warehouses und OLAP als Basis für Data Mining

### **B. Data Mining mit der Assoziationsanalyse**

(0.25 Tage) Suchen von häufigen Kombinationen (Frequent Itemset Mining) – Apriori-Algorithmus - Assoziationsregeln und Assoziationsanalyse - Warenkorbanalyse

### **C. Data Mining mit Entscheidungsbäumen**

(0.25 Tage) Ableitung von Entscheidungsbäumen – Auswahl von Attributen – Beschneidung von Bäumen – Ableitung von Regeln - Gütemaße und Vergleich von Modellen

### **D. Data Mining mit Wahrscheinlichkeitstheorie**

(0.25 Tage) Wahrscheinlichkeitstheorie und Bayes Theorem –Naïve Bayes-Algorithmus – Bayes Netze

### **E. Fortgeschrittene Data Mining-Verfahren für Klassifikation**

(0.25 Tage) Künstliche neuronale Netze und der Backpropagation-Algorithmus - Support Vector Machines für linear und nicht-linear trennbare Daten – Klassifikation mit Assoziationsanalyse – Lazy und Eager Learners

### **F. Cluster-Analyse**

(0.5 Tage) Einführung in die Cluster Analyse – Ähnlichkeits- und Distanzmessung - Varianten und grundlegende Techniken – Partitionierende Methoden: k-Means-Verfahren - Hierarchische Methoden: agglomerative und divisive Verfahren – Weitere Verfahren: Dichte- und Grid-basierte Methoden



## (iv) Deskriptive und induktive Statistik mit R



### Übersicht

<b>Kursnr.</b>	2022774
<b>Sprache</b>	de
<b>Dauer</b>	3 Tage
<b>Lieferart</b>	Classroom
<b>Kurstyp</b>	
<b>Zielgruppe</b>	Datenanalysten
<b>Vorkenntnisse</b>	Allgemeine Kenntnisse der Mathematik
<b>Methode</b>	Vortrag mit Beispielen und Übungen.
<b>Kurslevel</b>	Einsteiger



### Termine

Berlin	Dresden	Düsseldorf
1.450,00 EUR	1.600,00 EUR	1.600,00 EUR
31 Aug - 02 Sep 26-28 Okt 21-23 Dez	27-29 Jul 21-23 Sep 16-18 Nov	14-16 Sep 09-11 Nov
Frankfurt	Hamburg	München
1.600,00 EUR	1.600,00 EUR	1.550,00 EUR
24-26 Aug 19-21 Okt 14-16 Dez	10-12 Aug 05-07 Okt 30 Nov - 02 Dez	07-09 Sep 02-04 Nov 28-30 Dez
Münster	Stuttgart	Wien
1.550,00 EUR	1.550,00 EUR	1.750,00 EUR
10-12 Aug 05-07 Okt 30 Nov - 02 Dez	17-19 Aug 12-14 Okt 07-09 Dez	21-23 Sep 16-18 Nov
		Zürich
		2.050,00 CHF
		21-23 Sep 16-18 Nov

Preise zzgl. lokale Steuern.



### Kursbeschreibung

R ist eine freie und damit kostenlose Programmiersprache für statistisches Rechnen und statistische Grafiken. R gilt zunehmend als die statistische Standardsprache sowohl im kommerziellen als auch im wissenschaftlichen Bereich. Der Funktionsumfang von R kann durch eine Vielzahl von Paketen erweitert und an spezifische statistische Problemstellungen angepasst werden. Dieses Seminar zeigt Ihnen zunächst, wie sie mit R grundsätzlich arbeiten können und Daten lesen und schreiben sowie Grafiken erzeugen können. Im zweiten Teil beschäftigen Sie sich mit deskriptiver Statistik, d.h. statistischen Lage- und Streuungsmaßen für metrische Daten und Korrelation sowie Kennzahlen für kategoriale Daten. Im dritten Teil lernen Sie die Theorie der Wahrscheinlichkeit sowie die gängigen statistischen Standard-Verteilungen kennen. Danach lernen Sie, typische Fragestellungen für kategoriale und metrische Daten mit Hilfe der induktiven Statistik zu beantworten und so von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit zu schließen. Im letzten Teil erstellen Sie statistische Modelle und komplexe Analysen mit Hilfe der Regressionsanalyse, der Varianzanalyse und auch der Clusteranalyse.



## Kursinhalte

### A. Einführung in R

(0.5 Tage) Aufrufen und Beenden von R - Fragebogen und Kodierung - Variablen, Vektoren, Matrizen und Tabellen - Data Frames: Ansprechen einzelner Variablen, Filtern von Fällen, Transformation von Daten - Arbeiten mit MS Excel und Text-Dateien für Import/Export - Grafiken und Diagramme erstellen

### B. Deskriptive Statistik: Eindimensionale Häufigkeitsverteilungen

(0.5 Tage) Häufigkeitsverteilungen und grafische Darstellung bei verschiedenen Skalen - Maßzahlen der Häufigkeit: Mittelwerte (Modus, Zentralwert, Quantile, Arithmetisches / geometrisches / harmonisches Mittel - Streuungsmaße: Spannweite, Quartilsabstand, Mittlere absolute Abweichung, empirische Standardabweichung, Variationskoeffizient - Formparameter: Schiefemaße, Wölbungsmaße

### C. Induktive Statistik: Wahrscheinlichkeitstheorie

(0.5 Tage) Grundlagen: Zufallsexperiment, Ergebnismenge und Ereignis, Zusammengesetzte Ereignisse, Absolute und relative Häufigkeiten - Wahrscheinlichkeitsbegriffe: Klassischer, statistischer und subjektiver Wahrscheinlichkeitsbegriff - Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten: Axiome und ihre Folgerungen, Bedingte Wahrscheinlichkeit, Multiplikationssatz, Stochastische Unabhängigkeit, Satz der totalen Wahrscheinlichkeit, Bayessches Theorem

### D. Induktive Statistik: Wahrscheinlichkeitsverteilungen

(0.25 Tage) Zufallsvariablen - Diskrete Verteilungen: Binomialverteilung, Poissonverteilung, Hypergeometrische Verteilung, Geometrische Verteilung - Stetige Verteilungen: Gleichverteilung, Exponentialverteilung, Normalverteilung - Maßzahlen: Erwartungswert, Mathematische Erwartung, Varianz

### E. Analysen für kategoriale Daten

(0.5 Tage) Fragestellungen und Analysen sowie statistische Tests - Kommen alle Kategorien gleich häufig vor? - Entsprechen Häufigkeiten bestimmten Vorgaben? - Hat ein Anteil einen bestimmten Wert? - Unterscheiden sich Anteile in zwei oder mehr Gruppen? - Sind zwei kategoriale Variablen unabhängig? - Unterscheidet sich das Risiko in zwei Gruppen?

### F. Analysen für metrische Daten

(0.75 Tage) Fragestellungen und Analysen sowie statistische Tests - Wie kann man die Verteilung von metrischen Daten beschreiben? - Ist der Mittelwert der Grundgesamtheit anders als eine bestimmte Vorgabe? - Folgt eine metrische Variable einer bestimmten Verteilung? - Wie stark ist der Zusammenhang? - Welche Form hat der Zusammenhang? - Unterscheiden sich Mittelwerte? - Wie kann man den zeitlichen Verlauf beschreiben?



## (v) Explorative Analysen mit R



### Übersicht

<b>Kursnr.</b>	1010177
<b>Sprache</b>	de
<b>Dauer</b>	3 Tage
<b>Lieferart</b>	Classroom
<b>Kurstyp</b>	
<b>Zielgruppe</b>	Datenanalysten
<b>Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Statistik
<b>Methode</b>	Vortrag mit Beispielen und Übungen.
<b>Kurslevel</b>	Einsteiger



### Termine

Berlin	Dresden	Düsseldorf
1.450,00 EUR	1.600,00 EUR	1.600,00 EUR
27-29 Jul 14-16 Sep 02-04 Nov 21-23 Dez	21-23 Sep 09-11 Nov 28-30 Dez	07-09 Sep 26-28 Okt 14-16 Dez
Frankfurt	Hamburg	München
1.600,00 EUR	1.600,00 EUR	1.550,00 EUR
31 Aug - 02 Sep 16-18 Nov	17-19 Aug 05-07 Okt 23-25 Nov	10-12 Aug 28-30 Sep 07-09 Dez
Münster	Stuttgart	Wien
1.550,00 EUR	1.550,00 EUR	1.750,00 EUR
24-26 Aug 12-14 Okt 30 Nov - 02 Dez	24-26 Aug 12-14 Okt 30 Nov - 02 Dez	17-19 Aug 12-14 Okt 30 Nov - 02 Dez
<b>Zürich</b>		
2.050,00 CHF		
17-19 Aug 12-14 Okt 30 Nov - 02 Dez		

Preise zzgl. lokale Steuern.



### Kursbeschreibung

Die explorative Datenanalyse ist ein Teilgebiet der Statistik. Sie untersucht und begutachtet Daten, von denen nur ein geringes Wissen über deren Zusammenhänge vorliegt. Dieses Seminar stellt zunächst vier wesentliche Methoden der multivariaten explorativen Analyse vor: die Hauptkomponentenanalyse (Principal Component Analysis, PCA) für quantitative Variablen, die Korrespondenzanalyse (Correspondence Analysis, CA) und die multiple Korrespondenzanalyse (Multiple Correspondence Analysis, MCA) für kategoriale Variablen und schließlich die (hierarchische) Cluster-Analyse. Als übergeordnete Methode für PCA und M/CA lernen die Teilnehmer dann die Multiple Faktorenanalyse (Multiple Factor Analysis, MFA) kennen. Ausgehend von der geometrischen Betrachtung der Daten zeigt dieses Seminar die verschiedenen Analysetechniken in ihren Grundzügen, weist auf Möglichkeiten hin, Daten bzw. Objekte zu visualisieren und Zusammenhänge in den Daten aufzuzeigen. Die praktischen Beispiele erfolgen mit R und dem FactoMineR, einem speziellen R-Paket für die explorative Datenanalyse.



## Kursinhalte

### **A. Hauptkomponentenanalyse**

(0.75 Tage) Einführung in die Hauptkomponentenanalyse / Principal Component Analysis (PCA) - Analysefragen: Individuen, Variablen und Beziehungen - Ableitung der Komponenten und Test auf Signifikanz - Erweiterte Analyse mit zusätzlichen quantitativen und kategorialen Variablen - Durchführung der Analyse mit R und FactorMineR

### **B. Korrespondenzanalyse**

(0.25 Tage) Einführung in die Korrespondenzanalyse / Correspondence Analysis (CA) - Zielsetzungen der Analyse - Abhängigkeit und Unabhängigkeit - Daten (Reihen und Spalten) und ihre Profile analysieren und Ergebnisse interpretieren - Durchführung der Analyse mit R und FactorMineR

### **C. Multiple Korrespondenzanalyse**

(0.25 Tage) Einführung in die Multiple Korrespondenzanalyse / Multiple Correspondence Analysis (MCA) - Zielsetzungen der Analyse - Distanzmaße für Individuen und Kategorien und ihre Interpretation - Interpretation der Ergebnisse - Durchführung der Analyse mit R und FactorMineR

### **D. Clustering**

(0.75 Tage) Einführung in die Clusteranalyse - Messen der Ähnlichkeit von Individuen und Gruppen - Techniken der Clusteranalyse: Der k-Means Algorithmus und die Ward Methode - Partitionierende und hierarchische Verfahren - Clustering und Hauptkomponentenanalyse - Interpretation der Ergebnisse - Durchführung der Analyse mit R und FactorMineR

### **E. Multiple Faktorenanalyse**

(0.75 Tage) Einführung in die Multiple Faktorenanalyse / Multiple Factor Analysis (MFA)- Techniken der MFA: Gewichtungen von Variablen(gruppen), Faktoren und ihre Bedeutung für alle oder einzelne Variablengruppen, Vergleiche von Variablengruppen, Hierarchische Strukturen - Durchführung der Analyse mit R und FactorMineR





## (vi) Finanzwissenschaftliche Analyse mit R



### Übersicht

<b>Kursnr.</b>	1010013
<b>Sprache</b>	de
<b>Dauer</b>	2 Tage
<b>Lieferart</b>	Classroom
<b>Kurstyp</b>	
<b>Zielgruppe</b>	Datenanalysten
<b>Vorkenntnisse</b>	Grundlegende Statistikkenntnisse
<b>Methode</b>	Vortrag mit Beispielen und Übungen.
<b>Kurslevel</b>	Einsteiger



### Termine

Berlin	Dresden	Düsseldorf
1.250,00 EUR	1.350,00 EUR	1.350,00 EUR
30-31 Jul 17-18 Sep 05-06 Nov 24-25 Dez	10-11 Sep	27-28 Aug 15-16 Okt 03-04 Dez
Frankfurt	Hamburg	München
1.350,00 EUR	1.350,00 EUR	1.300,00 EUR
03-04 Sep 22-23 Okt 10-11 Dez	06-07 Aug 24-25 Sep 12-13 Nov 31 Dez - 01 Jan	13-14 Aug 01-02 Okt 19-20 Nov
Münster	Stuttgart	Wien
1.300,00 EUR	1.300,00 EUR	1.450,00 EUR
30-31 Jul 17-18 Sep 12-13 Nov 31 Dez - 01 Jan	08-09 Okt 26-27 Nov	20-21 Aug 08-09 Okt 26-27 Nov
		Zürich
		1.700,00 CHF
		20-21 Aug 08-09 Okt 26-27 Nov

Preise zzgl. lokale Steuern.



### Kursbeschreibung

Finanzmathematische und finanzwissenschaftliche Fragestellungen lassen sich statistisch mit R formulieren und lösen. Dieses Seminar stellt geeignete statistische Methoden und deren Implementierung in R vor, um Fragestellungen aus dem Bereich der Zeitreihenanalyse (Prognose und Ermittlung von Abhängigkeiten sowie Volatilität) und der Regression (linear und nicht-linear, uni- und multivariat) zu behandeln. Das Seminar deckt dabei finanzwissenschaftliche Themen wie die Portfoliooptimierung, das Kapitalgutpreismodell (Capital-Asset-Pricing-Model, CAPM) und das Arbitragepreismodell (Arbitrage Pricing Model, APM) sowie die Behandlung von Risiko (Kreditrisiko, Extremwerte, Behandlung von Risikomaßen wie Value-at-Risk und Expected Shortfall) ab.



## Kursinhalte

### **A. Zeitreihenanalyse**

(0.5 Tage) Übersicht über Eigenschaften von Zeitreihen - Lineare und nicht-lineare Zeitreihen - Ko-Integration von Zeitreihen - Modelle: (nicht)lineare Regression, ARIMA und GARCH

### **B. Preismodelle**

(0.5 Tage) Übersicht über das Capital Asset Pricing Model (CAPM), das Arbitrage Pricing Model (APM) und die Security Market Line (SML) - Regression für Security Characteristic Line (SCL) für die Market Risk Premium (MRP) - Festverzinsliche Wertpapiere - Modellermittlung, Test und Validierung

### **C. Risiko und Portfolio-Optimierung**

(0.75 Tage) Robuste Portfolio-Optimierung - Analyse von Diversifizierung - Geeignete statistische Verteilungen für Auszahlungen - Extremwert-Theorie und Extremwert-Modelle - Volatilität - Abhängigkeiten, Korrelation - Copulas - Risiko-optimale Portfolio: Varianzminimales Portfolios, VaR und CVaR

### **D. Derivate**

(0.25 Tage) Cox-Ross-Rubinstein (CRR) Modell - Die 5 Griechen - Implizite Volatilität



## (vii) Geodaten in R



### Übersicht

<b>Kursnr.</b>	1000028
<b>Sprache</b>	de
<b>Dauer</b>	2 Tage
<b>Lieferart</b>	Classroom
<b>Kurstyp</b>	
<b>Zielgruppe</b>	Datenanalysten
<b>Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse von R und Statistik
<b>Methode</b>	Vortrag mit Beispielen und Übungen.
<b>Kurslevel</b>	Einsteiger



### Termine

Berlin	München	Wien
1.250,00 EUR	1.300,00 EUR	1.450,00 EUR
20-21 Aug 15-16 Okt 10-11 Dez	27-28 Aug 22-23 Okt 17-18 Dez	27-28 Aug 22-23 Okt 17-18 Dez
<b>Zürich</b>		
1.700,00 CHF		
27-28 Aug 22-23 Okt 17-18 Dez		

Preise zzgl. lokale Steuern.



### Kursbeschreibung

Die statistische Programmiersprache R erlaubt es, mit vielen verschiedenen Paketen auf Geodaten zuzugreifen und diese zu visualisieren und statistisch zu analysieren. Dieses Seminar zeigt Datenanalysten und Anwender/innen aus dem Bereich der Geowissenschaften, wie Sie mit R Geodaten verarbeiten und untersuchen können. In einem ersten Teil sehen Sie, wie man in R mit Geodaten arbeiten kann, d.h. wie man Import und Export durchführt, Diagramme erstellt und Geodaten in R handhabt. Dieser Teil kann auch als Einstieg in R verstanden werden. In einem zweiten Teil kommt als zweite wichtige Dimension die Zeit hinzu. Hier sehen Sie, wie Sie Zeit und Raum gleichzeitig betrachten und für Analyse und Visualisierung nutzen. In einem dritten Teil lernen Sie dann verschiedene Techniken kennen, wie Sie Geodaten statistische analysieren können. Dazu gehört die Berechnung von G- und F-Funktionen, die Analyse von raumbezogenen Prozessen, die Modellierung bzw. Modellanpassung von Geodaten, Korrelation und Techniken des Krigen, Filterns und Glättens sowie die Analyse über das Variogramm.



### Kursinhalte

#### A. Arbeiten mit Geodaten in R

(0.75 Tage) Klassen und Methoden für die Behandlung von Geodaten in R - Visualisierung von Geodaten: Grundlagen der Erstellung von Diagrammen in R, Trellis/Lattice Diagramme, Interaktive Diagramme, Formatierungen - Import und Export von Geodaten: Koordinatenreferenzsysteme, Vektorformate, Rasterformate, GRASS, GoogleEarth und GoogleMaps - R-Pakete: rdgal, splot und ggplot, latticeExtra, raster

## **B. Zeitbezogene Geodaten**

(0.25 Tage) Arten von zeitbezogenen Geodaten - Umgang mit Zeit-Geo-Daten - Auswahl, Verknüpfung und Ersetzung von Attributen - Überlagerung und Aggregation - Visualisierung mit mehreren Diagrammen, Zeit-Raum-Diagrammen, Animationen und Zeitreihen - R-Pakete: xts, spacetime

## **C. Analyse von Geo-Daten**

(0.5 Tage) Vorbereitende Analyse: G-Funktion (Entfernung zum nächsten Ereignis), F-Funktion (Entfernung von einem Punkt zum nächsten Ereignis) - Statistische Analyse von Geopunkt-Prozessen: Homogene und inhomogene Prozesse, Schätzung von Intensität, Wahrscheinlichkeit von inhomogenen Poisson-Prozessen - Anwendungen: Fall-Kontrollstudien, Regression, Messung von Vermengung und Kovariaten - R-Pakete für die statistische Analyse von Geo-Daten: spatial, maptools, splancs, spatstat,

## **D. Interpolation und Geo-Statistik**

(0.25 Tage) Explorative Datenanalyse - Allgemeine Interpolationsmethoden - Schätzung von Geo-Korrelation mit dem Variogramm - Vorhersage von Geodaten - Kriging, Filterung und Glättung - Validierung und Güteprüfung - Geostatistische Simulation

## **E. Modellierung von Flächen-Daten**

(0.25 Tage) Räumliche Nachbarschaften und Gewichte - Räumliche Autokorrelation - Modellanpassung für Flächendaten



## (viii) Grafiken I (Das lattice Paket)



### Übersicht

<b>Kursnr.</b>	1000023
<b>Sprache</b>	de
<b>Dauer</b>	2 Tage
<b>Lieferart</b>	Classroom
<b>Kurstyp</b>	
<b>Zielgruppe</b>	Datenanalysten
<b>Vorkenntnisse</b>	Grundlegende Statistikkenntnisse
<b>Methode</b>	Vortrag mit Beispielen und Übungen.
<b>Kurslevel</b>	Einsteiger



### Termine

Berlin	Frankfurt	München
1.250,00 EUR	1.350,00 EUR	1.300,00 EUR
20-21 Aug 01-02 Okt 12-13 Nov 24-25 Dez	27-28 Aug 08-09 Okt 19-20 Nov 31 Dez - 01 Jan	03-04 Sep 15-16 Okt 26-27 Nov
Wien	Zürich	
1.450,00 EUR	1.700,00 CHF	
27-28 Aug 08-09 Okt 19-20 Nov 31 Dez - 01 Jan	27-28 Aug 08-09 Okt 19-20 Nov 31 Dez - 01 Jan	

Preise zzgl. lokale Steuern.



### Kursbeschreibung

Mit dem lattice Paket in R ist es möglich, Grafiken für die statistische Datenanalyse zu erzeugen. Es ist dasjenige Paket, welches R-Entwickler und R-Entwicklerinnen als erstes kennen lernen und verwenden. Dieses Seminar fokussiert daher die Grafik-Erstellung mit lattice und R, um für uni- und multivariate Datenanalyse passende Standardgrafiken mit zu entwickeln. Hierbei lernen Sie insbesondere, die fortgeschrittenen Techniken zu verwenden, um individuelle Eigenschaften der Grafiken zu bestimmen und deutlich über die standardmäßig voreingestellten Parameter hinauszugehen. Im ersten Teil des Seminars lernen Sie, den Aufbau des lattice Paketes kennen und damit einfache Grafiken zu erstellen. So können Sie dann bereits eine und mehrere Variablen untersuchen. Im zweiten Teil sehen Sie dann, wie Sie für Berichte und Veröffentlichungen mehr Zeit in Ihre Grafiken investieren und mehr Eigenschaften festlegen können.



### Kursinhalte

#### A. Einführung in das lattice Paket für R

(0.25 Tage) Übersicht über lattice - Trellis Formeln und das Trellis Objekt - Bedingte Variablen - Layout und Ansicht - Einfache Labels, Legenden und Beschriftungen - Skalen und Indizes

#### B. Grafiken für univariate Verteilungen

(0.25 Tage) Verteilungen - Histogramme - Q-Q-Diagramme - Box-and-Whisker Diagramm

### **C. Grafiken für zwei und drei Variablen**

(0.5 Tage) Balkendiagramme - Punktediagramm - Visualisierung von kategorialen Daten - Streudiagramme für kleine und große Datenmengen - Dreidimensionale Streudiagramme und Oberflächen

### **D. Fortgeschrittene Grafikparameter**

(0.5 Tage) Übersicht über mögliche Parameter - Die Diagrammfläche und ihre Eigenschaften - Koordinaten, Eigenschaften von Achsen und Beschriftungen - Beschriftungen und Legenden - Datenmanipulation und Grafiken: Gruppen, Filter, Faktoren, Sortierung

### **E. Grafiken für spezielle Verteilungen und Modularisierung**

(0.5 Tage) Entwicklung von eigenen Grafik-Funktionen - Kombination von mehreren Grafiken in Berichten - Ausgabe in Dateien - Darstellung von Zeitreihen und Karten



## (ix) Grafiken II (Das ggplot2 Paket)



### Übersicht

<b>Kursnr.</b>	1000025
<b>Sprache</b>	de
<b>Dauer</b>	2 Tage
<b>Lieferart</b>	Classroom
<b>Kurstyp</b>	
<b>Zielgruppe</b>	Datenanalysten
<b>Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse von R und Statistik
<b>Methode</b>	Vortrag mit Beispielen und Übungen.
<b>Kurslevel</b>	Einsteiger



### Termine

Berlin	München	Wien
1.350,00 EUR	1.400,00 EUR	1.550,00 EUR
06-07 Aug 24-25 Sep 19-20 Nov	13-14 Aug 01-02 Okt 03-04 Dez	13-14 Aug 01-02 Okt 26-27 Nov
<b>Zürich</b>		
1.800,00 CHF		
13-14 Aug 01-02 Okt 26-27 Nov		

Preise zzgl. lokale Steuern.



### Kursbeschreibung

ggplot2 ist ein R Paket, mit dem man ästhetisch ansprechende Diagramme und Visualisierungen für uni- und multivariate Verteilungen erzeugen kann. Es basiert auf einer geschichteten Grammatik, deren Verständnis notwendig ist, um individuelle und publikationsreife Diagramme zu gestalten. Dieses Seminar zeigt Ihnen, wie Sie mit R und ggplot2 professionelle Diagramme automatisiert erstellen, welche Diagrammtypen in diesem Paket schon vorhanden sind und individuell angepasst werden können, oder wie Sie ganz neue und dadurch höchst individuelle grafische Präsentationen für Ihre Daten programmieren können.



### Kursinhalte

#### A. Einführung in die Grafik-Erstellung mit ggplot2

(0.5 Tage) Datensätze - Grundlegende Verwendung - Farbe , Größe, Form und andere ästhetische Eigenschaften - Plot-Geometrie - Komponenten des Schicht-Modells von ggplot2 - Grammatik: Ebenen, Koordinatensystem , Faceting

#### B. Visualisierung in ggplot2

(1 Tag) Ebenen - Übersicht der Layer-Strategie von ggplot2 - Ästhetik-Eigenschaften und ihre Definition - Erstellen eines Diagramms - Grundlegende diagrammtypen- Oberflächen-Diagramme - Umgang mit Überdruck / Overplotting - Daten auf geografischen Karten - Statistische Zusammenfassung - Kommentieren eines Diagramms

## **C. Optimierung von Diagrammen für die Veröffentlichung und Präsentation**

(0.5 Tage) Grafische Design-Vorlagen / Themes - Anpassen von Abmessungen und Geometrie - Mehrere Diagramme auf einer Seite





## (x) Grafiken III (Zeit und Geodaten)



### Übersicht

<b>Kursnr.</b>	1000026
<b>Sprache</b>	de
<b>Dauer</b>	2 Tage
<b>Lieferart</b>	Classroom
<b>Kurstyp</b>	
<b>Zielgruppe</b>	Datenanalysten
<b>Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse von R und Statistik
<b>Methode</b>	Vortrag mit Beispielen und Übungen.
<b>Kurslevel</b>	Einsteiger



### Termine

Berlin	München	Wien
1.250,00 EUR	1.300,00 EUR	1.450,00 EUR
10-11 Sep 05-06 Nov 31 Dez - 01 Jan	27-28 Aug 22-23 Okt 17-18 Dez	17-18 Sep 12-13 Nov

  

Zürich
1.700,00 CHF
17-18 Sep 12-13 Nov

Preise zzgl. lokale Steuern.



### Kursbeschreibung

Viele Analysen enthalten zeit- und/oder raum-bezogene Daten. Ihre Analyse oder die Generierung von Hypothesen für statistische Analysen wird stark erleichtert, wenn man diese Daten in Diagrammen visualisiert. Dieses R-Seminar setzt die R-Pakete zoo und xts für die Zeitreihenanalyse, sp für die Geodaten, raster und rasterVis für die Visualisierung von Geodaten, mapprotools und andere für die Kartendarstellung und schließlich gridSVG für die Umwandlung von Grids in SVG Dokumente zur Ausgabe. In einem ersten Teil lernen Sie, wie Sie Zeitreihen in verschiedenen Diagrammtypen darstellen können. In einem zweiten Teil beschäftigen Sie sich damit, wie Sie Geodaten visualisieren können. In einem dritten Teil stehen dann Datensätze im Vordergrund, die sowohl zeit- wie auch raumbezogen sind und bei denen dann beide Aspekte in Diagrammen visualisiert werden sollen.



### Kursinhalte

#### A. Visualisierung von Zeitdaten

(0.75 Tage) Zeit auf der horizontalen Achse - Zeit als Gruppenvariable oder als bedingende Variable - Zeit als zusätzliche Variable - Arbeiten mit Farben - R-Pakete für Zeitreihen: zoo und xts - R-Pakete für die Visualisierung: ggplot2, latticeExtra und googleVis

#### B. Visualisierung von Geodaten

(0.75 Tage) Thematische Karten - Proportionale Symbolkarten - Choroplethen Karten / Flächenkartogramm - Rasterkarten - Vektorfelder - Pakete für die Arbeit mit OpenStreetMap - R-Pakete für Geodaten: sp, mapprotools, gstat und rgdal - R-Pakete für die Visualisierung: raster, rasterVis, maps und googleVis

## **C. Visualisierung von Daten mit Raum und Zeit**

(0.5 Tage) Raum und Zeit in einem Datensatz - Darstellung von Rasterdaten - Darstellung von Punkt-Beobachtungen  
- Kombinierte Streudiagramme für Raum und Zeit Animationen - R-Paket spacetime für zeitbezogene Geodaten



## (xi) Kategoriale Datenanalyse mit R



### Übersicht

<b>Kursnr.</b>	1015882
<b>Sprache</b>	de
<b>Dauer</b>	3 Tage
<b>Lieferart</b>	Classroom
<b>Kurstyp</b>	
<b>Zielgruppe</b>	Datenanalysten
<b>Vorkenntnisse</b>	Grundlegende Statistikkenntnisse
<b>Methode</b>	Vortrag mit Beispielen und Übungen.
<b>Kurslevel</b>	Einsteiger



### Termine

Berlin	Dresden	Düsseldorf
1.450,00 EUR	1.600,00 EUR	1.600,00 EUR
03-05 Aug 21-23 Sep 09-11 Nov 28-30 Dez	31 Aug - 02 Sep 19-21 Okt 07-09 Dez	17-19 Aug 05-07 Okt 23-25 Nov
Frankfurt	Hamburg	München
1.600,00 EUR	1.600,00 EUR	1.550,00 EUR
24-26 Aug 12-14 Okt 30 Nov - 02 Dez	07-09 Sep 26-28 Okt 14-16 Dez	27-29 Jul 14-16 Sep 02-04 Nov 21-23 Dez
Münster	Stuttgart	Wien
1.550,00 EUR	1.550,00 EUR	1.750,00 EUR
07-09 Sep 26-28 Okt 14-16 Dez	10-12 Aug 28-30 Sep 16-18 Nov	31 Aug - 02 Sep 19-21 Okt 07-09 Dez
		Zürich
		2.050,00 CHF
		31 Aug - 02 Sep 19-21 Okt 07-09 Dez

Preise zzgl. lokale Steuern.



### Kursbeschreibung

Kontingenztabellen oder Kreuztabellen sind Tabellen, die die absoluten oder relativen Häufigkeiten von Kombinationen bestimmter Merkmalsausprägungen enthalten. Kontingenz hat dabei die Bedeutung des gemeinsamen Auftretens von zwei Merkmalen. Diese Häufigkeiten werden ergänzt durch deren Randsummen, die die sogenannten Randhäufigkeiten bilden. Dieses Seminar zeigt Ihnen, wie Sie mit R kategoriale Daten in solchen Kontingenztabellen analysieren können. Dabei lernen Sie zunächst die wesentlichen Konzepte von kategorialen Daten und ihren diskreten Verteilungen kennen. Danach sehen Sie, wie Sie Tabellen des Aufbaus 2x2 und IxJ visualisieren und analysieren können. Ein weiterer Teil des Seminars beschäftigt sich damit, Modelle für kategoriale Variablen abzuleiten. Dazu zählen das Log-Lineare Modell und das Allgemeine Lineare Modell sowie verschiedene Varianten des Assoziationsmodells. Das letzte Themengebiet ist dann die Analyse von Antwortvariablen mit Hilfe der Logistischen Regression. Die Beispiele werden in R und mit geeigneten R-Paketen vorgeführt und praktisch getestet.



## Kursinhalte

### **A. Kategoriale Daten**

(0.25 Tage) Definition von kategorialen Daten - Verteilungen für kategoriale Variablen: die Binomial- und Multinomial-Verteilungen, die Poisson-Verteilung und die Hypergeometrische Verteilung - Typische Fragestellungen der induktiven Statistik - Statistische Modellierung für kategoriale Daten

### **B. Analyse von 2 Variablen**

(0.5 Tage) 2x2- und IxJ-Tabellen - Abhängigkeit und Unabhängigkeit - Vergleich der Verteilungen - Odds Ratio - Fisher-Test - Residualanalyse - Grafiken für 2 Variablen

### **C. Analyse von n Variablen**

(0.5 Tage) Verbundene, bedingte und Randwahrscheinlichkeiten - Odds Ratio für 2x2 K Tabellen und höherdimensionale Tabellen - Analyse von 2x2 K Tabellen - Unabhängigkeit bei 3 Variablen - Grafiken für n Variablen

### **D. Log-Lineare Modelle und das Allgemeine Lineare Modell**

(0.75 Tage) LL Modell für 2 und 3 Variablen sowie im n-dimensionalen Fall - Modellanpassung und Modellauswahl - Graphen-Modelle - ALM und ihre Schätzung für verbundene Verteilung und die Randverteilungen

### **E. Logit Modell und die logistische Regression**

(0.25 Tage) Logit-Modell für binäre Antwortvariable - Nominale und ordinale Skala - Mehrstufige Antwortvariable

### **F. Assoziationsmodelle**

(0.75 Tage) Einführung in die Assoziationsmodelle - Reihen- und Spalten-Effekte - Modellanpassung und Modellauswahl - Assoziationsmodelle für n Variablen



## (xii) Medizinische Statistik mit R



### Übersicht

<b>Kursnr.</b>	2025746
<b>Sprache</b>	de
<b>Dauer</b>	4 Tage
<b>Lieferart</b>	Classroom
<b>Kurstyp</b>	
<b>Zielgruppe</b>	Forscher/innen und Datenanalysten im Bereich Medizin
<b>Vorkenntnisse</b>	Allgemeine Kenntnisse der Mathematik
<b>Methode</b>	Vortrag mit Beispielen und Übungen.
<b>Kurslevel</b>	Einsteiger



### Termine

<b>Berlin</b> 1.650,00 EUR 31 Aug - 03 Sep 02-05 Nov	<b>Dresden</b> 1.850,00 EUR 09-12 Nov	<b>Düsseldorf</b> 1.850,00 EUR 07-10 Sep 30 Nov - 03 Dez
<b>Frankfurt</b> 1.850,00 EUR 14-17 Sep 16-19 Nov	<b>Hamburg</b> 1.850,00 EUR 17-20 Aug 19-22 Okt 21-24 Dez	<b>München</b> 1.750,00 EUR 03-06 Aug 05-08 Okt 07-10 Dez
<b>Münster</b> 1.750,00 EUR 10-13 Aug 12-15 Okt	<b>Stuttgart</b> 1.750,00 EUR 10-13 Aug 12-15 Okt 14-17 Dez	<b>Wien</b> 2.050,00 EUR 07-10 Sep 09-12 Nov
		<b>Zürich</b> 2.350,00 CHF 07-10 Sep 09-12 Nov

Preise zzgl. lokale Steuern.



### Kursbeschreibung

Dieses Seminar bietet eine Einführung in die medizinische Statistik und richtet sich speziell an die Bedürfnisse der medizinischen Forschung. Es bietet den Teilnehmer/innen anwendungsorientiert Hilfestellung in der Auswahl und Interpretation von Daten und Ergebnissen. Sie lernen die deskriptive und induktive Statistik kennen, beschäftigen sich mit Schätzer, Standardfehler und Konfidenzintervallen oder Testen von Hypothesen und betrachten die Analysetechniken von quantitativen und qualitativen Zielgrößen sowie Zähldaten. Speziell für die Analyse im Medizin-Bereich vermittelt das Seminar Ihnen die Analyse von Überlebenszeiten und Risiken sowie die Themen Klassifikation und Prognose. Das Seminar schließt ab mit der Beurteilung der Zuverlässigkeit von Messungen und speziellen Fragestellungen wie klinischen Studien, epidemiologischen Studien und der Meta-Analyse.



### Kursinhalte

#### A. Einführung

(0.25 Tage) Medizinische Statistik als Bestandteil medizinischer Forschung - Population und Stichprobe - Merkmale und Skalenarten

## **B. Beschreibende Statistik eines Merkmals**

(0.5 Tage) Darstellung der Daten in Tabellen - Grafische Darstellung der Daten: Balkendiagramm, Kreisdiagramm, Histogramm, Polygon, Summenhistogramm, Summenpolygon

## **C. Wahrscheinlichkeitstheorie**

(0.75 Tage) Grundmodell der Wahrscheinlichkeitstheorie: Zufällige Ereignisse und deren Verknüpfung, Klassische Definition der Wahrscheinlichkeit, Axiomatische Definition der Wahrscheinlichkeit, Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten - Zufallsvariablen und ihre Verteilung: Grundbegriffe, Diskrete Zufallsvariablen, Stetige Zufallsvariablen, Verteilungsparameter - Spezielle Verteilungen: Diskrete Verteilungen, Stetige Verteilungen

## **D. Schätzung unbekannter Parameter**

(0.25 Tage) Punktschätzungen - Bereichsschätzungen: Verteilung von Punktschätzungen, Konfidenzintervalle

## **E. Formulieren und Prüfen von Hypothesen**

(0.25 Tage) Inhaltliche und statistische Hypothesen: Klassifikation inhaltlicher Hypothesen, Statistische Alternativhypothesen, Statistische Nullhypothesen - Fehlerarten bei statistischen Entscheidungen - Prüfung statistischer Hypothesen: Der p-Wert, Einseitige und zweiseitige Fragestellungen, Statistische Signifikanz - Ablauf statistischer Tests

## **F. Ausgewählte statistische Tests**

(0.5 Tage) Parametrische Tests für normalverteilte Merkmale: Vergleich eines Mittelwerts mit einem bekannten Wert, Vergleich zweier Mittelwerte bei unabhängigen Stichproben, Vergleich zweier Mittelwerte bei verbundenen Stichproben, Äquivalenztests, Überprüfung der Voraussetzungen - Tests für ordinalskalierte Merkmale: Vergleich zweier Verteilungen bei unabhängigen Stichproben, Vergleich zweier Verteilungen für verbundene Stichproben - Tests für nominalskalierte (dichotome) Merkmale: Vergleich zweier Wahrscheinlichkeiten bei unabhängigen Stichproben, Vergleich zweier Wahrscheinlichkeiten bei verbundenen Stichproben

## **G. Analyse-Techniken für verschiedene Skalen**

(0.5 Tage) Analyse von quantitativen Zielgrößen: Korrelationsanalyse, Grafische Veranschaulichung bivariater Zusammenhänge, Produkt-Moment-Korrelation, Interpretation von Korrelationen - Einfache lineare Regression: Modell und Voraussetzungen, Schätzung der linearen Regressionsfunktion, Varianzzerlegung und Bestimmtheitsmaß, Konfidenzintervalle und Tests - Analyse von qualitativen Zielgrößen: Korrelationsanalyse ordinalskalierter und nominalskalierter Merkmale - Analyse von Zähldaten

## **H. Spezielle medizinische Analysen**

(0.5 Tage) Analyse von Überlebenszeiten: Links- und doppelt-zensiertes sowie Intervall-zensierte Beobachtungen, Überlebensfunktion, Hazard-Rate und Hazard-Funktion, Event-Time-Ratio, Weibull-Verteilung, Cox- und Weibull-Regression - Konkurrierende Risiken: Aalen-Johansen-Schätzer, Inzidenzfunktionen, Mehrstadienmodelle

## **I. Klassifikation und Prognose**

(0.25 Tage) Prävalenz - Fagan-Nomogramm - ROC-Kurven und Binormale ROC-Kurven - Prognostischer und prädiktiver Faktor

## J. Spezielle Fragestellungen

(0.25 Tage) Beurteilung der Zuverlässigkeit von Messungen: Intra-Raster, Inter-Raster, Test-Retest - Klinische Studien: Dosis-Wirkungs-Experiment, Einfluss von Gruppengrößen, Interaktionstest - Epidemiologische Studien: Confounding, Kohortenstudien, Fall-Kontroll-Studien - Meta-Analyse: Forest-Plot, Meta-Regressionsplot, Funnel-Plot



## (xiii) Multivariate Verfahren mit R



### Übersicht

<b>Kursnr.</b>	2024692
<b>Sprache</b>	de
<b>Dauer</b>	3 Tage
<b>Lieferart</b>	Classroom
<b>Kurstyp</b>	
<b>Zielgruppe</b>	Datenanalysten
<b>Vorkenntnisse</b>	Allgemeine Kenntnisse der Mathematik
<b>Methode</b>	Vortrag mit Beispielen und Übungen.
<b>Kurslevel</b>	Fortgeschrittene



### Termine

Berlin	Dresden	Düsseldorf
1.450,00 EUR	1.600,00 EUR	1.600,00 EUR
10-12 Aug 28-30 Sep 16-18 Nov	17-19 Aug 12-14 Okt 14-16 Dez	27-29 Jul 05-07 Okt 23-25 Nov
Frankfurt	Hamburg	München
1.600,00 EUR	1.600,00 EUR	1.550,00 EUR
31 Aug - 02 Sep 26-28 Okt 21-23 Dez	03-05 Aug 21-23 Sep 09-11 Nov 28-30 Dez	24-26 Aug 02-04 Nov
Münster	Stuttgart	Wien
1.550,00 EUR	1.550,00 EUR	1.750,00 EUR
17-19 Aug 05-07 Okt 23-25 Nov	07-09 Sep 30 Nov - 02 Dez	03-05 Aug 21-23 Sep 09-11 Nov 28-30 Dez
		Zürich
		2.050,00 CHF
		03-05 Aug 21-23 Sep 09-11 Nov 28-30 Dez

Preise zzgl. lokale Steuern.



### Kursbeschreibung

Mit Multivariaten Verfahren (Multivariate Analyse(methoden), Abk.: MVA) werden multivariat verteilte statistische Variablen untersucht. Man betrachtet hier nicht eine Variable isoliert (univariat verteilt), sondern das Zusammenwirken mehrerer Variablen zugleich und damit ihre Abhängigkeitsstruktur. Multivariate Verfahren lassen sich gliedern in "Strukturprüfende Verfahren" und "Strukturentdeckende Verfahren". Das Seminar behandelt 8 wichtige Verfahren der multivariaten Analysemethoden. Dies sind Cluster-, Diskriminanz- und Explorative Faktorenanalyse, Kreuztabellierung und Kontingenzanalyse, Logistische Regression, Regressionsanalyse, Varianzanalyse und Zeitreihenanalyse. Die Themen werden anhand von Vorträgen eingeführt und dann anhand von praktischen Übungen durchgeführt. Teilnehmer/innen sollen nach dem Seminar in der Lage sein, die genannten Verfahren zu verstehen und bewerten zu können, um sie dann mit Erfolg auch für die konkrete Datenanalyse einzusetzen.





## A. Multiple Regressionsanalyse

(0.5 Tage) Wie stark ist der als linear unterstellte Zusammenhang zwischen metrisch-skalierten Variablen? – Modellformulierung – Schätzung der Regressionsfunktion – Prüfung der Regressionsfunktion – Prüfung der Regressionskoeffizienten – Prüfung der Modellprämissen

## B. Zeitreihenanalyse

(0.25 Tage) Wie stark ist der Zusammenhang zwischen einer metrisch-skalierten abhängigen Variablen und metrisch-skalierten Zeitreihendaten? – Visualisierung der Zeitreihe – Formulierung des Modells – Schätzung des Modells – Erstellung von Prognosen – Prüfung der Prognosegüte

## C. Varianzanalyse (ANOVA)

(0.25 Tage) Wie gut kann eine metrisch-skalierte abhängige Variable durch eine nominal skalierte unabhängige Variable erklärt werden? – Problemformulierung – Analyse der Abweichungsquadrate – Prüfung der statistischen Unabhängigkeit

## D. Diskriminanzanalyse

(0.25 Tage) Welche Variablen können gegebene Objektgruppen signifikant voneinander unterscheiden? – Definition der Gruppen – Formulierung, Schätzung und Prüfung der Diskriminanzfunktion – Prüfung der Merkmalsvariablen – Klassifikation neuer Elemente

## E. Logistische Regression

(0.5 Tage) Mit welcher Wahrscheinlichkeit können Objekte einer bestimmten Gruppe zugeordnet werden? – Modellformulierung – Schätzung der logistischen Regressionsfunktion – Interpretation der Regressionskoeffizienten – Prüfung des Gesamtmodells – Prüfung der Merkmalsvariablen

## F. Kontingenzanalyse (Kreuztabellierung)

(0.25 Tage) Besteht ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen zwei nominal-skalierten Variablen? – Erstellung der Kreuztabelle – Ergebnisinterpretation – Prüfung der Zusammenhänge

## G. Explorative Faktorenanalyse

(0.5 Tage) Wie können metrisch-skalierte Variablen zu hypothetischen Größen (Faktoren) zusammengefasst werden? – Variablenauswahl und Korrelationsmatrix – Extraktion der Faktoren – Bestimmung der Kommunalitäten – Zahl der Faktoren – Faktorinterpretation – Bestimmung der Faktorenwerte

## H. Clusteranalyse

(0.5 Tage) Wie können Objekte, die durch verschiedene Merkmale beschrieben sind, zu homogenen Gruppen zusammengefasst werden? – Bestimmung der Ähnlichkeiten – Auswahl des Fusionsalgorithmus – Bestimmung der Clusteranzahl



## (xiv) Regressionsanalyse mit R



### Übersicht

<b>Kursnr.</b>	2022776
<b>Sprache</b>	de
<b>Dauer</b>	3 Tage
<b>Lieferart</b>	Classroom
<b>Kurstyp</b>	
<b>Zielgruppe</b>	Datenanalysten
<b>Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Statistik
<b>Methode</b>	Vortrag mit Beispielen und Übungen.
<b>Kurslevel</b>	Einsteiger



### Termine

Berlin	Dresden	Düsseldorf
1.450,00 EUR	1.600,00 EUR	1.600,00 EUR
07-09 Sep 02-04 Nov 28-30 Dez	03-05 Aug 28-30 Sep 23-25 Nov	14-16 Sep 09-11 Nov
Frankfurt	Hamburg	München
1.600,00 EUR	1.600,00 EUR	1.550,00 EUR
24-26 Aug 19-21 Okt 14-16 Dez	27-29 Jul 21-23 Sep 16-18 Nov	10-12 Aug 05-07 Okt 30 Nov - 02 Dez
Münster	Stuttgart	Wien
1.550,00 EUR	1.550,00 EUR	1.750,00 EUR
10-12 Aug 05-07 Okt 30 Nov - 02 Dez	31 Aug - 02 Sep 26-28 Okt 21-23 Dez	21-23 Sep 16-18 Nov
		Zürich
		2.050,00 CHF
		21-23 Sep 16-18 Nov

Preise zzgl. lokale Steuern.



### Kursbeschreibung

Regressionsanalysen sind statistische Analyseverfahren mit dem Ziel, Beziehungen zwischen einer abhängigen und einer oder mehreren unabhängigen Variablen festzustellen. Sie wird insbesondere verwendet, wenn Zusammenhänge quantitativ zu beschreiben oder Werte der abhängigen Variablen zu prognostizieren sind. Mit R stehen eine Vielzahl von Analysemöglichkeiten bereit. Dieses Seminar zeigt Ihnen ausgehend von der einfachen linearen Regression, wie Sie lineare und nichtlineare Regressionsmodelle mit mehreren Variablen ableiten und für Prognosen nutzen können. Dabei werden auch die Themen robuste Regression und die Regression mit vielen Regressoren behandelt. Neben metrischen Zielvariablen sehen Sie auch, wie Sie mit logistischer Regression die Vorhersage von kategorialen Zielgrößen modellieren können. Das Seminar geht dann zusätzlich auch auf fortgeschrittene Themen wie semi- und nichtparametrische Regression oder Quantilsregression ein.



### Kursinhalte

#### A. Einfache lineare Regression

(0.25 Tage) Regression als Deskription - Regressionsgerade - Bestimmtheitsmaß - Schätzen und Testen im einfachen lineare Regressionsmodell: Konfidenzintervalle, Prognoseintervalle, Tests - Residualanalyse

## **B. Multiple lineare Regression**

(0.75 Tage) Das klassische lineare Regressionsmodell: Parameterschätzung, Tests, Konfidenz- und Prognoseintervalle, Variablenselektion, Modell-Check - Das allgemeine lineare Regressionsmodell: KQ- und GKQ-Schätzung, Heteroskedastische Störungen, Clusterweise Regression - Multivariate multiple Regression: Das multivariate lineare Modell, Parameterschätzung

## **C. Lineare Regression mit vielen Regressoren**

(0.5 Tage) Hauptkomponentenregression - Partial Least Squares-Regression - Reduzierte Rang-Regression

## **D. Nichtlineare Regression**

(0.25 Tage) Formen nichtlinearer Abhängigkeiten - Linearisierbare Zusammenhänge - Polynomiale Regressionsmodelle - Inferenzmethoden

## **E. Nichtparametrische Regression**

(0.5 Tage) Kernregression und Nächste-Nachbarn - Lokale polynomiale Glättung - Spline-Regression - Additive Modelle - Regressionsbäume

## **F. Quantilsregression**

(0.25 Tage) Quantilsfunktion - Regressionsquantile - Parameterschätzung

## **G. Logistische Regression**

(0.5 Tage) Binomialverteilte Zielgrößen und ihre Modellschätzung - Logitmodelle für mehrkategoriale Zielgrößen - Schätzen und Testen für mehrkategoriale Modelle



## (xv) Statistische Analyse mit Bayesschen Netzen



### Übersicht

<b>Kursnr.</b>	1000018
<b>Sprache</b>	de
<b>Dauer</b>	2 Tage
<b>Lieferart</b>	Classroom
<b>Kurstyp</b>	
<b>Zielgruppe</b>	Datenanalysten
<b>Vorkenntnisse</b>	Grundlegende Statistikkenntnisse
<b>Methode</b>	Vortrag mit Beispielen und Übungen.
<b>Kurslevel</b>	Einsteiger



### Termine

Berlin	Wien	Zürich
1.250,00 EUR	1.450,00 EUR	1.700,00 CHF
20-21 Aug 15-16 Okt 10-11 Dez	27-28 Aug 22-23 Okt 17-18 Dez	27-28 Aug 22-23 Okt 17-18 Dez

Preise zzgl. lokale Steuern.



### Kursbeschreibung

Ein bayessches Netz / Bayes'sches Netz ist ein gerichteter azyklischer Graph, in dem die Knoten Zufallsvariablen und die Kanten bedingte Abhängigkeiten zwischen den Variablen beschreiben. Jedem Knoten des Netzes ist eine bedingte Wahrscheinlichkeitsverteilung der durch ihn repräsentierten Zufallsvariable gegeben, die Zufallsvariablen an den Elternknoten zuordnet. Ein Bayes'sches Netz dient dazu, die gemeinsame Wahrscheinlichkeitsverteilung aller beteiligten Variablen unter Ausnutzung bekannter bedingter Unabhängigkeiten möglichst kompakt zu repräsentieren. Dieses Seminar erläutert die verschiedenen Analysetechniken, die mit bayesschen Netzen möglich sind, erklärt übersichtlich die verschiedenen Algorithmen und zeigt anhand von konkreten Beispielen in R, wie Sie diese Techniken auf konkrete Daten anwenden können. Dabei lernen Sie für die Analyse und das automatische Lernen von Strukturen die Pakete bnlearn, deal, pcalg und catnet kennen, während für das Lernen von Parametern und Inferenzen die Pakete gRbase und gRain genutzt werden. Des Weiteren lernen Sie für die Analyse von zeitbezogenen Daten Pakete wie vars, lars, simone und GeneNet kennen.



### Kursinhalte

#### A. Einführung in Graphentheorie und Bayessche Netze

(0.25 Tage) Graphen - Knoten - Kanten - Der Graph und seine Strukturen - Von Graphen zu Bayessche Netze

#### B. Bayessche Netze bei statischen Daten

(0.75 Tage) Bayessche Netze: Definitionen, Verbindungen, Strukturen und Wahrscheinlichkeiten, Markov Blankets - Statische Modellierung: Constraint-Based Structure Learning Algorithms, Score-Based Structure Learning Algorithms, Hybrid Structure Learning Algorithms, Lernen von Parametern

## **C. Bayessche Netze bei zeitbezogenen Daten**

(0.5 Tage) Zeitreihenanalyse und Vektorautoregressive Prozesse (VAR) - Dynamische Bayessche Netze für VAR  
- Algorithmen: Least Absolute Shrinkage and Selection Operator (LASSO), James–Stein Shrinkage, First-Order Conditional Dependencies Approximation

## **D. Bayessche Netze und Inferenz**

(0.25 Tage) Schlussfolgerung unter Unsicherheit: Probabilistische Schlussfolgerungen, Kausale Inferenz - Inferenzen:  
Exakte und approximative Inferenz



## (xvi) Statistische Qualitätskontrolle mit R



### Übersicht

<b>Kursnr.</b>	1010010
<b>Sprache</b>	de
<b>Dauer</b>	2 Tage
<b>Lieferart</b>	Classroom
<b>Kurstyp</b>	
<b>Zielgruppe</b>	Ingenieure, MA der Qualitätssicherung
<b>Vorkenntnisse</b>	Grundlegende Statistikkenntnisse
<b>Methode</b>	Vortrag mit Beispielen und Übungen.
<b>Kurslevel</b>	Einsteiger



### Termine

Berlin	Dresden	Düsseldorf
1.150,00 EUR	1.250,00 EUR	1.250,00 EUR
20-21 Aug 01-02 Okt 12-13 Nov 24-25 Dez	06-07 Aug 17-18 Sep 29-30 Okt 10-11 Dez	13-14 Aug 24-25 Sep 05-06 Nov 17-18 Dez
Frankfurt	Hamburg	München
1.250,00 EUR	1.250,00 EUR	1.200,00 EUR
27-28 Aug 08-09 Okt 19-20 Nov 31 Dez - 01 Jan	03-04 Sep 15-16 Okt 26-27 Nov	30-31 Jul 10-11 Sep 22-23 Okt 03-04 Dez
Münster	Stuttgart	Wien
1.200,00 EUR	1.200,00 EUR	1.350,00 EUR
06-07 Aug 17-18 Sep 29-30 Okt 10-11 Dez	18-19 Aug 29-30 Sep 10-11 Nov 22-23 Dez	06-07 Aug 17-18 Sep 29-30 Okt 10-11 Dez
		Zürich
		1.600,00 CHF
		06-07 Aug 17-18 Sep 29-30 Okt 10-11 Dez

Preise zzgl. lokale Steuern.



### Kursbeschreibung

Unter dem Begriff "Statistische Qualitätskontrolle" versteht man die Qualitätsüberwachung durch Einsatz statistischer Methoden. Dieser Bereich stellt einen Teil der Einsatzmöglichkeiten statistischer Verfahren in Produktionsbetrieben dar. Die statistische Prozesslenkung (auch statistische Prozessregelung oder statistische Prozesssteuerung, englisch statistical process control, SPC genannt) wird üblicherweise als eine Vorgehensweise zur Optimierung von Produktions- und Serviceprozessen aufgrund statistischer Verfahren verstanden. Dieses einführende Seminar unterstützt Ingenieure und andere Beteiligte in der Verfahrensplanung und -durchführung bei der Analyse von Prozess- und Produktionsdaten sowie dem Aufbau einer statistisch fundierten Qualitätskontrolle. Praktische Beispiele, um die Techniken zu veranschaulichen, werden je nach Seminar entweder in R oder mit Minitab durchgeführt.



## **A. Einführung in Qualitätskontrolle**

(0.25 Tage) Qualität und ihre Verbesserung - Management-Aspekte bei der Qualitätsverbesserung - DMAIC-Prozess (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) - Übersicht über wichtige Verteilungen von Wahrscheinlichkeit - Übersicht über wichtige Diagramme in der Qualitätskontrolle

## **B. Statistische Methoden in der Qualitätskontrolle**

(0.5 Tage) Beschreibung von Daten: Variation, Diskrete und stetige Verteilungen - Wahrscheinlichkeit - Besondere Datenverteilungen - Stichproben und ihre statistische Analysen - Lineare Regression

## **C. Statistische Prozesskontrolle und Fähigkeitsanalyse**

(0.5 Tage) Methoden und Philosophie der statistischen Prozesskontrolle - Regelkarten für statistische Maßzahlen und Prozessattribute: Variablen (Gruppen und Einzelwerte), attributive Daten, zeitlich gewichtete Daten - Fähigkeitsanalyse von Prozess und System

## **D. Weitere Techniken der Prozesskontrolle und des Monitorings**

(0.25 Tage) Regelkarten für Durchschnittsanalyse, gewichteter Durchschnitt und kumulierte Summen - Analysetechniken für verschiedene Produktionsbedingungen - Multivariate Analysen: Übersicht über multivariate Verteilungen, multivariate Spezifikationen und Regelkarten

## **E. Prozessverbesserung und Experimente**

(0.5 Tage) Design und Analyse von Experimenten: Übersicht über Design of Experiments (DOE), ANOVA (Varianzanalyse), Faktorielle und Teil-faktorielle Experimente, Blockbildung - Analyse über Wirkungsflächen (Response Surface Method, RSM) - Analyse von Zuverlässigkeit und Überleben



## (xvii) Statistische Versuchsplanung und Auswertung mit R



### Übersicht

<b>Kursnr.</b>	1010115
<b>Sprache</b>	de
<b>Dauer</b>	2 Tage
<b>Lieferart</b>	Classroom
<b>Kurstyp</b>	
<b>Zielgruppe</b>	Projektleiter, Qualitätssicherung, Koordinatoren
<b>Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Statistik
<b>Methode</b>	Vortrag mit Beispielen und Übungen.
<b>Kurslevel</b>	Einsteiger



### Termine

Berlin	Dresden	Düsseldorf
1.250,00 EUR	1.350,00 EUR	1.350,00 EUR
20-21 Aug 15-16 Okt 10-11 Dez	12-13 Nov	10-11 Sep 05-06 Nov 31 Dez - 01 Jan
Frankfurt	Hamburg	München
1.350,00 EUR	1.350,00 EUR	1.300,00 EUR
03-04 Sep 29-30 Okt 24-25 Dez	27-28 Aug 22-23 Okt 17-18 Dez	30-31 Jul 24-25 Sep 26-27 Nov
Münster	Stuttgart	Wien
1.300,00 EUR	1.300,00 EUR	1.450,00 EUR
10-11 Sep 12-13 Nov	06-07 Aug 01-02 Okt 03-04 Dez	10-11 Sep 05-06 Nov 31 Dez - 01 Jan
		Zürich
		1.700,00 CHF
		10-11 Sep 05-06 Nov 31 Dez - 01 Jan

Preise zzgl. lokale Steuern.



### Kursbeschreibung

Die statistische Versuchsplanung (Design of Experiments, DOE) wird bei Entwicklung und Optimierung von Produkten oder Prozessen eingesetzt. Im Gegensatz zur "althergebrachten" Vorgehensweise, bei der in einer Versuchsreihe jeweils nur ein Faktor variiert wird, werden bei der statistischen Versuchsplanung mehrere Faktoren gleichzeitig verändert. Bei nominalen (kategorialen, qualitativen) Faktoren erfolgt die Auswertung mit Hilfe der Varianzanalyse. Bei quantitativen (metrischen) Faktoren erfolgt die Auswertung mit Hilfe der Regressionsanalyse. Dieses Seminar führt Teilnehmer in die Methodik der statistischen Versuchsplanung ein und zeigt die grundlegenden Themengebiete anhand der statistischen Methoden und geeigneten Beispielen. Für die praktischen Übungen wird die statistische Programmiersprache R eingesetzt.



### Kursinhalte

#### A. Wesentliche statistische Methoden für Design of Experiments

(0.25 Tage) Aussagen über Unterschiede im Mittelwert – Zufallsstichprobe und paarweise Vergleiche – Aussagen über die Varianz von Normalverteilungen – Konfidenzintervalle - Hypothesentests



## **B. Varianzanalyse**

(0.5 Tage) Varianzanalyse für einen und mehrere Parameter – Regressionsmodell und Varianzanalyse – Modelle und ihre Parameter – Residualanalyse

## **C. Experimente und Blockbildung**

(0.25 Tage) Prinzip von Experimenten mit Blockbildung - Statistische Analyse von RCBD (Randomized Complete Block Design) – Lateinische Quadrate und Graeco-Lateinische Quadrate

## **D. Experimente und Faktorielles Design**

(0.5 Tage) Faktorielles Design mit zwei Faktoren – Modellgüte – Modellparameter und ihre Überprüfung – Zweistufiges faktorielles Design von Experimenten – Blockbildung bei zweistufigen faktoriellen Designs

## **E. Versuchsplanung und Zweistufiges Teil-Faktorielles Design**

(0.5 Tage) Teil-Faktorielles Design und seine Prinzipien – One-Half/One-Quarter-Designs – Resolution III, IV und V Designs



## (xviii) Zeitreihenanalyse mit R



### Übersicht

<b>Kursnr.</b>	2022775
<b>Sprache</b>	de
<b>Dauer</b>	3 Tage
<b>Lieferart</b>	Classroom
<b>Kurstyp</b>	
<b>Zielgruppe</b>	Datenanalysten
<b>Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Statistik
<b>Methode</b>	Vortrag mit Beispielen und Übungen.
<b>Kurslevel</b>	Einsteiger



### Termine

Berlin	Düsseldorf	Frankfurt
1.450,00 EUR	1.600,00 EUR	1.600,00 EUR
03-05 Aug 28-30 Sep 30 Nov - 02 Dez	24-26 Aug 19-21 Okt 28-30 Dez	10-12 Aug 05-07 Okt 14-16 Dez
Hamburg	München	Münster
1.600,00 EUR	1.550,00 EUR	1.550,00 EUR
07-09 Sep 09-11 Nov	31 Aug - 02 Sep 26-28 Okt 21-23 Dez	07-09 Sep 09-11 Nov
Stuttgart	Wien	Zürich
1.550,00 EUR	1.750,00 EUR	2.050,00 CHF
27-29 Jul 21-23 Sep 16-18 Nov	27-29 Jul 21-23 Sep 16-18 Nov	27-29 Jul 21-23 Sep 16-18 Nov

Preise zzgl. lokale Steuern.



### Kursbeschreibung

Der Funktionsumfang von R kann durch eine Vielzahl von Paketen erweitert und an spezifische statistische Problemstellungen angepasst werden. Speziell für die Analyse von Zeitreihen gibt es auch eine Vielzahl von Paketen. Dieses Seminar zeigt Ihnen, wie Sie Zeitreihen beschreiben (Autokorrelation, Perioden, Komponentenzersetzung und Trendanalyse) und für Zeitreihen Modelle entwickeln können. Dabei lernen Sie, wie Sie AR-/MA- und ARMA-/ARIMA-Modelle für univariate Zeitreihen und VARMA-Modelle für multivariate Zeitreihen ableiten. Darüber hinaus sehen Sie, wie Sie lineare und nichtlineare Modelle (ARCH-Modelle) entwickeln. Mit Hilfe dieser Modelle und weiterer Techniken kann man dann Prognosen in der Zeit durchführen.



### Kursinhalte

#### A. Grundlagen und einfache Methoden

(0.5 Tage) Stationäre Zeitreihen: Darstellung von Zeitreihen, Autokovarianz und Autokorrelation, Stationarität, Kennfunktionen - Komponentenmodell - Deterministische Trends: Trendbestimmung mittels Regression, Bestimmung der glatten Komponente - Saisonbereinigung - Transformationen - Einfache Extrapolationsverfahren

## **B. Lineare Zeitreihenmodelle**

(0.5 Tage) Autoregressive Modelle: Definition und grundlegende Eigenschaften, Schätzen von AR-Parametern, Spezifikation von AR-Modellen - MA-Modelle: Definition und grundlegende Eigenschaften, Schätzen und Anpassen von MA-Modellen - ARMA-Modelle - ARIMA-Modelle

## **C. Differenzen- und Trendinstationarität**

(0.25 Tage) Instationaritäten - Einheitswurzeltests

## **D. Prognosen**

(0.25 Tage) Exponentielle Glättung - Prognose mit ARIMA-Modellen - Trendextrapolation mit ARIMA-Störungen

## **E. Periodizitäten in Zeitreihen**

(0.5 Tage) Periodizitäten und periodische Trends - Periodogramm: Definition, Interpretation, Statistische Tests - Spektren: Definition und Eigenschaften, Lineare Filter im Frequenzbereich - Spektralschätzung

## **F. Mehrdimensionale Zeitreihen**

(0.5 Tage) Kenngrößen mehrdimensionaler Zeitreihen - Mehrdimensionale Zeitreihen und ihre Modelle: VARMA-Prozesse, Ko-Integration

## **G. Nichtlineare Modelle für Zeitreihen**

(0.5 Tage) Nichtlinearität in Zeitreihen - Markov-switching Modelle: Markov-Ketten, Markov-switching autoregressive Prozesse, Inferenz - Bedingt heteroskedastische Modelle: ARCH-Modelle, Modellanpassung und Parameterschätzung

## b. Impressum



Comelio GmbH  
Goethestr. 34  
13086 Berlin  
Germany

- Tel: +49.30.8145622.00
- Fax: +49.30.8145622.10

- [www.comelio.com](http://www.comelio.com) | [.de](http://www.comelio.com.de) | [.at](http://www.comelio.com.at) | [.ch](http://www.comelio.com.ch)
- [www.comelio-seminare.com](http://www.comelio-seminare.com)
- [info@comelio.com](mailto:info@comelio.com)
- <https://www.facebook.com/comeliogroup>
- <https://twitter.com/Comelio>