

Common-Sense zum Ziehen von Stichproben

von *D.N. Hunt*, Coventry; Übersetzung: *Manfred Borovcnik*, Klagenfurt

Kurzfassung: Anwenderstudenten haben mit der Statistik häufig Motivationsprobleme. Andererseits benutzen sie in ihrem eigenen Fach Daten aus Stichproben zur Bearbeitung aktueller Fragestellungen. Ein Fragebogen sollte Aufschluß darüber ergeben, welche Vorstellungen diese Studierenden von den einschlägigen Begriffen haben. Gleichzeitig bildete der Fragebogen eine interessante Auseinandersetzung für den Unterricht. Darüber wird hier berichtet.

1. Einleitende Gedanken und die Fragestellung

Ich war immer schon überzeugt davon, daß die Grundidee des Stichprobenziehens nicht mehr ist als Common-Sense. [...] Jüngst in der Vorbereitung für eine neue Gruppe von Studenten entschied ich, daß die Zeit reif war, meine Nullhypothese 'Stichprobenziehen ist bloß Common-Sense' gegen die viel-seitige Alternative zu testen.

Das Experiment wurde mit 51 Studenten des ersten Jahrgangs für den Bachelor-Kurs in Stadt- und Regionalplanung durchgeführt. Diese Studenten müssen verpflichtend einen Kurs mit dem Titel 'Analytische Methoden' belegen, die Hälfte davon stellt eine Einführung in Statistik dar, welche von mir selbst abgehalten wird. Die Studenten streuen hinsichtlich ihrer Fähigkeiten sehr stark, aber die meisten haben weder in Mathematik noch in Statistik eine Vorbildung.

Für meine Untersuchungsmethode bin ich Stephen Cox (Tutor für Mitarbeiterfortbildung im Polytechnikum) zu Dank verpflichtet, weil er mich in '53 interessante Dinge für die Durchführung einer Lehrveranstaltung eingeführt hat (Gibbs et al. 1984). Der 39. interessante Punkt beschreibt Arbeitsgruppen [syndicate groups], kleine Gruppen (4 bis 6 sind ideal) von Studenten, welche gleichzeitig dasselbe Problem aufbekommen und die dem Lehrenden unter Beisein der anderen Gruppen berichten - der Name ist nicht zu verwechseln mit kleineren 'buzz groups', benannt nach dem Lärm, den sie verursachen!

Im Lauf der Vorbereitungen stellte ich (so glaubte ich) ein Arbeitsblatt zusammen mit allen Informationen, die ein Stadtplaner über Stichprobenziehen benötigt. Dieses sollte dann am Ende der Vorlesung für die häusliche Bearbeitung in der darauffolgenden Woche ausgeteilt werden. Dann strukturierte ich mein Arbeitsblatt nach Gruppen zusammen hängender Ideen, woraus ich einen repräsentativen Kata-

log von acht Fragen für die Diskussion zusammen stellte.

Nun ab in die Vorlesung (mit leicht wackeligen Knien - nicht gerade aufgeheitert durch den versperrten Seminarraum und kein Pedell in Sicht!). Die 51 Studenten (abzüglich 'Antwortverweigerer') wurden in zwei Gruppen zu sechs oder sieben eingeteilt, ein Vorgang, der durch die räumliche Anordnung großer Tische unterstützt wurde. In weniger günstiger Umgebung wären die Gruppen notwendigerweise kleiner ausgefallen. Jede Gruppe ernannte ihren eigenen Schreiber und Berichtserstatter. Die Grundregeln wurden vorgegeben: eine Frage würde gestellt werden, einige Minuten würden für Diskussion eingeräumt, dann würde eine Berichtsphase folgen, in welcher ich die Ideen am Overhead-Projektor sammeln und, so notwendig, erweitern würde.

2. Der Fragebogen und die Antworten der Studierenden

Nun folgen die Fragen und die genauen schriftlichen Antworten (soweit sie lesbar waren, fallweise in der Rechtschreibung korrigiert):

Frage: *Was ist der Unterschied zwischen Grundgesamtheit und Stichprobe [population and sample]?*

Antwort:

Grundgesamtheit ist

- die gesamte Zahl der Dinge in einer spezifischen Gruppe,
- die gesamte Zahl der Objekte in einem gewissen Gebiet, die studiert werden,
- alle in der Gruppe,
- die totale Zahl der Individuen in einem speziellen Gebiet zu einer bestimmten Zeit,
- jeder, der in den Untersuchungsrahmen hineinpaßt.

Stichprobe ist

- eine Teilmenge der Grundgesamtheit,
- ein Prozentsatz der Grundgesamtheit,
- ein Bruchteil der Grundgesamtheit, der für statistische Techniken benützt wird,
- ein repräsentativer Querschnitt aus der Grundgesamtheit

[Beachten Sie bitte, daß das englische *population* suggestiver als das deutsche *Grundgesamtheit* wirkt.]

Ein befriedigender Start. Die Gruppen wurden ermutigt, ihre Antworten akzeptabel

zu finden.

Frage: *Wie groß sollte man eine Stichprobe am besten nehmen?*

Antwort:

- 10% der Grundgesamtheit,
- 10% oder so groß wie möglich,
- hängt davon ab, woraus man die Stichproben zieht,
- groß genug, damit sie nicht ein verzerrtes Bild liefert,
- je größer die Stichprobe, umso besser.

Irgend jemand hat Ihnen offensichtlich diese Zahl 10% genannt! Kein Hinweis hier auf die Kosten. In der Konfrontation mit der ‘so groß wie möglich’-Gruppe wurde klar, daß sie wirklich an 100% dachten, was mir Gelegenheit gab, über die Volkszählung und allgemeine Wahlen zu sprechen. Die Studierenden waren sichtlich erstaunt über ökonomische Beschränkungen.

Frage: *Was ist der Unterschied zwischen Stichprobenziehen mit und ohne Zurücklegen?*

Antwort:

- keine Ahnung
mit - die Wahrscheinlichkeit bleibt konstant,
ohne - die Wahrscheinlichkeit wird größer;
mit - Stichprobe wird zurück gegeben in die Gruppe, aus der sie gezogen wird,
ohne - das Gegenteil;
mit - bedeutet eine Ersetzung der Ausgewählten in der Stichprobe,
ohne - bedeutet, den Erhebungsrahmen einschränken;
mit - eine größere Wahrscheinlichkeit, eine Variable aus einer festen Zahl von Variablen mehr als einmal zu erhalten, weil sie ersetzt werden,
ohne - die Wahrscheinlichkeit, diese Variable wieder zu erhalten, ist Null, da sie nicht ersetzt wird;
- In einer Stichprobe von 50, geben 46 eine ja/nein-Antwort und 4 sagen ‘ich weiß nicht’, so daß nur 46 in der Stichprobe verbleiben. Wenn diese so belassen wird, so ist sie OHNE. Wenn 4 mehr Antworten eingeholt werden, so ist dies MIT.

In Anbetracht der sprachlichen Verdrehungen mag es wohl besser gewesen sein, die Frage in Zusammenhang mit einem konkreten Beispiel zu stellen. Es ist jedoch

fraglich, ob dieses spezielle Konzept von besonderer Bedeutung ist, wenn menschliche Grundgesamtheiten betrachtet werden.

Frage: *Was ist eine zufällige Stichprobe?*

Antwort:

- Keine Ordnung,
- man nimmt sie, indem man Tabellen mit Zufallszahlen benützt,
- ein repräsentativer Querschnitt,
- ein Individuum nicht systematisch auswählen,
- einen Probanden ohne jede Vorkenntnis aussuchen,
- jedes Element der Grundgesamtheit hat dieselbe Chance, ausgewählt zu werden,
- eine Stichprobe, die nicht mit Absicht so gezogen wird,
- eine Stichprobe, die ohne spezielle Gründe für ihr Zustandekommen gezogen wurde.

Die üblichen Schwierigkeiten hier beim Festlegen von Zufall - wir alle wissen, was sie meinen! Ich möchte die Aufmerksamkeit auf die Bezeichnung 'nicht systematisch' lenken, besonders im Hinblick auf die späteren Antworten.

Frage: *Wie würden Sie eine zufällige Person in diesem Raum auswählen?*

Antwort:

- Namen in einem Hut,
- in ein Adreßbuch sehen und den ersten Namen auswählen,
- eine Zahl zwischen 1 und 54 auswählen, von denen je eine jeder Person im Raum entspricht.

Interessant: Eine Gruppe kann offensichtlich nicht zählen; eine andere hat mich freundlicherweise von der Grundgesamtheit ausgenommen!

Frage: *Wie würden Sie zufällig eine Örtlichkeit in Coventry auswählen?*

Antwort:

- Stecknadel auf einen Stadtplan werfen,
- einen Raster entwerfen und durch Zufall ein Planquadrat auswählen,
- eine Stecknadel blind in den Stadtplan stecken,
- mit einer Stecknadel auf den Stadtplan zeigen.

Tatsächlich bevorzugten mit Ausnahme einer alle Gruppen die Stecknadel in ir-

gendeiner Form. Allerdings, als wir später dies ausprobierten, schwand die Beliebtheit sehr bald - es ist nämlich ganz schön schwer, dies ordentlich zu tun.

Frage: *Was sind: Systematisches Ziehen von Stichproben, Cluster-Stichproben, geschichtete Stichproben, Quotenstichproben?*

[Im englischen Original wird immer von *sampling* gesprochen, es gibt im Deutschen kein so schlagendes Verb, das gebräuchliche Hauptwort *Stichproben* läßt leider die Tätigkeit des Stichprobenziehens in den Hintergrund treten und das Ergebnis dieser Tätigkeit hervorkehren.]

Antwort:

Systematisch:

- angeordnetes Stichprobenziehen, eines nach dem anderen,
- setze die Stichprobe, jedes 4. Element etc.,
- sich wiederholender Ablauf, z.B. jedes 3. Haus in einer Straße,
- einen konstanten Faktor benutzen, um die Leute auszuwählen, z.B. jede 10. Person, die vorbei kommt, auswählen.

Cluster:

- konzentrierte Gruppen nehmen,
- Dispersionstabelle [??],
- ein festgesetztes Gebiet wählen und dieses genau untersuchen,
- zufällig eine Teilmenge der Grundgesamtheit auswählen und dann in dieser eine Stichprobe nehmen.

Geschichtet:

- Stichprobenziehen entlang einer Geraden,
- Gruppen schaffen durch Schichten und Stichproben daraus ziehen: Alter, Geschlecht, Soziale Schicht,
- Schichten/Gruppen, das sind Größe oder Alter,
- eine geschichtete Gruppierung.

Quoten:

- Prozentsatz, der für eine Stichprobe benötigt wird,
- die Notwendigkeit, einen bestimmten Prozentsatz einzuhalten,
- eine bestimmte Anzahl einer speziellen Gruppe in der Grundgesamtheit zu nehmen,
- die Stichprobe im Verhältnis zur Grundgesamtheit nehmen, d.h., um den durchschnittlichen Verdienst von 10 Bankangestellten, 6 Maurern und 2

Müllmännern zu finden und nur 9 Leute zu befragen, nimmt man 5, 3 bzw. 1 Person aus den verschiedenen Gruppen.

Verzeihen Sie meine Unkenntnis bezüglich einer Dispersionstabelle? Leichte Verwirrung hier auch zwischen den anderen Bezeichnungen, aber nicht so weit entfernt von der Wahrheit.

Frage: Was verursacht Fehler in einer Studie auf der Basis von Stichproben?

Antwort:

Keine. Wir hatten die Zeit schon überschritten. Schade, mit diesen Studenten wäre dies ganz produktiv gewesen. Vielleicht hätte ich die 'mit/ohne Ersetzung'-Frage auslassen sollen.

3. Schlußfolgerungen

Rückblickend denke ich, daß dies eine lohnende Übung war. Als ein Ergebnis unserer Diskussion waren die Studenten sich ihrer Lücken im Wissen mehr bewußt. Nun weiß ich sicherlich besser, wie man unterscheidet zwischen Dingen, die man bewußt betonen muß, und jenen, die man getrost im 'public domain' ansiedeln kann. Die Arbeitsgruppen funktionierten erstaunlich reibungslos. Die Berichtersteller waren überraschend wenig gehemmt und es schien eine rege Teilnahme an der Arbeit innerhalb der Gruppen zu herrschen. Kritiker mögen vielleicht einwerfen, daß dies eine zeitineffiziente Lehrmethode ist, ein Luxus in diesen Tagen abnehmender Ressourcen. Sie mögen vielleicht recht haben, aber es gibt auch gute Argumente, in die Lernmedien Abwechslung hinein zu bringen, besonders bei schlecht motivierten Studenten.

Was meine Hypothese anbelangt - der Leser möge dies beurteilen.

Literatur:

Gibb, G., Habeshaw, S. und Habeshaw, T.: 1984, 53 Interesting Things to do In Your Lectures, *Occasional Paper* 15, SCEDSIP.