



Statistik für Muggles -

Das Ende der Ökonometrie als Geheimwissenschaft

Die mathematische Statistik hat – nicht zuletzt durch Basel II, Solvency II und den Einsatz moderner Risikomanagement-Verfahren – ihren Platz in der Ecke der Geheimwissenschaften verlassen und drängt sich immer mehr in den Blickpunkt der Praxis. Allerdings müssen Praktiker häufig statistische Methoden anwenden, ohne mit den entsprechenden mathematischen Hintergründen vertraut zu sein. Statistik ist jedoch nicht nur eine Sammlung von Formeln und methodischen Instrumentarien, sondern vor allem eine Denkweise, die auch ohne mathematische Vorkenntnisse nachvollzogen werden kann.

Für viele Menschen haben die mathematische Statistik und die Welt von Harry Potter einige auffällige Parallelen: beide Welten sind geheimnisvoll, normale Menschen („Muggels“) kommen selten mit diesen Welten in Berührung und nur Eingeweihte kennen sich mit den in diesen Welten verwendeten Formeln und Begriffen aus. Ein auffälliger Unterschied mag nur darin bestehen, dass das Kinder- (und inzwischen auch Erwachsenenbuch) zugegebenermaßen wesentlich kurzweiliger ist als ein durchschnittliches Statistiklehrbuch. „Der Kleinstquadratschätzer hat in der Klasse der linearen und erwartungstreuen Schätzer die kleinste Varianz.“ Sätze wie dieser sind alles andere als unterhaltsam und

klingen für den Laien schon ein bisschen nach „Abra-kadabra“. Und auf wundersame Weise kann man mit der Statistik ja auch große Taten vollbringen – letztlich wäre BASEL II ohne die technische Möglichkeit der internen Ratingverfahren nicht denkbar. Wenn es nicht möglich wäre, im Mengengeschäft jedes einzelne Kreditrisiko vergleichsweise kostengünstig zu bestimmen, dann käme eine risiko-abhängige Eigenkapitalunterlegung schlichtweg zu teuer: seriöse Ratingagenturen verlangen für ein einzelnes Mittelstandsrating zwischen 5.000 und 20.000 Euro. Die Grenzkosten für ein einzelnes mathematisch-statistisches Rating gehen indessen gegen Null.



Autor
**Dr. Ralph
Würthwein**

war an der Universität Heidelberg als Ökonometriker in einem interdisziplinären Sonderforschungsbereich auf dem Gebiet der Gesundheits- und Arbeitsmarktökonomie tätig. Derzeit arbeitet er beim GENO-Verband Stuttgart und entwickelt Ratingsysteme für Verbundgruppen, Franchisesysteme und Warengenossenschaften in Kooperation mit dem Zentralverband gewerblicher Verbundgruppen (ZGV), Berlin und Bonn, und der GENO CONSULT München-Stuttgart.

Statistik ist mehr als die Sammlung und Aufbereitung von Daten

Zunächst einmal sollte man sich von der Vorstellung lösen, dass es sich bei der Statistik um die Darstellung von Zahlenmaterial handelt. Das ist der kleinste und wissenschaftlich betrachtet bedeutungsloseste Teil der Statistik. Die wissenschaftliche Disziplin der Statistik lässt sich in drei Teilbereiche aufgliedern: in die deskriptive Statistik, in die Stochastik und in die induktive Statistik. Nur die **deskriptive** oder **beschreibende Statistik** beschäftigt sich mit dem, was landläufig oft mit Statistik gleichgesetzt wird. Ihre Aufgabe ist es, Daten in Form von Kennzahlen und Verhältniszahlen (beispielsweise Mittelwerte, absolute und relative Häufigkeiten oder Indexzahlen) aufzubereiten, damit der Betrachter nicht mit einem Zahlenfriedhof konfrontiert wird, sondern das Wesentliche – also das, was mögliche Handlungen nach sich zieht – aus den Daten herauslesen kann. Die beschreibende Statistik ist im Grunde ein Handwerk, das geeignete Instrumente entwickeln soll, um Informationen zu verdichten, damit diese zweckorientiert genutzt werden können.

Statistik als Modellierung von in der Realität vorkommenden Zufallsvorgängen

Der zweite Teilbereich der Statistik ist die **Stochastik** oder **Wahrscheinlichkeitsrechnung**. Hier geht es um die grundlegende Denkweise der Statistik. Die Basis für die wissenschaftliche Disziplin „Statistik“ ist die Feststellung, dass es in der Wirklichkeit stochastische Phänomene gibt – Phänomene, die man am besten mit dem umgangssprachlichen Wort „Zufall“ beschreiben kann. Ereignisse treten manchmal ein, ein anderes Mal nicht. Die frühen Statistiker begannen, sich mit Stochastik zu beschäftigen, als die ersten Casinos aufgemacht haben: Roulette und Würfel waren ideale „Zufallsvorgänge“, über deren Gesetzmäßigkeiten man mehr wissen wollte. Bevor man jedoch die Gesetzmäßigkeiten von Zufallsvorgängen (stochastischen Prozessen) analysieren konnte, mussten Modelle entwickelt werden, die die Realität möglichst genau abbilden – es musste eine Welt geschaffen werden, in der man über diese stochastischen Prozesse möglichst präzise und klar reden konnte. Diese zu schaffende Welt war die Welt der Stochastik – und die geeignete Sprache war die Sprache der Mathematik. Auch wenn dies der Laie vielleicht anders sieht: Mathematik ist (unter anderem) ein Handwerkszeug, mit dem Vorgänge in der Wirklichkeit genauer, klarer und eleganter beschrie-

ben werden können, als dies mit der natürlichen menschlichen Sprache möglich ist. Dies mag zwar häufig für Verwirrung sorgen, aber ein in der Wirklichkeit vorkommendes Phänomen mathematisch formal zu beschreiben, schafft im Grunde Klarheit.

Die ersten Statistiker hatten die spannende Aufgabe, sozusagen im luftleeren Raum ein ganzes System von Axiomen, mathematischen Zusammenhängen und Gesetzen zu entwickeln, um das Phänomen „Zufall“ mathematisch sauber zu beschreiben und alles erklären zu können, was es zu erklären gab. Dieser Prozess ist bis heute noch nicht abgeschlossen und – wissenschaftlich betrachtet – Gegenstand der Teildisziplin Stochastik.

Statistik als das Schätzen unbekannter Parameter

Das dritte Teilgebiet der Statistik ist die **induktive** oder **schließende Statistik**. Um die Aufgabe dieser Teildisziplin erklären zu können, ist es am einfachsten, ein Beispiel heranzuziehen. Nehmen wir den Münzwurf: eine ideale Münze zeigt, nachdem man sie geworfen hat, mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 Prozent das Wappen und mit derselben Wahrscheinlichkeit von 50 Prozent die Zahl. Die Aufgabe der Stochastik ist es, von diesem real existierenden Zufallsvorgang ein stochastisches Modell zu entwickeln – der Vorgang wird also formal beschrieben. Dazu ordnet man dem Wappen eine Eins und der Zahl eine Null zu. Wirft man die Münze hundert Mal, dann erhält man zum Beispiel 48 Mal eine Eins und 52 Mal eine Null. Der berechnete Mittelwert beträgt $m = (48 \cdot 1 + 52 \cdot 0) / 100 = 0,48$. Nun ist aber beim idealen Münzwurf der korrekte Mittelwert bekannt: er beträgt 0,5. Dieser „korrekte“ Mittelwert ist der Wert, den man erhalten würde, wenn man die Münze unendlich oft werfen würde.

In der Praxis ist der korrekte Wert – die Statistik spricht hier vom „wahren Wert“ – in der Regel unbekannt. Da der wahre Wert unbekannt ist, muss er „geschätzt“ werden. Um einen solchen Wert – die Statistik spricht hier von einem unbekanntem Parameter – zu schätzen, gibt es eine Vielzahl von Methoden und Vorgehensweisen, von der linearen Regression bis zur Maximum-Likelihood-Methode. Die Aufgabe der schließenden Statistik ist es, solche Methoden zu entwickeln. Die Vielzahl der Methoden rührt daher, dass die stochastischen Prozesse in der Realität sehr unterschiedlich sind. Je besser das Modell die Realität beschreiben kann, desto besser sind

Idealer Münzwurf:
Hierbei handelt es sich
um eine Münze ohne Un-
wuchten und für einen
Werfer, der keine Tricks
beherrscht, um mit
seiner Wurftechnik
das Resultat zu mani-
pulieren, es gilt also:
 $p = 0,5$ für Wappen und
 $q = 0,5$ für Zahl!



die Schätzergebnisse. Die schließende Statistik heißt schließende Statistik, weil aufgrund von Stichprobendaten Rückschlüsse auf die Grundgesamtheit gezogen werden. Um im Beispiel zu bleiben: wäre der Mittelwert unbekannt, dann würde man diesen unbekannt Parameter schätzen, indem man die Münze oft genug wirft, wobei die Stichprobe natürlich möglichst groß sein sollte. Anschließend verwendet man den Mittelwert aus der Stichprobe (0,48) als Schätzung für den unbekannt, wahren Wert (im Fall des Münzwurfes ist er bekannt und beträgt 0,5).

In einfachen Worten ist dies letztlich alles, worum es in der Statistik geht, nämlich

- ein stochastisches Modell der Wirklichkeit zu entwerfen
- und dann die unbekannt Parameter in diesem Modell schätzen.

Basel II und moderne Risikomanagementverfahren

Um nichts anderes geht es im Zusammenhang von Basel II und modernen Risikomanagement-Verfahren. Als erstes wird ein stochastisches Modell des in der Realität auftretenden Zufallsvorgangs entwickelt und in einem zweiten Schritt werden die unbekannt Parameter des entwickelten Modells geschätzt. Die bekanntesten Parameter, die im Zuge von Basel II geschätzt werden müssen, sind die Ausfallwahrscheinlichkeit (Probability of Default), der Verlust bei Ausfall (Loss Given Default) und das bei einem Ausfall ausstehende Volumen (Exposure at Default).

Wenden wir uns dem Beispiel der Ausfallwahrscheinlichkeit (PD) zu. Die Ausfallwahrscheinlichkeit ist der für Laien bekannteste Parameter, weil auf ihm letztlich die Einstufung in eine Ratingklasse basiert. Zunächst einmal ist die Sichtweise entscheidend: ein Ratingergebnis ist aus der Sicht des Statistikers keine ganzheitliche Unternehmensbewertung, sondern das Ergebnis eines Schätzproblems. So wie jeder Mensch ein bestimmtes, in einem geeigneten Modell quantifizierbares Herzinfarkttrisiko hat (welches unter anderem vom Alter, vom Cholesterinwert und von der körperlichen Fitness der jeweiligen Person abhängt), hat jeder Kreditnehmer seine eigene Wahrscheinlichkeit, zahlungsunfähig zu werden. Dieser Wert – die Ausfallwahrscheinlichkeit PD – existiert. Sie ist nur unbekannt und muss geschätzt werden. Für den Statistiker geht

es beim Rating nicht um eine Benotung des Kreditnehmers. Die Note, wenn man so will, existiert bereits – sie muss nur noch statistisch ermittelt werden. Dieser Vorgang weist also große Ähnlichkeiten mit dem „sprechenden Hut“ bei Harry Potter auf: der Kreditnehmer setzt den Hut auf und der sprechende Hut verkündet dann, in welche (Rating-)Klasse der Kreditnehmer gehen soll.

Was ist Ökonometrie?

Die Ökonometrie ist in den dreißiger Jahren des 20. Jahrhunderts angetreten, die Wirtschaftswissenschaften in den Rang einer Naturwissenschaft zu erheben, indem sie die mathematische Ökonomie und die mathematische Statistik zusammenbrachte. Die Gründungsväter waren von der Vision beseelt, ähnlich solide Erkenntnisse zu gewinnen, wie dies in den Naturwissenschaften der Fall war. Der immense Fortschritt der Naturwissenschaften basierte nicht zuletzt darauf, dass ein Naturwissenschaftler Experimente machen und auf diese Weise exakte, wiederholbare Ergebnisse erhalten konnte. Die Idee der Ökonometrie (und der mathematischen Ökonomie) war es, volkswirtschaftliche Zusammenhänge mathematisch zu modellieren und die unbekannt Parameter dieser Modellgleichungen zu schätzen, um damit exakte Vorhersagen über volkswirtschaftliche Entwicklungen treffen zu können. Dieser Fall ist leider nicht so eingetreten, wie die ersten Ökonometriker sich dies gewünscht hatten. Ökonomische Zusammenhänge sind wohl einfach de facto weniger exakt als naturwissenschaftliche Gesetze.

Nichtsdestoweniger hat man in den letzten Jahrzehnten in den Wirtschaftswissenschaften beachtliche Fortschritte erzielt und – quasi als Nebenprodukt – hat die Ökonometrie einen umfangreichen Vorrat an Methoden und Verfahren hervorgebracht. Dass diese auch in der Praxis zunehmend nachgefragt werden, kann man nicht zuletzt aus Basel II und der Entwicklung moderner Risikomanagement-Verfahren ersehen. Auf diese Weise sind Basel II, moderne Risikomanagement-Verfahren und die wunderbare Welt der Statistik und Ökonometrie zusammengewachsen und auch der Praktiker und „Muggel“ kommt mit so magisch anmutenden Dingen wie Logit-Modellen, Varianz-Kovarianz-Matrizen und Kleinstquadratschätzern in Berührung. Aber vielleicht nimmt es dem Ganzen ja ein bisschen den Schrecken, wenn man die grundsätzliche Vorgehensweise der Statistik nachvollzogen hat. Die Details kann man dann getrost den Experten überlassen.

