

WEITERBILDUNGS-LEHRGANG IN ANGEWANDTER STATISTIK

Februar 2011 bis Februar 2013

Der Lehrgang in angewandter Statistik der ETH Zürich richtet sich an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, insbesondere aus naturwissenschaftlichen und technischen Bereichen, die in ihrer Arbeit Daten statistisch auswerten. Er vermittelt ein breites Wissen über statistische Methoden der Datenanalyse und Modellierung.

Der Lehrgang kann nach 15 Monaten mit einem Zertifikat oder nach zwei Jahren mit einem Weiterbildungs-Diplom abgeschlossen werden.

Seminar für Statistik
ETH Zürich
8092 Zürich
Tel. 044 632 3438

Zentrum für Weiterbildung
ETH Zürich
8092 Zürich

<http://stat.ethz.ch/wbl>

Inhaltsverzeichnis

1	Ziele	1
1.1	Was will die Statistik als Fachgebiet?	1
1.2	An wen richtet sich der Lehrgang?	2
1.3	Ziele des Lehrgangs	2
2	Programm	3
2.1	Einführungsteil	4
2.2	Grundthemen	5
2.3	Aufbauteil	8
2.4	Workshop	9
2.5	Diplomarbeit	9
2.6	Kreditpunkte	9
2.7	Dozentinnen und Dozenten	10
3	Organisatorisches	11

Vorwort

In Naturwissenschaft und Technik, wie auch in anderen Wissenschaften, bilden Daten die Grundlage von Entscheidungen und *Erkenntnissen*. Diese werden durch Messungen, Beobachtungen oder Umfragen gewonnen. Sie sind meistens mit Unsicherheiten und zufälliger Variabilität behaftet. In etlichen Bereichen führen automatisierte Messeinrichtungen und Datenerfassungen zu einer unüberschaubaren Zahlenflut.

Die Methoden zur *Analyse solcher Daten* bilden den Gegenstand der Statistik im weiten Sinne. Gute Kenntnisse in Statistik sind daher oft unerlässlich, damit die häufig mit viel Aufwand gewonnenen Daten verstanden und aus ihnen richtige Schlüsse gezogen werden können. Viele Studiengänge enthalten deshalb eine Einführung in einfachere statistische Methoden. Interessierte Forscherinnen und Forscher bauen darauf fundierte Kenntnisse spezialisierter Methoden auf, die für ihr Fachgebiet besonders nützlich sind.

Eine Aufgabe der Statistik als Fachdisziplin ist es, allgemein nützliche Methoden zur Datenanalyse zu entwickeln, ihre Eigenschaften zu studieren und sie *bekannt zu machen*, um so die Arbeit in den empirischen Wissenschaften zu unterstützen. Unser Kurs richtet sich deshalb an Frauen und Männer aus Naturwissenschaft, Technik und Geschäftswelt, die in ihrer Arbeit Daten analysieren und dabei an die Grenzen ihrer Kenntnisse statistischer Verfahren stossen. Ihnen möchten wir mit dem Kurs zu schlüssigeren Resultaten verhelfen.

Prof. Werner Stahel
Prof. Hans-Rudolf Künsch
Prof. Peter Bühlmann
Prof. Sara van de Geer

1 Ziele

1.1 Was will die Statistik als Fachgebiet?

‘Eine Statistik’ ist im täglichen Sprachgebrauch eine Zusammenstellung von Zahlen über Bevölkerungsgruppen, Sportresultate, Krankheiten, Wetterlagen oder Tätigkeiten. Viele Statistiken beschreiben in einem weiten Sinn den Zustand des Staates; die Statistik als Disziplin hat so ihren Namen erhalten.

In den heutigen empirischen Wissenschaften werden zu allen denkbaren Fragestellungen nach Möglichkeit Daten gesammelt. Teilweise geschieht dies durch Beobachtung von Phänomenen und Prozessen, die sich nicht beeinflussen lassen, teilweise werden die Abläufe in eigens geplanten Experimenten erzeugt und gesteuert.

‘Die Statistik’ als wissenschaftliches Fachgebiet befasst sich neben dem Problem

Wie sollen welche Daten gewonnen werden ?

vor allem mit den Fragen

Wie soll man Daten beschreiben ?

und

Welche Schlüsse kann man aus Daten ziehen ?

Die Methoden, die auf diese Fragen Antwort geben, sind vielfältig. Trotz sehr unterschiedlichen Anwendungsgebieten und Problemstellungen sind viele Verfahren und Prinzipien breit anwendbar.

1.2 An wen richtet sich der Lehrgang?

Viele Frauen und Männer, die in der wissenschaftlichen Forschung, in Entwicklungsabteilungen, in Beratungsfirmen und entsprechenden Stellen von Dienstleistungs- und Verwaltungsbetrieben tätig sind, begegnen in ihrer täglichen Arbeit häufig statistischen Fragestellungen und Gedanken- gängen, die auf Wahrscheinlichkeitsmodellen beruhen. Sie sollten die ent- sprechenden Methoden und Modelle verstehen, um Interpretationen von Ergebnissen kritisch beurteilen zu können, oder sie brauchen entsprechen- de Verfahren selbst, um aus Daten richtige Schlüsse zu ziehen.

Der Lehrgang zielt daher neben der praktischen Anwendung von statis- tischen Methoden auf ein vertieftes anschauliches Verständnis der Hin- tergründe. Er baut auf einem abgeschlossenen Hochschulstudium auf, in dem Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik mindestens im Sinne ei- ner Einführung ihren Platz hatten. (Im ersten Teil werden diese Grundlagen wiederholt.)

Der Erfolg der Weiterbildungslehrgänge und der früheren „Nachdiplom- kurse“ zeigt, wie begehrt Weiterbildungsangebote in der heutigen Zeit sind und in wie vielen verschiedenen Fachrichtungen die Statistik eine grund- legende Rolle spielt. Den gegenwärtig laufenden Kurs (2009-11) haben 1 Absolventin und 3 Absolventen mit dem Zertifikat abgeschlossen. 13 Teilnehmerinnen und 22 Teilnehmer erarbeiten sich das Weiterbildungsdi- plom.

1.3 Ziele des Lehrgangs

Der Lehrgang soll die Teilnehmenden mit nützlichen und modernen Me- thoden der Statistik vertraut machen und sie befähigen, diese in ihrem An- wendungsgebiet sachgerecht und effektiv einzusetzen.

In den einzelnen Gebieten der Statistik werden

- die verschiedenen Methoden an Beispielen vorgestellt und eingeübt;
- die mathematischen und wahrscheinlichkeitstheoretischen Grundla- gen vermittelt, soweit sie zum Verständnis der Methoden nötig sind;
- allgemeinere Gesichtspunkte zur Versuchsplanung, zur statistischen Methodenwahl und zur Analyse wissenschaftlicher Daten erarbeitet.

2 Programm

Im *Einführungsteil* werden die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik repetiert und die Statistik-Computersprache S auf der Grundlage des Systems R eingeführt. Auf diese Weise wird eine gemeinsame Basis erreicht, auf der die weiteren Teile aufbauen können. Der erfolgreiche Abschluss dieses Teils ist deshalb Voraussetzung für die weitere Teilnahme am Lehrgang.

Dann folgen in zwei Semestern vier Vorlesungen, die die Grundthemen Regression, Varianzanalyse und Versuchsplanung, Multivariate Statistik und Zeitreihen behandeln. In einem ersten Teil werden jeweils die Begriffe und Denkweisen eingeführt, die auch für weitere Themen die Grundlage bilden. Im zweiten Teil werden dann die Themen erweitert und fortgeschrittenere Modelle und Methoden besprochen. Die ersten Teile sind für alle Teilnehmenden obligatorisch und bilden zusammen die Anforderung für das Zertifikat. Die zweiten Teile sind Angebote für jene, die das Weiterbildungsdiplom erlangen wollen.

In den Semesterferien der Hochschule und im Abschlussemester werden in kürzeren Blöcken weitere wichtige Themen behandelt, die teilweise auf Anwendungen in wichtigen Fachgebieten ausgerichtet sind.

Schliesslich bearbeiten die Teilnehmenden in der *Diplomarbeit*, die etwa eine Woche Arbeitszeit beanspruchen soll, eine statistische Fragestellung, die sie meistens aus ihrem eigenen Arbeitsgebiet mitbringen.

2.1 Einführungsteil

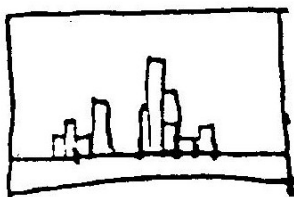
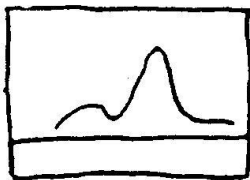
Block PS: Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeit und Statistik

Wenn beispielsweise die Zahl der Diebstähle von einem Jahr zum nächsten zunimmt, stellt sich die Frage, ob dies auf eine Änderung der Verhaltensweise zurückzuführen sei oder ob es sich dabei um eine ‘zufällige Schwankung’ handle. Um solche Fragen zu beantworten, braucht man ein Modell für den Zufall – das Modell der *Wahrscheinlichkeiten*.

Die *Schliessende Statistik* schlägt eine Brücke zwischen den Modellen der Wahrscheinlichkeitstheorie und den Daten. Sie hilft, zwischen ‘echten’ (systematischen) und zufälligen Änderungen zu unterscheiden und die Genauigkeit von Durchschnitts, Trends und anderen aus den Daten ausgerechneten Grössen anzugeben.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sollten diese Überlegungen bereits kennen. Dieser Block ist als Repetition zu verstehen und bildet die Grundlage für die weiteren Teile.

Die Statistik-Sprache S, in Form der frei zugänglichen Software R, wird im ganzen Lehrgang verwendet, um die Übungen zu lösen. Sie wird im Einführungsteil eingeübt.



Stichworte zum Inhalt:

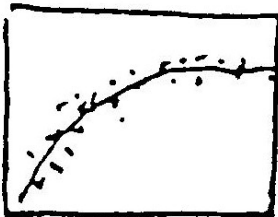
Wahrscheinlichkeit,
Zufallsvariable und Verteilungen,
Verteilung von Funktionen einer oder
mehrerer Zufallsvariablen,
Summen von Zufallsvariablen und
Grenzwertsätze,
Schätzungen, Tests, Vertrauensintervalle,
Statistik für eine und zwei Stichproben,
Maximum-Likelihood-Schätzung.

2.2 Grundthemen

Regression

In der Regression geht es darum, Modelle zu entwickeln, um die Werte eines Merkmals, einer Variablen, durch die Werte mehrerer anderer Größen zu erklären oder auch vorherzusagen. Die Problemstellungen sind so vielfältig, dass die Regression als die am weitesten verbreitete statistische Methodik gelten darf.

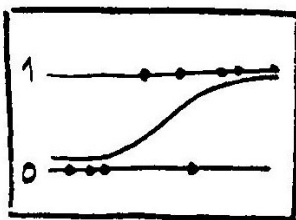
Rg1. Der erste Teil beschränkt sich auf die einfache und multiple lineare Regression und vermittelt die Denkweise der explorativen Modell-Entwicklung, die auch für andere statistische Gebiete grundlegend ist.



Stichworte zum Inhalt:

Modelle der einfachen und der multiplen linearen Regression, Residuen-Analyse, Modell-Entwicklung.

Rg2. Im zweiten Teil der Vorlesung werden die so genannten Verallgemeinerten Linearen Modelle eingeführt, die für verschiedene Arten von Zielgrößen geeignet sind.



Stichworte zum Inhalt:

Logistische Regression, Poisson-Regression, Verallgemeinerte Lineare Modelle, Geordnete Zielgrößen, Kategorielle Zielgrößen, Allgemeine Modelle.

In weiteren Blöcken werden besprochen:

Rg3a. Nichtlineare Regression

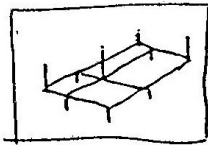
Rg3b. Nichtparametrische Regression (Glättung)

Varianzanalyse und Versuchsplanung

Das wissenschaftliche Planen von Experimenten auf Grund der von R. A. Fisher in der Agronomie entwickelten statistischen Techniken hat sich in allen experimentell arbeitenden Gebieten der Forschung und Entwicklung sehr bewährt und weitgehend durchgesetzt.

Die Varianzanalyse bildet die entsprechende Auswertungs-Methode. Sie ermöglicht es, die gemeinsame Wirkung verschiedener Faktoren auf eine interessierende Grösse zu beurteilen. Ziel der Versuchsplanung ist es, dabei mit einer möglichst kleinen Zahl von Beobachtungen möglichst genaue Aussagen zu erhalten.

Av1. Der erste Teil behandelt die Grundideen und die einfachen Modelle.



Stichworte zum Inhalt:

Ein- und Mehrweg-Varianzanalyse,
Zufällige Effekte,
Blockbildung und einfache Versuchspläne,
Grundgedanken der Versuchsplanung

Av2. Im zweiten Teil werden gemischte Modelle – mit festen und zufälligen Effekten – und anspruchsvollere Versuchspläne behandelt

Stichworte zum Inhalt:

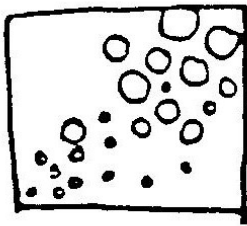
Split-plot Modelle,
Versuchspläne zur Optimierung einer Zielgrösse,
Ausblick

Av3. Repeated measures und Verlaufskurven

Multivariate Statistik

Kranke unterscheiden sich von Gesunden hinsichtlich verschiedener Merkmale. Kann man daraus Diagnose-Regeln ableiten? Die multivariate Statistik untersucht Zusammenhänge zwischen mehreren zufälligen Grössen. Ein Hauptziel ist die Identifikation von interessanten Strukturen in solchen Daten, die vielleicht zu neuen Erkenntnissen führen. Dazu werden oft Kombinationen von rechnerischen Verfahren und graphischen Mitteln eingesetzt, die rascher und klarer zu interpretieren sind als grosse Tabellen.

Mu1. Im ersten Teil werden grafische Methoden und einfache Modelle gezeigt.



Stichworte zum Inhalt:

Graphische Darstellungen, Computer-Graphik, Dimensions-Reduktion durch Hauptkomponentenanalyse, Multivariate Normalverteilung, Diskriminanz-Analyse und Klassifikation

Mu2. Der zweite Teil führt zu anspruchsvolleren Methoden zur grafischen Darstellung und zu weiterführenden Modellen hin.

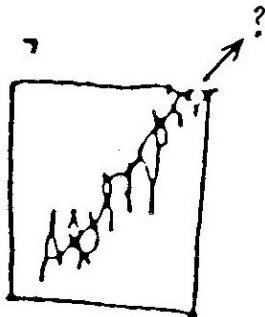
Stichworte zum Inhalt:

Multivariate Regression, Lineare Mischung und Faktoranalyse-Modelle, Multidimensionale Skalierung, Cluster-Analyse

Zeitreihenanalyse und Vorhersage

Die Vorhersage der Zukunft hat die Menschheit seit jeher beschäftigt. Das Wetter oder die Aktienkurse von morgen hängen u.a. mit den Werten von heute zusammen. Zeitreihen-Modelle berücksichtigen die Korrelation aufeinanderfolgender Werte und ermöglichen dadurch unter anderem genauere Prognosen zukünftiger Werte.

Ts1. Der erste Teil führt die grundlegenden Begriffe der zeitlichen Abhängigkeit und eine Klasse von Modellen zu ihrer Beschreibung ein.



Stichworte zum Inhalt:

Zerlegung von Zeitreihen (in Trend, zyklische Komponente und Rest), Autokorrelation, Autoregressive Modelle, Vorhersage, Regression mit Zeitreihen

Ts2. Im zweiten Teil werden weitere Modelle und die in den Ingenieurwissenschaften grundlegende Spektralanalyse erarbeitet.

Stichworte zum Inhalt:

ARMA-Modelle,
Zustandsraum-Modelle,
Spektralanalyse

2.3 Aufbauteil

Weitere Blöcke handeln einerseits von allgemein anwendbaren Konzepten und Methoden und andererseits von Themen, deren Bedeutung sich vor allem in naturwissenschaftlichen und medizinischen, in sozialwissenschaftlichen oder ökonomischen Anwendungen zeigt.

Diese Blöcke werden für Teilnehmende, die das Weiterbildungs-Diplom erlangen wollen, als Wahlfächer oder als obligatorische Teile angeboten.

Folgende Themen sind vorgesehen:

Allgemeine Methoden

Res Nichtparametrische Methoden und Resampling
(Rang-Methoden, Randomisierungstests, Bootstrap)

Rob Robuste Methoden

Bay Bayes-Methoden

Spezielle Themen

Sam Stichproben-Erhebungen

Srv Überlebenszeiten, Ausfallzeiten

Spa Räumliche Statistik

Seq Strukturgleichungs-Modelle

DM Data Mining

Bio Statistik für Genexpressionsdaten

Av3 Repeated Measures

Das letztgenannte und allfällige weitere Themen werden nur bei genügendem Bedarf angeboten, soweit geeignete Dozierende gefunden werden können.

2.4 Workshop

Der Aufbauteil wird von einem Workshop begleitet, in dem die Teilnehmenden eine statistische Fragestellung oder Studie präsentieren.

2.5 Diplomarbeit

Während oder nach dem Aufbauteil bearbeiten die Teilnehmenden eine kleine Studie, in der normalerweise Daten aus ihrem eigenen Tätigkeitsbereich ausgewertet werden. Die Arbeit soll etwa eine Woche Zeitaufwand beanspruchen. Sie wird von einem Dozenten oder einer Dozentin begleitet und beurteilt.

2.6 Kreditpunkte

Den Blöcken des Lehrgangs sind Kreditpunkte im Sinne des European Credit Transfer Systems (ECTS) zugeordnet. Einzelheiten zeigt die folgende Tabelle

Bez.	Ht	ECTS	O	Titel
PS	13	4	Z	Einführungsteil
Rg1	8	4	Z	Regression, 1. Teil
Av1	6	3	Z	Varianzanalyse und Versuchsplanung, 1. Teil
Mu1	6	3	Z	Multivariate Statistik, 1. Teil
Ts1	4	2	Z	Zeitreihen, 1. Teil
	37	16	Z	Total für Zertifikat

Bez	Bezeichnung
Ht	Halbtage
ECTS	Kreditpunkte
O	obligatorisch für: Z Zertifikat / D Diplom (zusätzlich zu Z)

Bez.	Ht	ECTS	O	Titel
Rg 2	5	2	D	Regression, 2. Teil
Av2	7	3		Varianzanalyse und Versuchsplanung, 2. Teil
Mu2	6	3		Multivariate Statistik, 2. Teil
Ts2	8	4		Zeitreihen, 2. Teil
Rg 3a	3	1		Nichtlineare Regression
Rg 3b	3	1		Nichtparametrische Regression (Glättung)
Res	6	2	D	Nichtparametrische Methoden und Resampling
Rob	3	1		Robuste Statistik
Bay	6	2		Bayes-Methoden
Sam	5	2		Stichproben-Erhebungen
Srv	5	2		Überlebenszeiten, Ausfallzeiten
Spa	3	1		Räumliche Statistik
DM	3	1		Data Mining
Bio	7	2		Statistik für Genexpressionsdaten
Av3	4	1		Repeated Measures
Ws		1	D	Beitrag im Workshop
Pro		2	D	Projektarbeit

Für das Weiterbildungs-Diplom sind insgesamt 30 ECTS nötig.
Angaben ohne Gewähr.

2.7 Dozentinnen und Dozenten

Verschiedene Dozentinnen und Dozenten aus dem In- und Ausland übernehmen die einzelnen Blöcke. Die Übungen werden durch einen Assistenten das ganze Jahr über betreut.

Im Kurs 2009-2011 haben als Dozierende mitgewirkt:

Dr. **Marcel Dettling**, Zürcher Hochschule Winterthur,

Dr. **Yves Laurent Grize**, Basler Versicherungen, Basel

Prof. **Beat Hulliger**, Fachhochschule Nordwestschweiz, FHNW, Olten

Dr. **Markus Kalisch**, Seminar für Statistik, ETH Zürich

Dr. **Diego Kuonen**, Statoo Consulting, Bern
Dr. **Martin Mächler**, Seminar für Statistik, ETH Zürich
Dr. **Andreas Papritz**, Institut für terrestrische Ökologie, ETH Zürich
Dr. **Hans-Rudolf Roth**, Seminar für Statistik, ETH Zürich
Prof. **Andreas Ruckstuhl**, Zürcher Hochschule Winterthur, Winterthur
Prof. **Werner Stahel**, Seminar für Statistik, ETH Zürich
Prof. **Mara Tableman**, Portland State University, Portland, Oregon

3 Organisatorisches

Der Lehrgang bietet etwa 450 Unterrichtsstunden an, die von Februar 2011 bis im Frühjahr 2013 auf ca. 65 Tage verteilt werden. Generell findet der Lehrgang jeweils am Montag statt. Der Einführungsteil im Frühjahrssemester fällt auf die Donnerstage.

Der Einführungsteil besteht aus einer Vorlesung, die am Donnerstag von 8.15 – 10.00 gehalten wird. Anschliessend werden Ergänzungen geboten und Fragen zur Statistik-Software R behandelt. Von 11 – 12 Uhr finden obligatorische Übungen statt. Am Nachmittag bieten zusätzliche Übungen und Repetitionsstunden Gelegenheit, nach Bedarf vorhandene Lücken zu schliessen.

Im Grundlagenteil werden im Herbstsemester 2011 und im Frühjahrssemester 2012 jeweils zwei Vorlesungen besucht, die montags von 8.15 – 10.00 resp. von 13.15 – 15.00 Uhr stattfinden. Von 10.15 – 12.00 resp. von 15.15 – 17.00 Uhr werden kleinere Ergänzungen gebracht, und die Teilnehmenden lösen Übungsaufgaben auf dem Computer.

Für die übrigen Blöcke sind die Zeiten leicht verschoben: 9.15 – 11.00 resp. 13.45 – 15.30 für den Präsentationsteil, 11.15 – 12.30 resp. 15.45 – 17.00 für die Übungen.

Der zusätzliche Arbeitsaufwand zu Hause hängt stark von der Vorbildung in Statistik ab. Pro Kurstag sollte gemäss Erfahrung mit einem weiteren Tag Studium gerechnet werden.

Die Diplomarbeit wird gegen Ende des Aufbauteils durchgeführt. Sie muss bis Februar 2013 abgeschlossen werden.

Kursdaten:

Einführungsteil: Donnerstag 24. Feb. – 3. Juni 2011
Grundlagenteil: Montag 19. Sept. – 23. Dez. 2011 und
20. Feb. – 1. Juni 2012
Aufbauteil: Montag Januar 2012 und Juni 2012 – Februar 2013
genaue Daten werden später festgelegt

Ort: Der Unterricht findet an der ETH Zürich (Zentrum) statt.

Sprache: Der Unterricht wird in der Regel auf deutsch erteilt. Einzelne Teile im Aufbauteil werden englisch vorgetragen.

Zulassung: Die Teilnahme setzt einen Hochschulabschluss voraus, in dessen Rahmen eine Einführungsvorlesung in die Wahrscheinlichkeit und Statistik absolviert wurde. Dieser Stoff wird im Einführungsteil repetiert.

Der Einführungsteil wird mit einer Prüfung abgeschlossen, deren Bestehen für die definitive Aufnahme an den folgenden Teilen vorausgesetzt wird. Die Prüfung kann einmal wiederholt werden.

Die Teilnehmerzahl ist nach dem Einführungsteil grundsätzlich beschränkt. Falls die Grenze überschritten werden sollte, würden neben der erwähnten Prüfung die rechtzeitige Anmeldung, die Leistung in den Prüfungen des Einführungsteils und die Noten im vorhergehenden Abschlusszeugnis und die Berufserfahrung als Aufnahmekriterien verwendet.

Teil-Pensum: Einzelne Teile des Lehrgangs können besucht werden, soweit Plätze vorhanden sind. Die fachlichen Voraussetzungen müssen mit der Leitung des Lehrgangs abgeklärt werden.

Abschlüsse: Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer, die den Einführungsteil und die obligatorischen Teile der vier Grundlagen-Vorlesungen erfolgreich absolviert haben, erhalten nach einer Abschlussprüfung das *Zertifikat* des Lehrgangs.

Das *Weiterbildungs-Diplom in angewandter Statistik der ETH Zürich* setzt den Besuch und erfolgreichen Abschluss von weiteren Blöcken, einen

Beitrag im Workshop und eine Diplomarbeit voraus. Insgesamt müssen mindestens 30 ECTS erworben werden. Auf Gesuch hin können auch Leistungen, die ausserhalb des Lehrgangs erbracht wurden, berücksichtigt werden, sofern sie nicht bereits für einen anderen Abschluss angerechnet wurden.

Alle Teilnehmenden erhalten für die Teile, die sie besucht haben, eine detaillierte Bescheinigung.

Kosten: Die Kosten betragen CHF 1000.– für den Einführungsteil, weitere CHF 3000.– für den Lehrgang bis zum Zertifikat und weitere CHF 3000.– für das Weiterbildungs-Diplom. Besucherinnen und Besucher von einzelnen Blöcken bezahlen Fr. 120.– pro Halbtage. Darin enthalten sind die Kosten für sämtliche Kursunterlagen.

Für Bedienstete und Doktorierende der ETH Zürich werden die Kosten nicht verrechnet, sofern die Teilnahme im Interesse des Instituts liegt.

Bei Abmeldung zwischen dem Anmeldeschluss und dem zweiten Kurstag muss ein Unkostenbeitrag von Fr. 200.– erhoben werden. Bei späterer Abmeldung wird der volle Betrag des angefangenen Teils (Einführung / Zertifikat / Weiterbildungsdiplom) fällig.

Versicherung gegen Krankheit und Nichtbetriebs-Unfall ist Sache der Teilnehmerinnen und Teilnehmer.

Anmeldung: Interessierte melden sich bis zum **15. Dezember 2010** beim Seminar für Statistik mit dem beiliegenden Formular an. Falls ein Zulassungsgesuch nötig ist wegen nicht voll erfüllten Bedingungen, wird über dieses in der Regel innerhalb von vier Wochen, spätestens aber bis eine Woche vor Beginn des LehrgangCCICCs entschieden. Verspätete Anmeldungen können nur bei freien Kapazitäten berücksichtigt werden. Für Teil-Pensen ist auch eine spätere Anmeldung möglich.

Auskunft:

Seminar für Statistik, ETHZ, 8092 Zürich

Sekretariat, Tel. 044 632 3438

e-mail: wbl@stat.math.ethz.ch

<http://stat.ethz.ch/wbl>

Leitung: Prof. Werner Stahel, Tel. 044 632 3430