

Einleitung

Unabhängig davon, mit welchem Medium Sie sich informieren, ob mit Tageszeitung, Fernsehen oder Rundfunk, ob mit einer Fachzeitschrift oder über die sozialen Netzwerke, Sie werden stets mit Datenmaterial und Statistiken konfrontiert. Gleichzeitig setzen Sie selbst – bewusst oder unbewusst – Statistiken in Ihrem Beruf oder Ihrem Studium ein. Entweder wollen Sie Ihre Kollegen bzw. Ihren Professor von einem bestimmten Projekt überzeugen oder einen sinnvollen Überblick über Ihre Arbeit bzw. die Arbeit Ihrer Mitarbeiter erhalten.

Warum nun sollen Sie sich mit dem Fachgebiet Statistik beschäftigen? Dafür lassen sich zwei einfache Gründe finden: Erstens sollen Sie am Ende ein vorhandenes Zahlenmaterial sinnvoll aufbereiten und interpretieren können. Spätestens für eigene empirische Untersuchungen im Rahmen wissenschaftlicher Arbeiten brauchen Sie die Fähigkeit, Daten darstellen zu können. Zweitens soll es Ihnen auch möglich sein, statistische Präsentationen und Untersuchungen Ihrer Kommilitonen bzw. Kollegen oder einer externen Quelle auf deren Stimmigkeit zu hinterfragen. Je komplexer die Zusammenhänge zwischen verschiedenen Variablen dargestellt werden bzw. von Ihnen wiederzugeben sind, umso wertvoller werden für Sie fundierte Statistikenkenntnisse sein. „A basic literacy in statistics will one day be as necessary for efficient citizenship as the ability to read and write“ (H.G. Wells).²

Die Einteilung dieses Lehrbuches orientiert sich an der grundsätzlichen Zweiteilung der Statistik. Die Statistik als eine Wissenschaft der empirischen Erkenntnis möchte eine Brücke schlagen zwischen Empirie und Theorie. Hierbei wird sie in erster Linie als Methodenlehre aufgefasst – daher fällt sie neben der Mathematik unter die Quantitativen Methoden. Sie ist in die Teilgebiete der Deskriptiven und Induktiven Statistik gegliedert. Die **Deskriptive** (lat.: descriptivo = Beschreibung) oder **Beschreibende Statistik** und die **Induktive** (lat.: inductivo = Hineinführen) oder **Schließende Statistik** bilden die beiden Säulen, auf denen sich Ihre (künftigen) Statistikenkenntnisse stützen. Da diese Säulen gleichermaßen bedeutend sind, ist das Lehrbuch in die Beschreibende und Schließende Statistik mit in etwa gleicher Gewichtung aufgeteilt. Wichtig ist hierbei, dass weder die Beschreibende noch die Schließende Statistik im mathematischen Sinn etwas beweisen können. Sie können nur die Evidenz zugunsten bestimmter Hypothesen oder Trends aufzeigen.

2 Krämer 1994, S. 6; „Statistische Grundkenntnisse werden für die Ausübung Ihrer Bürgerrechte eines Tages ebenso bedeutend sein, wie allgemeine Lese- und Schreibkenntnisse.“

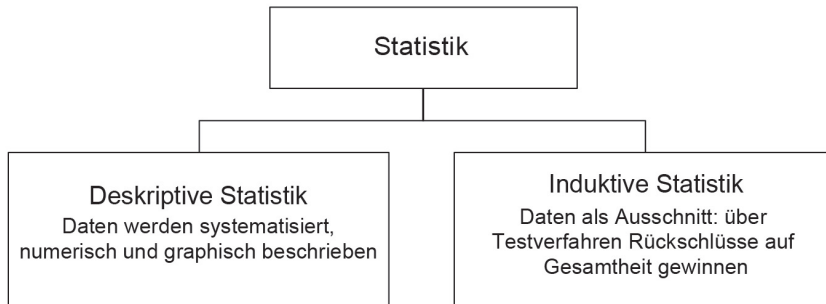


Abb. 1: Statistik

In **Kapitel 1** nehmen wir uns die Bestimmung statistischer Fachbegriffe sowie der mathematischen Grundlagen vor und gehen auf den Ablauf einer statistischen Untersuchung ein. **Kapitel 2** repräsentiert das erste Herzstück: die *Beschreibende Statistik*. Hier werden in den Abschnitten 2.1–2.3 die tabellarischen und grafischen Aufbereitungsmöglichkeiten des Datenmaterials vorgestellt und bewertet. Die Datenbeschreibung anhand einfacher Kennzahlen schließt sich an. In den Teilabschnitten 2.4.1–2.4.3 werden Datensätze mit Hilfe verschiedener Parameter, welche die *Lage* und *Streuung* der Daten angeben, beschrieben. Abschnitt 2.4.4 zeigt, wie Sie die *Konzentration* von Ausprägungen auf wenige Beobachtungsobjekte festhalten können. In den drei Teilabschnitten 2.4.5–2.4.7 nimmt die Komplexität der Datenbeschreibung zu: Uns liegen Beobachtungswerte mit jeweils zwei Merkmalen vor. Nun wollen wir feststellen, ob ein *Zusammenhang* zwischen den Merkmalen hergestellt werden kann und mit welchem funktionalen Modell (*Regressionsanalyse*) sich dieser Zusammenhang darstellen lässt. Die Qualität des linearen bzw. nicht-linearen Modells wird ermittelt. In Teilabschnitt 2.4.7 zeigen wir Ihnen, wie sich in der Praxis mit Hilfe des Tabellenkalkulationsprogramms Excel diese Regressionsanalysen „rechnen lassen“ und die Modelle zudem bequem mit zusätzlichen Variablen auszubauen sind.

In **Kapitel 3** legen wir die Grundlagen der Schließenden Statistik, indem wir Ihnen die Grundregeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung und die Idee einer Zufallsvariable vermitteln. Die beiden Arten von Zufallsvariablen – diskrete und stetige – und deren Wahrscheinlichkeitsverteilungen werden über praktische Beispiele vorgestellt. In **Kapitel 4** stoßen wir in das zweite Herzstück der Statistik vor: Um aus einer Stichprobe auf die Parameter der Grundgesamtheit zurückschließen zu können, lernen Sie die hierfür nötigen Prüfverteilungen in Abschnitt 4.1 kennen. Damit sind die theoretischen Grundlagen für Modelle der Entscheidungsfindung unter Risiko – weil uns nur Informationen aus einer Stichprobe vorliegen – gelegt. In Abschnitt 4.2 betrachten wir Schätzverfahren: Wir wollen festhalten, in welchem Intervall der Grundgesamtheit der uns interessierende Parameter (Mittel- oder Anteilswert, Varianz) liegt. Wie groß eine Stichprobe sein sollte, um belastbare Vorstellungen z.B. für die bekannte „Sonntagsfrage zu den Parteienpräferenzen“ zu erhalten, erörtern wir in Teilabschnitt 4.2.6. Der zweite große Bereich der induktiven Statistik (Abschnitt 4.3) befasst sich mit Hypothesentests. Wir haben eine

Hypothese in Bezug auf die Größe von Parametern der Grundgesamtheit bzw. in Bezug auf die Art der Verteilung und überprüfen nun, ob diese Hypothese auf Basis der Stichprobenergebnisse überhaupt haltbar ist.

Als Quantitative Methode stellt die Statistik ein Handwerkszeug zur Verfügung, das Sie in fast allen Fachgebieten Ihres Studiums oder Berufes anwenden können. Einsatz findet die Statistik z.B. in der Qualitätssicherung in einem Produktionsprozess (Betriebswirtschaftslehre – BWL), in der Untersuchung der Bestimmungsgründe des Wachstums von Volkswirtschaften (Volkswirtschaftslehre – VWL), bei Marktanalysen für die Einführung neuer Produkte (BWL), in der Relevanz von Marketingmaßnahmen für den Absatz (Medienmanagement) oder bei Bewertungsverfahren im Immobiliensektor (Immobilienwirtschaft). In Banken werden statistische Methoden vor allem im Handel (bei der Preisbildung), im Risikocontrolling und im Anlagemanagement angewandt.

Das Lehrbuch stellt Ihnen die theoretischen Grundlagen und Verfahren kurz vor. Darauf folgen jeweils ausführliche Anwendungsbeispiele und (hoffentlich) leicht nachvollziehbare Problemstellungen. Da der Schwerpunkt unseres Fachbuches auf der Anwendung statistischer Methoden und dem Aufzeigen ihrer Stärken bzw. Schwächen liegt, können Sie zumindest für die deskriptive Analyse bei vielen der Fallbeispiele die Methoden mit Hilfe von **Microsoft Excel** konkret umsetzen. Sind Sie an einer vertiefenden Betrachtung der vorgestellten statistischen Methoden interessiert, so steht Ihnen eine Vielzahl von weiteren Lehr- und Fachbüchern zur Verfügung. Die ausgewählten Quellen sind im Literaturverzeichnis aufgeführt, wobei wir teilweise auch deren besondere Qualitäten beschrieben haben.

Ferner werden Sie in diesem Lehrbuch auf eine große Anzahl von Formeln stoßen, mit welchen Sie arbeiten dürfen. Keine Panik – Sie müssen nur lernen, die passenden Formeln für die jeweilige Fragestellung zu ermitteln, dann ziehen Sie die *Formelsammlung* zu Rate und legen los! Ebenso müssen Sie in der Induktiven Statistik mit umfangreichem Tabellenmaterial arbeiten. Eine *Tabellensammlung* wird Ihnen ebenso unter ftp://gast.gast@daten.vvw.de/array1/piazolo/statistik_ergaenzungen.zip zur Verfügung gestellt. Ihr nahe liegendes Ziel dürfte in der Regel das erfolgreiche Bestehen einer Prüfungsleistung sein. Zur Übung finden Sie – abrufbar unter ftp://gast.gast@daten.vvw.de/array1/piazolo/statistik_ergaenzungen.zip – einen Folder mit Klausurbeispielen. Sie gewinnen damit einen Eindruck über die Art der Fragestellungen sowie die thematische Gewichtung in einer realistischen Prüfungssituation.

In der leisen Hoffnung, dass Sie am Ende dieses Moduls nicht nur die Klausur bestehen, sondern Ihnen auch einige Geheimnisse der Statistik offenbart wurden, wünsche ich Ihnen – wenigstens etwas – Spaß und Begeisterung bei der nun folgenden akademischen Heimarbeit.

Lernziele – Beschreibende Statistik

Wenn Sie die **Grundlagen** und das erste Herzstück der Statistik – die **Deskriptive Statistik** – studiert haben, können Sie

- für eine statistische Untersuchung einen sinnvollen Ablaufplan erstellen sowie die Pferdefüße einer Marktanalyse erkennen.
- die Erhebungsmerkmale in Abhängigkeit von ihrer Skala klassifizieren und somit auch die Datenqualität erkennen.
- die Daten grafisch sinnvoll darstellen. Dabei sind Ihnen die Möglichkeiten und Nachteile klassifizierter Häufigkeitsverteilungen bewusst. Datenkosmetik sollte Ihnen sofort ins Auge fallen.
- die Stärken und Schwächen der verschiedenen Lage- und Streuungsparameter abwägen.
- die Konzentration des Branchenumsatzes auf wenige Unternehmen messen.
- mit Hilfe der Parameter zweidimensionaler Häufigkeitsverteilungen feststellen, in welchem Zusammenhang z.B. die beiden Merkmale Forschungs- und Entwicklungsausgaben und Umsatz zueinander stehen und wie stark dieser Zusammenhang ausfällt.
- die spezifizierte Form des Zusammenhangs zweier oder mehrerer Merkmale der gleichen Untersuchungseinheiten analysieren und darstellen. Sie könnten dann beispielsweise feststellen, welche Faktoren den Wechselkurs des Euro zum US-Dollar innerhalb eines bestimmten Zeitraumes beeinflusst haben – wie stark und in welche Richtung.
- Ihre statistischen Kenntnisse mit Hilfe von Excel in der Praxis oder für wissenschaftliche Arbeiten umsetzen.

MISSION: IMPROBABLE at $p < 0.000001$

*“Hey Marc! Your mission is to teach this course like an adult version of Sesame Street. Your students should be flocking from hither and yon in anticipation of the fun they are going to have learning **statistics**.”*

Ronald Berk, 2002³

3 Vgl. Berk 2002, S. 109.