

## Vorwort zur 3. Auflage

Die vorliegende vollständige Überarbeitung und Aktualisierung des Buches „Empirische Untersuchungen in der Sportwissenschaft. Planung – Auswertung – Statistik“ verfolgt das Ziel, die empirische Forschung in kompakter und nachvollziehbarer Form darzustellen.

Dieses Buch wendet sich zunächst an Studierende und Lehrende in der Sportwissenschaft, aber auch an Interessierte aus anderen human- und sozialwissenschaftlichen Fachdisziplinen.

Empirische Forschung wird als eine bestimmte Art der Problemlösung dargestellt, die sich in ihrem Vorgehen bestimmten Regeln unterwirft. In Abhängigkeit von der Fragestellung und der Wissenschaftsdisziplin sind die Vorgehensweisen allerdings sehr unterschiedlich, ganz besonders in der „Querschnittsdisziplin“ Sportwissenschaft. In dem vorliegenden Buch werden die in der Sportwissenschaft gebräuchlichsten Untersuchungsvarianten und Analysemethoden vorgestellt oder an geeigneter Stelle auf weiterführende Literatur verwiesen.

Wichtig ist uns, das grundsätzliche Verständnis von empirischer Forschung zu fördern, die Zusammenhänge bzw. Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Phasen des Forschungsprozesses zu verdeutlichen und die praktische Ausführung, insbesondere im Hinblick auf die Planung und Auswertung von empirischen Untersuchungen, zu unterstützen und damit zum Gelingen eigener wissenschaftlicher Praxis beizutragen.

Der Aufbau des Buches – Grundlagen, Untersuchungsplanung, Elementarstatistik, weiterführende statistische Verfahren – ist gegenüber der ersten Auflage geblieben, da er sich aus unserer Sicht bewährt hat. Dagegen wurden manche Textstellen und Beispiele zugunsten einer besseren didaktischen Durchdringung so verändert, wie es sich im Laufe vieler Lehrveranstaltungen als sinnvoll erwies. Überarbeitet wurden auch diejenigen Textpassagen, Formeln und Berechnungen, die uns von Studierenden und Kolleg\*innen als verbesserungsbedürftig zurückgemeldet wurden. Im Text und in den Beispielen werden für Dezimalkennzeichnungen Punkte und Kommata synonym verwendet. Die Rechenbeispiele mit SPSS wurden alle neu erstellt. Des Weiteren wurde die aktuelle Literatur überprüft und an vielen Stellen in den Text integriert. Die Literaturliste wurde auf den neuesten Stand gebracht.

Für die konstruktive Hilfe und Mitarbeit unserer Leserinnen und Leser möchten wir uns sehr bedanken und bitten auch für die Zukunft um Korrektur- und Ergänzungsvorschläge.

Wir hoffen, dass das vorliegende Buch Studierenden und Lehrenden bei der Durchführung und Betreuung wissenschaftlicher Arbeiten hilft. Wir wünschen uns, dass Sie künftig einige „typische“ Fehler vermeiden und möchten gerne zu einer besseren empirischen Forschung beitragen.

Darmstadt, Stuttgart, Karlsruhe im September 2019

Frank Hänsel, Nadja Schott & Klaus Bös

# 1 Einleitung

Empirische Forschung ist ein Prozess, der bestimmten Kriterien genügen soll und bestimmte Ziele verfolgt. In der Systematik der Forschung als Prozess stellen die Untersuchungsplanung und die Statistik zwei wesentliche Elemente dar. Am Beispiel der Statistik sollen einführend die geschichtliche Entwicklung und der Stellenwert aufgezeigt werden.

## 1.1 Geschichtlicher Ursprung und Entwicklung der Statistik

Mit dem Begriff der Statistik verbindet man meist die Aufstellung von Zahlen zu einer sinnvollen und übersichtlichen Form. Solche „Statistiken“ findet man heute in allen Massenmedien im Zusammenhang mit Wahlprognosen, Meinungsumfragen, Verkehrszählungen etc.

Statistik in dieser Form gab es schon im alten Ägypten, in dem bereits 2.600 v. Chr. Volkszählungen durchgeführt und das Zahlenmaterial dann nach Oberbegriffen wie Geschlecht, Alter u. a. sortiert wurde. Auf diese Weise erhielt man z. B. eine Übersicht über die Anzahl der wehrfähigen Männer oder auch über die zur Verfügung stehenden Arbeitskräfte, etwa zum Bau der Pyramiden.

Eine Weiterentwicklung der Statistik vollzog sich ab der Mitte des 17. Jahrhunderts durch Mathematiker wie Fermat und Pascal. Im Zusammenhang mit den Glücksspielen der damaligen Zeit beschäftigten sie sich mit der Genauigkeit von Vorhersagen und schufen die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Vor allem mit dem Begriff der theoretischen Verteilung (z. B. Gauss'sche Normalverteilung) wurde die Basis geschaffen, über rein beschreibende statistische Verfahren hinaus auch zu Schlussfolgerungen über die Zufälligkeit bzw. Überzufälligkeit von Zusammenhängen und Unterschieden zu gelangen.

Heutzutage sind Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung fest etablierte Teilgebiete der (angewandten) Mathematik.

## 1.2 Begriff und Stellenwert der Statistik

In den letzten Jahrzehnten hat die Anwendung statistischer Verfahren in Wissenschaft und Technik stark an Bedeutung gewonnen. Hierbei spielt der Einsatz von Computern in allen Bereichen eine nicht unerhebliche Rolle. Fundierte Aussagen über Studien, Untersuchungen und andere Forschungsarbeiten sind heute ohne eine statistische Absicherung schwer vorstellbar.

*Definition* „Statistik ist eine auf Methoden ausgerichtete Wissenschaft, die keinen eigenen inhaltlichen Gegenstandsbereich hat, sondern bei der Lösung unterschiedlichster Probleme in Wissenschaft, Wirtschaft und Technik angewandt wird.“

Aufgabe der Statistik ist die Zusammenfassung von Daten, deren Darstellung, Analyse und Interpretation. Statistik ist damit eine „Querschnittswissenschaft“, die Mathematiker, Naturwissenschaftler, Mediziner, Ingenieure, Techniker sowie Sozial- und Wirtschaftswissenschaftler zur Lösung ihrer Fragestellungen benötigen.

Man unterscheidet generell zwischen beschreibender und schließender Statistik. Die statistischen Testverfahren basieren auf der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Der statistische Nachweis eines Zusammenhangs oder Unterschieds beruht auf dem Ausschluss des Zufalls als mögliche Erklärung für den beobachteten Zusammenhang oder Unterschied. Insgesamt sind mehrere Arbeitsschritte durchzuführen, um das Ziel der schließenden Statistik zu erreichen: Erkennen und Diagnostizieren des statistischen Problems, Wahl des statistischen Tests, Rechenarbeit, Interpretation und Deutung der Ergebnisse.

### **1.3 Inhaltsübersicht**

Das Lehrbuch ist in drei Bereiche gegliedert:

#### *Methodologische Konzepte, Forschungsprozess und Untersuchungsplanung*

Im ersten Teil (Kapitel 2 bis 4) werden zunächst die wissenschaftlichen Grundlagen, die Ethik des Forschens und die Grundbegriffe der Untersuchungsplanung und Statistik (Kapitel 2) dargestellt. Der Forschungsprozess mit der Entscheidungs- und Planungsphase, der Problemanalyse, der Konzeption sowie der Durchführung der Untersuchung, die Datenanalyse und schließlich die Ausarbeitung und Berichterstellung sind Inhalt des Kapitels 3. In Kapitel 4 werden die Grundlagen der Untersuchungsplanung erläutert. Diese umfasst die ausführliche Beschreibung des MAX-KONMIN-Prinzips sowie verschiedener Untersuchungspläne.

#### *Deskriptive Statistik (beschreibende Statistik)*

Im zweiten Teil (Kapitel 5) werden die Beschreibung und Darstellung von Häufigkeitsverteilungen sowie die Berechnung von Kennwerten für diese Häufigkeitsverteilungen besprochen. Außerdem werden Möglichkeiten eines Vergleichs von Häufigkeitsverteilungen mit unterschiedlichen Wertebereichen benannt.

### *Inferenzstatistik (schließende Statistik)*

Im dritten Teil (Kapitel 6-10) erfolgt zunächst eine kurze Einführung in die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung (Kapitel 6). Es werden die wichtigsten theoretischen Verteilungsformen (Binomialverteilung und Normalverteilung) erklärt, gefolgt von einer Erläuterung des Begriffs Konfidenzintervall und einer Einführung in das Verständnis der Signifikanzprüfung. In den Kapiteln 7 bis 10 werden einzelne statistische Prüfverfahren besprochen. Während in Kapitel 7 einfache Verfahren zur Überprüfung von Unterschieden dargestellt werden, berichtet Kapitel 8 Verfahren zur Überprüfung von Zusammenhängen. In Kapitel 9 werden multifaktorielle bzw. -variate Verfahren vorgestellt und in Kapitel 10 wird auf weiterführende komplexe Verfahren hingewiesen.

Die Besprechung der Prüfverfahren erfolgt so, dass die einzelnen Abschnitte unabhängig voneinander gelesen werden können und das Lehrbuch somit auch als konkrete Anwendungshilfe dienen kann.

Die Kapitel 6 bis 10 geben insgesamt einen Überblick über die wichtigsten inferenzstatistischen Prüfverfahren und können als Entscheidungshilfe zur Auswahl eines adäquaten statistischen Verfahrens dienen.

Der umfangreiche Anhang des Buches enthält eine praxisorientierte Zusammenstellung zur Datenaufbereitung, zur Auswertungsstrategie sowie Auswertungsbeispiele mittels der Statistiksoftware SPSS und Tabellen für die statistischen Prüfgrößen.

### **Zeichenerklärung**

Für eine schnellere Orientierung verweist das Symbol in der Randleiste auf Beispiele und die Durchführung von Rechnungen.



*Beispiel, Rechenbeispiel*