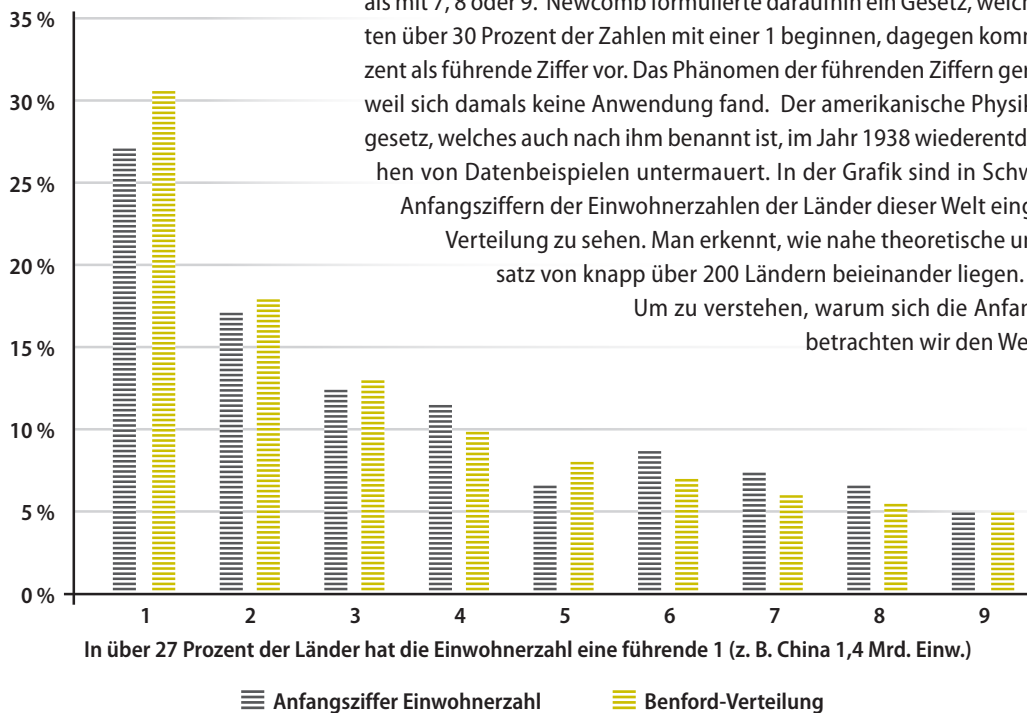


# Die seltene Neun

Es fällt einem persönlich wahrscheinlich kaum auf, aber unsere arabischen Ziffern treten als führende Ziffern einer Zahl in der realen Welt nicht gleich häufig auf. Wenn man aber darauf achtet, so stellt man fest, dass Zahlen in unserem Leben meistens mit einer 1 und am zweithäufigsten mit einer 2 beginnen, am seltensten aber beginnt eine Zahl mit 9. Bei den Buchstaben unseres Alphabets kennt man so etwas. So ist das „e“ der häufigste Buchstabe mit gut 20 Prozent, gefolgt vom „n“ mit knapp zehn Prozent. Als häufigster Anfangsbuchstabe in deutschen Fließtexten hat sich das „d“ etabliert, gefolgt vom „s“. Dass diese Verteilung der Anfangsbuchstaben unterschiedlich sein soll, dafür hat man ja noch Verständnis, da Worte nicht willkürlich gebildet werden. Warum aber soll das bei der führenden Ziffer von Zahlen der realen Welt auch so sein? Das Phänomen ist noch gar nicht so lange bekannt. Der kanadische Astronom Simon Newcomb hat die ungleiche Verteilung der führenden Ziffern erst vor gut 130 Jahren entdeckt, als er sich fragte, warum in einem Tabellenwerk für Logarithmen die vorderen Seiten (dort, wo die Zahlen mit 1 beginnen) stärker abgegriffen waren als die hinteren. Newcomb schloss daraus, dass es seine Kollegen bei ihren Berechnungen wesentlich häufiger mit Zahlen zu tun hatten, die mit 1 oder 2 begannen, als mit 7, 8 oder 9. Newcomb formulierte daraufhin ein Gesetz, welches das Phänomen beschrieb. So sollten über 30 Prozent der Zahlen mit einer 1 beginnen, dagegen kommt die 9 nur mit weniger als fünf Prozent als führende Ziffer vor. Das Phänomen der führenden Ziffern geriet aber in Vergessenheit, wohl auch, weil sich damals keine Anwendung fand. Der amerikanische Physiker Frank Benford hat dieses Zahlen-gesetz, welches auch nach ihm benannt ist, im Jahr 1938 wiederentdeckt und gleich mit einer ganzen Reihe von Datenbeispielen untermauert. In der Grafik sind in Schwarz die prozentualen Anzahlen der Anfangsziffern der Einwohnerzahlen der Länder dieser Welt eingetragen. In Gelb ist die theoretische Verteilung zu sehen. Man erkennt, wie nahe theoretische und reale Verteilung bei einem Datensatz von knapp über 200 Ländern beieinander liegen.



Um zu verstehen, warum sich die Anfangsziffern realer Daten so verhalten, betrachten wir den Wert einer Aktie von 100 Euro. Nehmen wir an, die Aktie erfährt eine Wertsteigerung von einem Prozent pro Monat. Es wird 70 Monate dauern, bis die Aktie einen Wert von über 200 Euro erreicht, die Notierung der Aktie hat also 69 Monate lang eine führende 1. Nach weiteren 41 Monaten übersteigt der Wert der Aktie die 300-Euro-Grenze. Die 400-Euro-Marke wird schon nach 29 Monaten geknackt. Eine führende 9 hat die Aktiennotierung nur ganze elf Monate. Die führenden Ziffern halten sich bei diesem Beispiel nahezu sklavisch an das Benford-Gesetz. Eine Anwendung hat dieses Gesetz bei der Steuerfahndung gefunden. Es werden die Zahlenangaben eines Steuerpflichtigen auf die führenden Ziffern untersucht. Sollte die 9 zu oft als führende Ziffer auftreten, dann kann man davon ausgehen, dass der Steuerzahler die Zahlen manipuliert hat und er eigentlich ein Steuersünder ist. Das Finanzamt möge mir diesen Tipp verzeihen.

Von Matthias Ludwig

Professor für Mathematik und ihre Didaktik an der PH Weingarten