

Verblüffende Graphen

HERMAN CALLAERT, DIEPENBEEK / BELGIEN

ÜBERTRAGEN VON INGEBORG STRAUSS, KRONBERG I. TS. ¹

Zusammenfassung: Dieser Artikel warnt an Hand zweier Beispiele vor schlecht angelegten Graphen in der Deskriptiven Statistik.

Einleitung

Informationen aus einer statistischen Graphik zu extrahieren und ihre (gewollte?) Botschaft zu verstehen, scheint eine leichte Sache. Wir alle haben in dieser Hinsicht einen enormen Vorrat an Denkschablonen gespeichert Dank täglicher Erfahrung. Dieser Artikel nimmt einen speziellen Graphen, der schlecht angelegt ist, als Aufhänger, um Schülern als warnendes Beispiel zu dienen.

Mit einfach bis kompliziert und künstlerisch gestalteten Graphen werden wir permanent konfrontiert, und viele sind von optimaler Aussagekraft weit entfernt. Schülern eine Einsicht dafür zu vermitteln, wie wichtig ein kritisches Auge ist, hilft ihnen nicht nur bei der angemessenen Interpretation, sondern auch bei der graphischen Konstruktion und Präsentation eigenen Datenmaterials.

Ein schlechter Graph

Lohnkosten können aus verschiedenen Perspektiven betrachtet werden. Eine Möglichkeit ist, das Brutto-Einkommen des Arbeitnehmers zu registrieren. Daten für z. B. Industriearbeiter hat die Europäische Union zum Ländervergleich aufgelistet. Die Studie bezieht sich auf das Jahr 1993, was die Angabe ECU erklärt. Da bezogen auf Deutschland noch zwischen alten und neuen Bundesländern unterschieden wurde, enthält die Graphik (Abb. 1) 16 Datenpunkte.

Gezeigt ist der Brutto-Stundenlohn von Industriearbeitern 1993 (ECU) für 15 Staaten der EU.

Die Abkürzungen bedeuten:

B	Belgium	F	France	A	Austria
DK	Denmark	IRL	Ireland	P	Portugal
D	Germany	I	Italy	FIN	Finland
GR	Greece	L	Luxembourg	S	Sweden
E	Spain	NL	The Netherlands	UK	United Kingdom

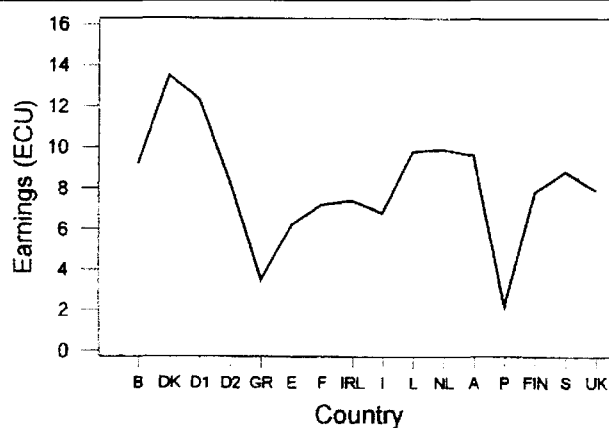


Abb. 1

Schülerantwort

Auf einer Overhead-Folie zeigte ich meinen Schülern diesen Graphen, machte sie auch darauf aufmerksam, dass die Länder in alphabetischer Reihenfolge nach Landessprache aufgelistet sind. Das erklärt, warum Finnland (= Suomi auf finnisch) zwischen Portugal (= Republica Portuguesa) und Schweden (= Konungariket Sverige) angesiedelt ist. Ich stellte die Aufgabe, den Blick auf Finnland zu richten und, bezogen auf den Brutto-Stundenlohn, vergleichbare Länder zu finden. Kurz darauf legte ich die Folie beiseite und forderte die Schüler auf, die vier in dieser Hinsicht zu Finnland ähnlichsten Länder aufzuschreiben. Zusätzlich fragte ich nach Besonderheiten der Graphik, z. B. nach Clustern/Gruppen von Ländern mit besonders niedrigem bzw. hohem Stundenlohn. Die Antworten waren niederschmetternd, der Graph war offensichtlich alles andere als eine Hilfe. Als ich später einer anderen Schülergruppe nach Vorlage von Abb. 3 die selben Fragen stellte, war das Ergebnis erheblich erfreulicher.

Auf die Spitze getrieben

Abb. 1 ist keineswegs untypisch für graphische Darstellungen, deren zu Grunde liegende Daten eine nominale Variable mit einer kardinalen verknüpfen. Obiger Polygonzug suggeriert Kontinuität zwischen den Ländern, was unsinnig ist. Exemplarisch: Portugal-Finnland zeigt einen steilen Anstieg.

¹ Originalartikel *Amazing Graphs* in *Teaching Statistics*, Volume 22, Number 1, Spring 2000, S. 25-27

Auch gibt es keinen vernünftigen Grund, warum die Reihung so und nicht anders erfolgen sollte. Eine Anordnung nach den englischen Länder-Bezeichnungen würde den Informationsgehalt weder erhöhen noch erniedrigen. „Finland“ etwa würde dadurch zwischen „Denmark“ und „France“ und damit in einer optisch ganz anderen Umgebung zu liegen kommen. Es gibt keine natürliche Ordnung der Ländernamen. Warum also nicht mal eine Anordnung wählen, deren Graph einprägsam und damit gut erinnerbar ist?

Unter den 20 922 789 888 000 „gleichwertigen“ Anordnungsmöglichkeiten betrachten wir die folgende:

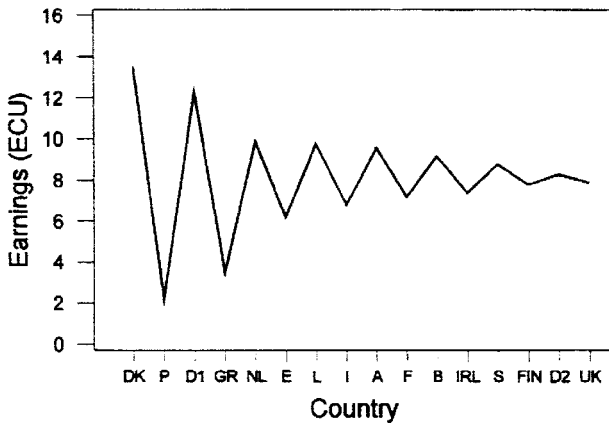


Abb. 2: Der selbe Informationsgehalt wie in Abb. 1 nach Umordnung der Länder

Abgesehen von den Spitzen liefert der Funktions-term

$$8 + 6e^{-0,17x} \sin(2,58x + 1,6)$$

eine gute Anpassung.

Haben Schüler die Äquivalenz von Abb. 1 und Abb. 2 verstanden, starten sie nach meinen Erfahrungen eine regelrechte Jagd auf entsprechende Graphen in den Print-Medien und versuchen, durch Umordnen eine „oszillierende Bewegung“ zu erhalten. Sie sind auch bei der graphischen Präsentation eigener Daten sensibler geworden.

Noch ein Graph

Angemessener ist für unser Beispiel ein Punkte-Diagramm:

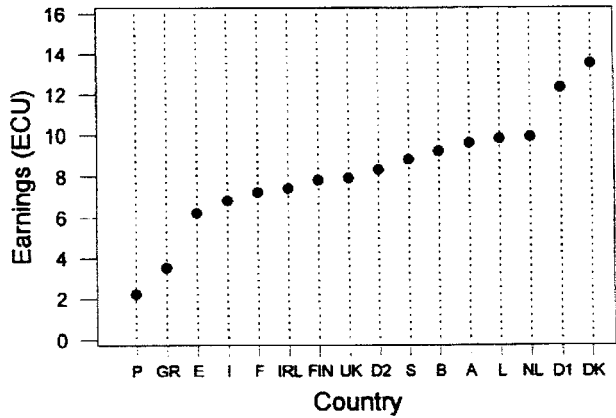


Abb. 3

Die quantitative Information ist vom kleinsten zum größten Wert geordnet. Damit ist das irreführende Anordnungs-Prinzip „Austria first“ aufgegeben. Cluster von Ländern mit geringem oder hohem Stundenlohn sind leicht zu lokalisieren. Finnlands „enge Nachbarn“ zu ermitteln ist nun ein Leichtes.

Quelle

Der Graph von Abb. 1 findet sich auf S. 197 von *Europe in Figures*, herausgegeben von Eurostat. Das Buch wird angepriesen als „A publication containing the essential socio-economic information needed for a good understanding of the European Union“. Es ist weit verbreitet, nicht teuer (15€) und in neun verschiedenen Sprachen aufgelegt. Eurostat ist das offizielle Statistische Amt der Europäischen Union.

Literatur

- Europe in Figures (4th edn) (1995). Luxembourg: Office for Official Publications of the European Union
 Wainer, H. (1984). How to display data badly. In: *The American Statistician*, 38, S. 137–47

Autor

Herman Callaert
 Limburgs Universitair Centrum
 Diepenbeek, Belgien
 E-Mail: herman.callaert@luc.ac.be

Auch eine Anordnung der Länder nach geographischer Lage würde nicht zum Ziele führen, wie auf der nebenstehenden belgischen 5 ECU-Goldmünze von 1997 (KM #205) zu sehen.

