

Betrug mit Kundenkarten und Kreditkarten¹

ROGER PORKESS UND STEPHEN MASON, ENGLAND

¹ Das Original erschien in *Teaching Statistics* (Volume 34, Number 3, Autumn 2012; S. 87–91).
Originaltitel: Looking at debit and credit card fraud
Übersetzung, Bearbeitung und Kürzung: J. MEYER

Zusammenfassung: Dieser Artikel wurde gemeinsam von einem Mathematiker und einem Anwalt geschrieben. Er behandelt einige statistische Tatsachen, die bei Gerichtsverfahren zur Sprache kamen. Die in diesem Artikel vermittelten Einsichten und Beispiele sollten den Stochastikunterricht bereichern können.

1 Einleitung

Es gibt immer wieder Berichte über die möglicherweise zu verbessernde Sicherheit von Chip- und PIN-Karten gegenüber Betrugsabsichten. Es gibt Gemeinsamkeiten, aber auch deutliche Unterschiede zwischen statistischen Hypothesentests und dem Abwägen von Indizien in einem Gerichtsprozess. Viele Schülerinnen und Schüler finden die Vorgehensweise vor Gericht als interessant und leicht verständlich, jedenfalls auf einem intuitiven Niveau. Der Bezug zum statistischen Vorgehen kann daher motivierend sein und tiefere Einsichten vermitteln können.

2 Fälle vor Gericht

In einem typischen Gerichtsprozess ist der Kläger eine Einzelperson, deren Konto aufgrund einer oder mehrerer angeblich nicht autorisierter Buchungen belastet wurde. Der Beklagte ist gewöhnlich eine Bank. Der Beklagte argumentiert im allgemeinen so, dass der Kläger die mit der Chip- oder PIN-Karte verbundenen Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet habe und so einen Betrug erst möglich gemacht habe.

In solchen Fällen hat es also mindestens eine Buchung gegeben, die vom Kläger und vom Beklagten unterschiedlich interpretiert wird, und es muss vor Gericht geklärt werden, welche der folgenden Erklärungen für die strittige Buchung am meisten für sich hat:

1. Ein Dieb hat das Geld gestohlen, indem er eine Verletzung der mit der Karte verbundenen Sicherheitsbestimmungen ausgenutzt hat. Der Kläger hat dafür zu haften.
2. Ein Dieb hat das Geld gestohlen, ohne dass die mit der Karte verbundenen Sicherheitsbestimmungen verletzt wurden. Die Bank hat dafür zu haften.

3. Der Kläger war für die Buchung verantwortlich und beklagt die Bank zu Unrecht. Der Kläger hat dafür zu haften.
4. Die Bank hat einen Fehler gemacht und muss daher dafür haften.

In einem noch nicht lange zurückliegenden Fall in England wurde das Konto des Klägers durch 8 Buchungen insgesamt mit 2100 Pfund belastet. Der Kläger behauptete, weder selber das Geld abgehoben zu haben noch einen Dritten dafür autorisiert zu haben. Die Bank weigerte sich, dafür die Verantwortung zu übernehmen. Der Richter gab der Bank Recht mit der Begründung, dass es bisher keine erfolgreichen Angriffe auf Chip- und PIN- Buchungen gegeben habe und dass es ferner keine Anzeichen für einen Systemfehler gebe, so dass man annehmen müsse, dass die Karte des Klägers und deren PIN benutzt worden sei.

3 Eine Umfrage

Wir als Autoren hatten den Eindruck, dass die Begründung des Richters näher untersucht werden müsse, so dass wir bei einer Konferenz von Mathematikern die 250 Teilnehmer nach ihren Erfahrungen mit Banken befragten. 80 Personen füllten den Fragebogen aus.

Die Geldinstitute benutzen Software zur Aufdeckung illegaler Buchungen; wenn das Programm eine solche Buchung meldet, wird der Karteninhaber gefragt, ob die Kontobelastung rechters sei. In der Umfrage wurde die Leute befragt, ob sie auf diese Art und Weise schon von ihrem Geldinstitut kontaktiert worden seien oder ob es nichtautorisierte Belastungen von ihrem Konto gegeben hätte. Hier die Ergebnisse:

A. Buchungen, bei denen die Bank beim Kunden nachgefragt hat:

Bei 46 Leuten (in insgesamt 158 Fällen) hat die Bank nachgefragt.

Bei 11 Leuten (in insgesamt 19 Fällen) war die Buchung nicht autorisiert.

Bei 9 Leuten (in insgesamt 16 Fällen) gab es keine Verletzung der Sicherheitsbestimmungen.

Bei 3 Leuten (in insgesamt 3 Fällen) gab es eine Verletzung der Sicherheitsbestimmungen.

B. Buchungen, bei denen die Bank beim Kunden nicht nachgefragt hat:

Bei 21 Leuten (in insgesamt 23 Fällen) war die Buchung nicht autorisiert.

Bei 13 Leuten (in insgesamt 13 Fällen) gab es keine Verletzung der Sicherheitsbestimmungen.

Bei 9 Leuten (in insgesamt 10 Fällen) gab es eine Verletzung der Sicherheitsbestimmungen.

Insgesamt gilt also:

Bei 23 Leuten (in insgesamt 42 Fällen) war die Buchung nicht autorisiert.

Bei 16 Leuten (in insgesamt 29 Fällen) gab es keine Verletzung der Sicherheitsbestimmungen.

Bei 12 Leuten (in insgesamt 13 Fällen) gab es eine Verletzung der Sicherheitsbestimmungen.

Bei diesen Angaben ist zu berücksichtigen, dass manche Personen mehrere Möglichkeiten ankreuzten.

Die Ergebnisse der Umfrage ermöglichen, für die oben erwähnten 4 Interpretationen Wahrscheinlichkeiten zu schätzen.

Die ersten beiden Interpretationen setzen voraus, dass es tatsächlich einen betrügerischen Angriff gegeben hat. In der Umfrage gab es 42 solcher Fälle. 13 davon konnten auf das Nichteinhalten der Sicherheitsbestimmungen zurückgeführt werden und 29 nicht. Die Daten legen also nahe, dass die bedingten Wahrscheinlichkeiten 13/42 für das Nichteinhalten der Sicherheitsbestimmungen und 29/42 für das Einhalten der Sicherheitsbestimmungen sind.

4 Gerichtsurteile und Hypothesentests

Im Zivilrecht werden Wahrscheinlichkeiten herangezogen. Dies würde im vorliegenden Fall (unter der Voraussetzung, dass die Daten der Umfrage hinreichend repräsentativ sind) bedeuten, dass der Kläger immer Recht bekommt (da 29/42 größer ist als 13/42), aber das ist nicht immer der Fall.

Es ist instruktiv, das Geschehen bei Gericht mit einem Hypothesentest zu vergleichen:

Kriminalfälle

In Kriminalfällen gilt die Unschuldsvermutung. Damit lautet die Nullhypothese:

H_0 : Der Angeklagte ist unschuldig.

Ein Hypothesentest wird mit einem bestimmten Signifikanzniveau durchgeführt, und dies kann folgendermaßen beschrieben werden: „Wir können nicht vollständig sicher sein, wenn wir die Nullhypothese ablehnen, aber wir akzeptieren, dass wir uns mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit irren.“

Wie beim Hypothesentest kann ein Gerichtsurteil falsch sein, und zwar mit einem Fehler 1. Art oder mit einem Fehler 2. Art:

| | Verurteilung | Freispruch |
|------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| in Wahrheit unschuldig | falsche Verurteilung (Typ 1) | korrekter Freispruch |
| in Wahrheit schuldig | korrekte Verurteilung | falscher Freispruch (Typ 2) |

Zivilfälle

In der Situation, die zu Beginn dieses Artikels beschrieben wurde, muss das Gericht zwischen dem Bankkunden und der Bank entscheiden. Für keine der beiden Parteien gibt es eine Unschuldsvermutung. Das Gericht muss gegenüber beiden Parteien neutral sein.

In einem Zivilfall gibt es keine einfache Nullhypothese. Gleichwohl ist die Analogie zum Hypothesentesten hilfreich. Hier werden zwei Nullhypothesen gleichzeitig getestet. Zu jeder Nullhypothese gibt es eine Alternativhypothese, was jeweils zu einem einseitigen Test führt.

$H_0(K)$: Der Kunde hat Recht; $H_1(K)$: Der Kunde hat Unrecht

$H_0(B)$: Die Bank hat Recht; $H_1(B)$: Die Bank hat Unrecht

Bei der Gerichtsentscheidung werden Wahrscheinlichkeiten eine Rolle spielen; wir orientieren uns an den Wahrscheinlichkeiten der Umfrage. Die Situation wird in Abb. 1 dargestellt; dabei ist S das Signifikanzniveau.

Selbst mit einem Signifikanzniveau von 20% befindet man sich außerhalb der kritischen Bereiche beider Nullhypothesen, so dass die Bank mehr Anhaltspunkte braucht. Daher liefert die Umfrage allein noch keine Anhaltspunkte zu einer Entscheidung.

Situationen, in denen es keine Daten gibt oder in denen die Daten nicht ausreichen, kommen häufig vor. Der Begriff „Wahrscheinlichkeit“ bezeichnet dann eher den Grad der inneren Überzeugung und weniger

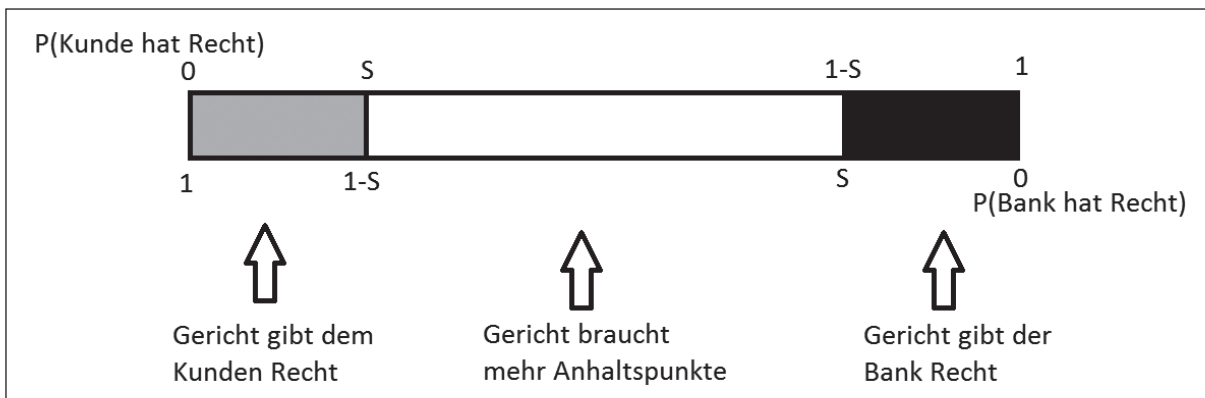


Abb. 1: Hat der Kunde oder die Bank Recht?

ein Ergebnis von Berechnungen (frequentistischer Art). Dies ist nahe an der Bayes-Interpretation.

5 Die anderen beiden Interpretationen

Der Kläger ist ein Betrüger

Die Umfrage erlaubt auch eine Aussage über die dritte Interpretation, nach der der Kläger gegenüber der Bank eine falsche Anschuldigung gemacht hat.

Die 29 Fälle von Kontobelastungen, die nicht auf Nichtbeachtung der Sicherheitsbestimmungen zurückzuführen sind, wurden von 16 der 80 an der Umfrage teilnehmenden Personen berichtet. Das würde bedeuten, dass eine beliebige Person mit der Wahrscheinlichkeit von $16/80 = 0,2$ Opfer einer solchen Attacke wurde. Jedoch gibt es mit dieser Schätzung zwei Probleme:

- Viele von den 250 Leuten auf der Konferenz, die den Fragebogen nicht ausgefüllt hatten, könnten dies getan haben aufgrund der Meinung, nichts Interessantes berichten zu können. Das würde die obige Wahrscheinlichkeit auf $16/250$ reduzieren.
- Ein Kläger ist kein zufällig ausgesuchtes Individuum, sondern jemand aus der kleinen Gruppe von Menschen, denen eine Attacke widerfahren ist.

Die Wichtigkeit der in Rede stehenden Wahrscheinlichkeit liegt nicht in ihrem wahren Wert, sondern darin, dass sie nicht 0 ist. Betrügereien, die ohne Verletzung der Sicherheitsvorschriften vonstatten gehen, kommen vor, so dass es durchaus möglich ist, dass der Kläger die Wahrheit sagt. Der Richter muss den Wahrheitsgehalt der Aussage des Klägers nach anderen Anhaltspunkten beurteilen.

Die Bank hat einen Fehler gemacht

Die Umfrage wirft auch Licht auf die 4. Interpretation, nach der die Bank einen Fehler gemacht hat. Einer der Umfrageteilnehmer berichtete: „Wir gingen zur Bank und sprachen mit dem Manager. Wir erhielten volle Entschädigung, und die Bank hat sich entschuldigt.“

Dies Beispiel zeigt: Banken sind nicht unfehlbar. Um vor Gericht beweisen zu können, dass die Bank einen Fehler gemacht hat, braucht der Kläger natürlich die Aushändigung der wesentlichen Dokumente und die Aufdeckung der Vorgehensweisen der Bank.

Was nun passiert

Die Umfrage wollte nun von den Leuten, die unautorisierte Abbuchungen erfahren hatten, wissen, wie sich der Geschichte fortsetzte. In fast allen Fällen hat die Bank das Geld erstattet.

Allerdings hat die Bank in einem Fall das Geld nicht erstattet. In England kann man dann zum Finanz-Ombudsmann gehen. Dieser hat im Jahre 2009 20.000 solcher Fälle untersucht. Bei so einer großen Anzahl von Fällen ist zu erwarten, dass es auch Fehlentscheidungen gab und geben wird.

Die Umfrageergebnisse kamen von Mathematiklehrern. Dies ist eine Gruppe von Leuten, die ihre Rechte gegenüber Banken sicher besser vertreten können als der Durchschnitt der Bevölkerung. Daher kann es sein, dass die Umfragedaten den Eindruck erwecken, als seien weniger Leute Opfer von Unrecht, als es in Wahrheit der Fall ist.

Die Banken

Betrug kann die Banken viel Geld kosten. Sie geben sich daher viel Mühe und scheuen keine Kosten, um Betrug aufzudecken und so unkorrekte Kontobelastungen zu vermeiden.

Die Umfrage lieferte auch Informationen über den Erfolg solcher Aufdeckungen. Hier die Daten zu Banken, die bei verdächtigen Buchungen bei den Kunden nachgefragt haben:

Nachgefragt: 158; davon 139 autorisierte Buchungen und 19 nicht autorisierte Buchungen.

Nicht nachgefragt: 139.842; davon 23 nicht autorisierte Buchungen.

Die 139.842 kommt zustande, indem die Gesamtanzahl aller Buchungen im fraglichen Zeitraum auf 140.000 geschätzt wurde.

Die Daten beleuchten die Probleme der Bank: Sie überprüfen eine große Zahl von Buchungen und fragen zu einem recht kleinen Prozentsatz (etwa 0,1 %) nach. Dabei können sie einige nichtautorisierte Buchungen stoppen. Aber trotz dieses Aufwands können die Banken nur etwa die Hälfte aller Attacken erkennen, wie die Umfrage nahelegt.

Die Ergebnisse der Tests, die die Banken vollziehen, können so beschrieben werden:

| Buchungen | autorisiert | nicht autorisiert |
|-------------------|----------------|-------------------|
| nachgefragt | falsch positiv | wahr positiv |
| nicht nachgefragt | wahr negativ | falsch negativ |

„Positiv“ ist eine Buchung, die der Bankentest als verdächtig eingestuft hat. Die Identifikation ist „falsch“, falls die Buchung autorisiert war, und „wahr“, falls die Buchung nicht autorisiert war.

Falls die Test-Software eine Warnung ausgibt, wenn die Buchung in Wahrheit autorisiert war, resultiert ein „falsch positiv“; dies kam in der obigen Zusammenfassung 139-mal vor. „Falsch positiv“ verursacht nur Unannehmlichkeiten und ist harmlos. Allerdings muss man bedenken, dass dadurch den Banken Kosten entstehen, denn die Mitarbeiter müssen Zeit aufwenden, um die Kontoinhaber zu kontaktieren.

Falls die Test-Software keinen Alarm gibt, obwohl eine unautorisierte Buchung vorliegt, ist das für den Kunden schlimm; in obiger Zusammenfassung geschah das 23-mal.

Man kann die Anzahl der falsch-negativen Fälle reduzieren, wenn man die Software-Kriterien verschärft; aber dann wird auch die Anzahl der falsch-positiven Fälle steigen. Die beleuchtet den bekannten Sachverhalt bei Hypothesentests, bei denen man auch nicht sowohl den Fehler 1. wie auch den 2. Art gleichzeitig klein machen kann.

In einer idealen Welt würde man 0 falsch-negative Fälle anstreben. Aber irgendwann ist der Punkt erreicht, wo die Kosten für die weitere Reduktion der falsch-negativen Fälle zu groß werden.

Es ist keine Überraschung, dass die Banken über ihre Test-Software nichts verraten; sie sind ein Hauptelement im Kampf gegen Kriminelle.

Die Größe der Stichprobe

Die Umfrage wurde mit nur relativ wenigen Personen durchgeführt, die auch keineswegs repräsentativ für die gesamte Bevölkerung sind. Gleichwohl sind die wesentlichen Erkenntnisse davon unberührt:

- Kartenbetrug kommt vor, und gewöhnliche Leute leiden darunter.
- Kartenbetrug muss nichts mit einer Verletzung von Sicherheitsmaßnahmen zu tun haben.
- Wenn Kartenbetrug vor Gericht kommt, kann man nicht allein mit Wahrscheinlichkeiten argumentieren, um zu entscheiden, ob Sicherheitsbestimmungen seitens des Klägers verletzt wurden; hier braucht man weitere Anhaltspunkte.
- Banken machen Fehler.
- Die Test-Software der Banken ist nicht hundertprozentig effektiv.

Die Umfrage hat diese Ergebnisse geliefert. In keinem Fall haben die genauen Wahrscheinlichkeiten eine Rolle gespielt. Das einzig Interessante war nur, ob die Wahrscheinlichkeiten Null sind oder nicht bzw., wenn Wahrscheinlichkeiten abgewogen werden, ob sie nahe beieinander liegen oder nicht.

Ein weiterer wichtiger Punkt: Die Situation ist nicht statisch. Kriminelle entwickeln ständig neue Techniken, und die Banken entwickeln immer bessere Test-Programme. Insofern ist es auch gar nicht zu erwarten, dass man für die in Rede stehenden Fälle exakte Wahrscheinlichkeit jemals wird angeben können.

Anschrift der Verfasser

Roger Porkess
Mathematics in Education and Industry;
Trowbridge, England
roger@porkess.com

Stephen Mason
England
stephenmason@stephenmason.eu