

Book Reviews

Sharon Bertsch MCGRAYNE (2014). **Die Theorie, die nicht sterben wollte.** Wie der englische Pastor Thomas Bayes eine Regel entdeckte, die nach 150 Jahren voller Kontroversen heute aus Wissenschaft, Technik und Gesellschaft nicht mehr wegzudenken ist. Springer Spektrum, 2014, XIV+365 S., EUR 30,83. ISBN 978-3-642-37769-3

Die Geschichte des Satzes von Bayes ist ein faszinierendes Beispiel in der Geschichte der Statistik, wo eine scheinbar harmlose Formel heftige Grabenkämpfe und Glaubenskriege zwischen vielen Generationen von Fachkollegen ausgelöst hat. Dabei wurde die wissenschaftliche Gemeinschaft in zwei Gruppen gespalten: in Frequentisten, die nur so genannte objektive Tatsachen, die über Stichproben überprüft und abgesichert werden, akzeptieren konnten, und in Bayesianer, die fehlendes Wissen durch subjektiv festgelegte a priori Wahrscheinlichkeiten ersetzten und damit versuchten von der Wirkung auf mögliche Ursachen zu schließen.

Die Autorin, eine Wissenschaftsjournalistin, versteht es meisterhaft die Geschichte für Laien ohne Fachkenntnisse nachzuzeichnen. Das Buch liest sich wie ein spannender Kriminalroman, der zeigt, dass auch die Wissenschaftsszene von Menschen beherrscht wird mit all ihren Schwächen und Eitelkeiten. Der berühmte Streit von R.A. Fisher mit Karl Pearson und J. Neyman, alles Anti-Bayesianer, darf hier natürlich nicht fehlen.

Teil I (Aufklärung und anti-Bayes'sche Reaktion) erzählt den Zugang von Thomas Bayes und würdigt die Leistungen von Laplace, der z.B. a-priori Informationen über Geburten und Todesfälle mit neuen Informationen über die Zahl der Einwohner in Ostfrankreich kombinierte und damit die Schätzungen der Einwohnerzahl von ganz Frankreich stark verbessern konnte. Laplace war aber auch der Erfinder des Frequentismus, den er in seinen späten Jahren pflegte, wodurch der Bayes-Ansatz für lange Zeit in den Hintergrund rückte. Dieser wurde im 1. Weltkrieg vom französischen Militär wieder aufgegriffen, um daraus Testverfahren für Munition zu entwickeln. In den USA gelang es einen kostengünstigen Weg für die effiziente Nutzung des Bell-Telefonsystems aufzuzeigen, sowie die Prämien für Unfall- und Eigentumsversicherungen über einen Kreditibilitätsfaktor festzulegen. Im theoretischen Bereich sind die Beiträge von Borel, de Finetti, Ramsey und Jeffreys hervorzuheben, die aber in der Fachwelt kaum Beachtung fanden. Die Statistikszenen wurde bekanntlich vom Anti-Bayes-Trio Fisher, Egon Pearson (Sohn von Karl Pearson) und Neyman dominiert.

In Teil II (Die Zeit des zweiten Weltkriegs) wird dargelegt, wie der komplex verschlüsselte deutsche Enigma-Code unter der Führung von Turing mit Hilfe von Bayes-Verfahren geknackt werden konnte. Ein Zitat aus dem Buch (S. 74) ist bezeichnend für die Stellung der Bayes-Methoden in jener Zeit: *Da angewandte Mathematiker und Statistiker rar waren, wurden Daten im Krieg ... von Versicherungsexperten, Biologen, Physikern und reinen Mathematikern analysiert, von denen nur wenige wussten, dass das Bayes-Theorem für die "anspruchsvolle" Statistik als unwissenschaftlich galt. Ihr Unwissen erwies sich als glückliche Fügung.*

Teil III (Die grandiose Wiedergeburt) schildert Anwendungen der Bayes-Methoden in der Versicherungsbranche, die theoretischen Untersuchungen von Good, Savage und

Lindley, die Durchbrüche in der Medizin durch Cornfield, der das Risiko von Lungenkrebs in der Gesamtbevölkerung mit dem Risiko in der Untergruppe der Raucher in Verbindung bringen konnte. Ein weiteres Beispiel ist die berühmte Framingham-Herzstudie, wo seit 1948 über drei Generationen die Gesundheit der Einwohner des Ortes Framingham in Massachusetts verfolgt wird. Damit konnten die wichtigsten Risikofaktoren für die Erkrankung von Herzkranzgefäßen ermittelt werden. Im kalten Krieg waren viele US-amerikanische Fluzeuge mit Atomwaffen bestückt, daher wurden auch Wahrscheinlichkeiten von Unfallszenarien abgeschätzt, die zur Verschärfung von Sicherheitsbestimmungen führten.

Die Nützlichkeit von Bayes wird in Teil IV hervorgestrichen. Schlaifer und Raiffa versuchten 1958 die Bayes-Methode für den Alltag tauglich zu machen und führten u.a. die Entscheidungsbäume ein, die zwar in Lehrbüchern der Wirtschaftswissenschaften zu finden waren, aber bald wieder von der Bildfläche verschwanden. Als größte Fallstudie bis 1990 galt die Lösung des Problems: *Wer war der Autor von 12 der 85 Federalist-Texte (Madison oder Hamilton, zwei Gründerväter der USA, 1787/88)?* Wallace und Mosteller konnten mit hoher Wahrscheinlichkeit Madison als Autor identifizieren. Dass in den Umfragen zu den amerikanischen Präsidentenwahlen 1960 auch Bayes-Methoden verwendet wurden, war lange unbekannt. John Tukey, der Erfinder der explorativen Datenanalyse, war damals auch Berater des Präsidenten, der CIA und des NSA, hatte diese Methoden heimlich im Computerprogramm versteckt, aber nie publiziert. Dramatisch wird die Suche nach einer Wasserstoffbombe geschildert, die 1966 mit einem Flugzeugbomber ins Mittelmeer gefallen war. Dabei wurden subjektive Hypothesen aufgestellt und mit Expertenwissen gewichtet. Wegen mangelnder Übermittlungsmöglichkeiten zwischen den Schiffen und den Computern am Festland scheiterte die praktische Umsetzung des Bayes-Konzepts. Die Bombe konnte schließlich durch den entscheidenden Hinweis eines Fischers gefunden werden. Mehr Erfolg mit Bayes hatte man später beim Aufstöbern von verschwundenen U-Booten.

Teil V (Der Sieg des Bayes-Theorems) erzählt die Erfolgsgeschichte der jüngsten Vergangenheit. Gelfand und Smith verknüpften Bayes, den Gibbs-Sampler, Markov-Ketten und Iterationen und kamen so 1990 zur Markov-Chain-Monte-Carlo-Methode, die zusammen mit der Entwicklung entsprechender Software die Möglichkeit schuf, komplexe Modelle berechenbar zu machen. Heute wird Bayes in der Energiephysik, Bildanalyse, Computer- und Molekularbiologie, im fahrerlosen Auto, bei Spamfiltern, Suchmaschinen, maschinellen Übersetzungen und vielen anderen Bereichen eingesetzt.

Ein zauberhaftes Buch, das die Geschichte des Bayes-Theorems mit allen Zutaten eines Bestsellers füllt: mit militärischen Geheimnissen, menschlichen Rivalitäten, Rückschlägen und Fortschritten und schließlich dem Durchbruch dieser einfachen Idee. Aus objektiver Sicht ein Buch für die Abendlektüre, aus subjektiver Sicht ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass es von interessierten Lesern förmlich verschlungen wird.

*Ernst Stadlober
Institut für Statistik
Technische Universität Graz*