

Standard-Fehler

Neville Hunt, Coventry; John S. Croucher, Sydney;

Übersetzung: *Manfred Borovcnik, Klagenfurt*

Kurzfassung: In seinem Editorial in *Teaching Statistics* schreibt Hunt über die Schwierigkeit, bei der Stellung von Prüfungsaufgaben alle Mißverständnisse vorherzusehen. Er schließt mit dem Wunsch, eine Rubrik für Standard-Fehler in *Teach. Stat.* einzurichten. Croucher reagiert in einem Leserbrief darauf und führt einen ersten Standardfehler im Zusammenhang mit dem Zentralen Grenzwertungssatz an.

1. Hunt's Editorial

Eben wie ich dies schreibe ist mein Schreibtisch unter Stößen von Prüfungsarbeiten begraben. Benoten scheint immer ein Gemisch von Gefühlen zu provozieren. Einige Arbeiten sind ein Quell von Erheiterung - eine meiner Studentinnen beschrieb umständlich die Eigenschaften eines 'cat and whisker'-Diagramm. Zu ihrer Verteidigung muß ich sagen, daß die Idee einer Box mit 'whiskers' ein seltsames Bild erzeugt. Studierende hören niemals auf, uns mit ihrer Interpretation unseres Unterrichts zu überraschen. Wer hat ihnen erzählt, daß die Marke in der Mitte der Box dem *Mittelwert* entspricht? Ist da etwas falsch in meiner Ausdrucksweise? Ich bin sicher, wir Lehrende teilen solche Frustrationen.

Natürlich produzieren nicht nur Studierende Unsinn. Manchmal kommt die Fehlbarkeit des Prüfers zutage. Das eine Jahr stellte ich eine Frage, die etwa so lautete:

'Finde/ Bestimme [find] den Mittelwert der Exponentialverteilung'

Prüfungsbogen nach Prüfungsbogen enthielt seitenweise mühseliger partieller Integration. Ein Bogen war ganz anders. Die Lösung war kurz und bündig:

'Mittelwert = $1/b$ (siehe das vorbereitete Formelblatt)'

Ich hatte keine Wahl, ich mußte die vollen Punkte anrechnen. Ich denke, das Wort, das ich eigentlich verwenden hätte sollen, wäre 'ableiten' [derive] gewesen. [Der Witz hier liegt in der Doppeldeutigkeit des englischen 'find' als finden und bestimmen; hier wäre tatsächlich 'derive' unmißverständlicher gewesen. Ähnliche Doppeldeutigkeiten kommen auch im Deutschen immer wieder vor, als Prüfer kommt man oft erst hinterher darauf.]

Hinter der falschen Lösung eines Studierenden kann eine überzeugende Logik stecken. Ein Lehrer schrieb mir kürzlich bezüglich einer Gewohnheit von Studie-

renden hinsichtlich der Verwendung von Students t -Verteilung zur Berechnung von Vertrauensintervallen für den Anteil an einer Grundgesamtheit. Wenn diese Studierenden befragt würden, würden sie einfach argumentieren, daß ‘die Stichprobe klein sei’ oder ‘die Standardabweichung unbekannt’. Der Mangel an Reife und Niveau hinsichtlich der mathematischen Fähigkeit kann die Erklärung solcher Fehler wahrlich zu einer Herausforderung machen.

Vor diesem Hintergrund wurde vorgeschlagen, daß die Zeitschrift [*Teaching Statistics*] eine optionale Rubrik ‘Standard-Fehler’ [Standard Errors] haben sollte, in welcher ein allgemeiner Fehler oder eine Fehlauffassung beschrieben wird. Sehen Sie in der nächsten Ausgabe nach dieser Rubrik. Oder, noch besser, schreiben und erzählen Sie mir von irgendeinem Erfolg, den Sie hatten im Umgang und mit der Ausmerzung von Plunder.

2. Der Leserbrief von Croucher

Als Autor von sechs statistischen Lehrbüchern und als akademischer Lehrer für buchstäblich Tausende von Anfängerstudenten fühlte ich, ich könnte auf Ihr Editorial mit ein paar Gedanken antworten. Ich bin an der Macquarie Universität in Sydney, welche die größte Studentenzahl in irgendeinem Statistikkurs im ganzen Land hat, mit knapp 2000 Studenten [...] Der Kurs ist für Studierende aller Richtungen, der Stoff ist weitgehend Standard und deckt Beschreibende Statistik, Beurteilende Statistik und einfache lineare Regression ab.

Wir betrachten uns als recht modern in unseren Lehrmethoden, unsere Studenten verbringen viel Zeit am Computer [...] Die Prüfungen sind teilweise computerunterstützt, wir benutzen gegenwärtig Minitab. Unter den Dingen, die wir vermeiden wollen, ist der ‘Einsetzen in die richtige Formel’-Zugang, wir versuchen eher eine Art von genuinem Verständnis für den Gegenstand zu fördern. Trotz der besten Absichten jedoch, wie bei solch großen Gruppen üblich, gibt es eine Vielfalt von ‘Verstehen’.

Ein Gebiet, welches ein Problem darstellt, ist der Zentrale Grenzwertungssatz, welchen wir nicht nur in einer Zahl von verschiedenen Wegen darstellen, sondern auch auf dem Computer mit Hilfe von Simulation demonstrieren. Trotz unserer Anstrengung kann das Niveau des Verstehens an der folgenden Frage gemessen werden:

‘Wenn man eine Grundgesamtheit hat, welche linkssteil ist, und wenn man eine sehr große Stichprobe daraus zieht, welche Verteilung sollte die Stichprobe erwartungsgemäß haben?’

Ein betrüblich großer Prozentsatz von Antworten stellt fest, daß die Stichprobe normal verteilt sein wird, weil dies der Zentrale Grenzwertungssatz so besagt. Wir versuchen auch, die Bedeutung von Annahmen zu betonen. Prüfungsfragen enthalten oft den Zusatz:

‘Welche Annahmen machen Sie in der Beantwortung dieses Problems?’

Wiederum, eine häufige Antwort ist einfach ‘Normalverteilung’ in der Hoffnung, daß irgend etwas schon normal verteilt sein würde; der Prüfer würde schon wissen, was, so daß der Kandidat dann dafür volle Punkte erhalten würde. Genauere Befragung zeigt oft, daß solche Studenten keine Ahnung haben, wovon sie reden.

Manchmal finden wir in Prüfungen eine größere Gruppe von Studenten, die eine falsche Technik verwenden, von der wir wissen, daß weder wir noch das Lehrbuch sie ihnen vermitteln. Der Grund liegt für gewöhnlich darin, daß die Gruppe beim selben Nachhilfelehrer war, welcher seine eigenen Mißverständnisse auf die arglosen Studenten weiter gegeben hat. Ein Beispiel dafür war eine signifikant hohe Zahl von Studenten, die konsequent ihre Nullhypothese fälschlich in der Form $H_0 : \mu = \bar{x}$ anschieben. Leider gibt es keinen Mangel an Nachhilfelehrern auf dem Campus [...] Wir betrachten die Unterweisung von Anfängerstudenten in Statistik als extrem schwierig [...]

3. Eine Bitte an die Leserschaft

[Die Leserinnen und Leser von *Stochastik in der Schule* sind immer wieder mit kuriosen Umdeutungen und Fehldeutungen konfrontiert. Wenn sich darunter solche Fehler vom Typ eines Standardfehlers finden, so geben Sie diese doch bitte an uns weiter!]

*** *Welche Farbe hat die dritte Bohne?* ***

Ein Sack enthält drei Bohnen. Jede der Bohnen ist entweder rot oder schwarz. Zwei Bohnen werden aus dem Sack gezogen, beide sind rot. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß die restliche Bohne auch rot ist?
