

# Wie man sich durch statistische Grafiken täuschen lässt

-  nicht so
-  sondern so

Wolfgang Walla

## Dichte der Krankenhausbetten ohne bemerkenswerten Einfluss auf die Verweildauer

Weil es mit Excel so einfach ist, werden in zweidimensionale Punktwolken gerne Regressionsgeraden „hineingelegt“ und das manchmal falsch, wie folgende Betrachtungen belegen.

Regressionsfunktion:  $y = 0,1 \cdot x + 8,8$   
 Bestimmtheitsmaß:  $R^2 = 0,04$

wobei abhängige Variable:

y := Verweildauer in Krankenhäusern in Tagen  
 Unabhängige Variable:

x := Krankenhausbetten je 1 000 Einwohner  
 Das Verkürzen der x- und y-Achse hat keinen Einfluss auf die Ergebnisse.

Die Regressionsfunktion zeigt, dass bei einer Erhöhung bzw. Reduzierung der Bettenzahl je 1 000 Einwohner um 1 Bett, die Verweildauer um 0,1 Tag steigt bzw. sinkt. Das Bestimmtheitsmaß zeigt aber, dass nur 4 % der Abweichungen von der Regressionsgerade erklärt werden.

## Je mehr Krankenhausbetten desto länger die Verweildauern

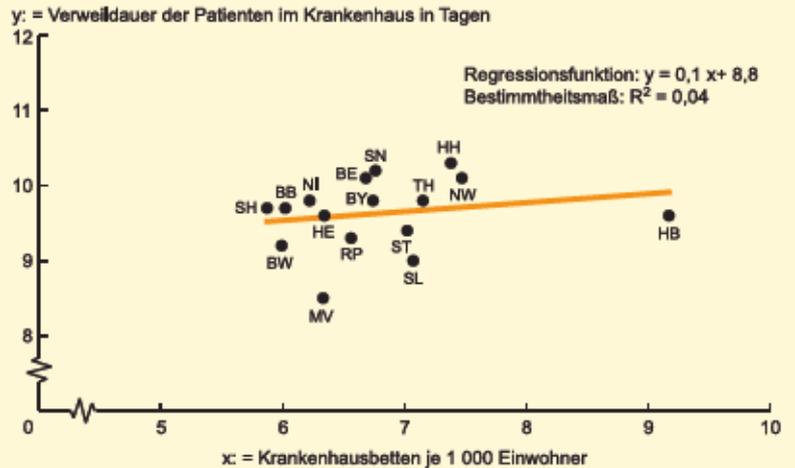
In obige Berechnung gingen alle Bundesländer mit dem gleichen „Gewicht“ ein. Nun hat das größte Land (Nordrhein-Westfalen) 27-mal soviel Einwohner wie das kleinste (Bremen). Also müssen zum Beispiel die Werte von NRW mit 27 gewichtet werden, Bayern erhält ein Gewicht von 19 und Baden-Württemberg von 16 usw. Die darauf aufbauenden Berechnungen führen zu einem völlig anderen Ergebnis:

Regressionsfunktion:  $y = 0,4 \cdot x + 6,9$   
 Bestimmtheitsmaß:  $R^2 = 0,40$

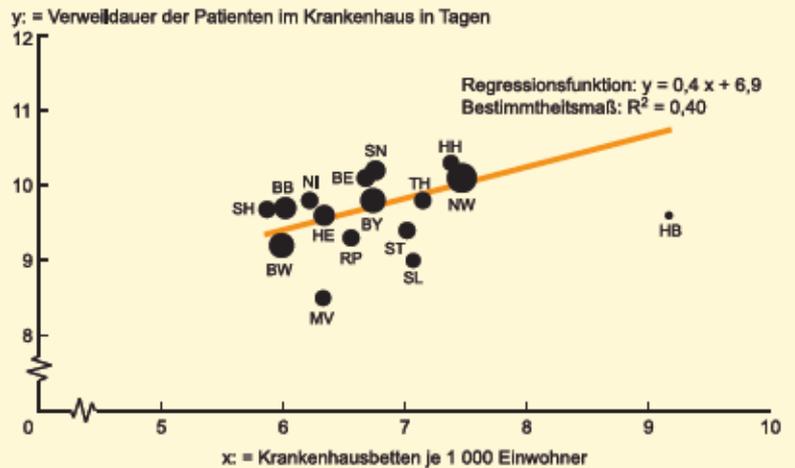
Durch Erhöhung bzw. Reduzierung der Bettenzahl je 1 000 Einwohner um 1 Bett würde die Verweildauer um 0,4 Tage steigen bzw. sinken. Hier zeigt das Bestimmtheitsmaß, dass 40 % der Abweichungen von der Regressionsgerade erklärt werden. Das wäre ein bemerkenswerter Zusammenhang. Aber auch das stimmt nicht. Die adäquaten „Merkmalsträger“ wären Krankenhäuser und nicht Bundesländer.

Fazit: Bei Regressionsfunktionen ist Vorsicht geboten. Es ist zu hinterfragen, ob die adäquaten und ggf. „gleich gewichteten“ Merkmale und Merkmalsträger verwandt wurden.

### S Krankenhausbetten je 1 000 Einwohner und Verweildauer der Patienten in den Krankenhäusern nach Bundesländern 2002



### S Krankenhausbetten je 1 000 Einwohner und Verweildauer der Patienten in den Krankenhäusern nach Bundesländern 2002



#### Abkürzungen der Bundesländer:

Brandenburg (BB), Berlin (BE), Baden-Württemberg (BW), Bayern (BY), Bremen (HB), Hessen (HE), Hamburg (HH), Mecklenburg-Vorpommern (MV), Niedersachsen (NI), Nordrhein-Westfalen (NW), Rheinland-Pfalz (RP), Schleswig-Holstein (SH), Saarland (SL), Sachsen (SN), Sachsen-Anhalt (ST), Thüringen (TH).