

2.6 Fallstudie: Determinanten der Unterernährung in Sambia

(Kandala, Lang, Klasen, Fahrmeir (2001, Research in Official Statistics))

In Abstimmung mit der WHO werden in Entwicklungsländern regelmäßig DHS (Demographic and Health Surveys)-Erhebungen mittels repräsentativer Stichproben durchgeführt. Sie erhalten insbesondere Informationen zu Unterernährung, Sterblichkeit und Krankheitsrisiken für Kinder. Als Beispiel betrachten wir DHS-Daten für Sambia für das Jahr 1992. Ziel dieser Analyse ist es, Determinanten der Unterernährung von neugeborenen Kindern zu bestimmen. Unter mehreren möglichen anthropometrischen Indikatoren wählen wir die Maßzahl "Z-Score" für chronische Unterernährung ("Stunting"). Als erklärende Variablen, die den Z-Score beeinflussen, kommen in der DHS-Erhebung enthaltene Merkmale zum sozio-ökonomischen Status der Mutter bzw. des Haushalts sowie zur hygienischen und gesundheitlichen Situation in Frage. Zusätzlich ist als geographische Information die Region bzw. der Distrikt, in dem der Wohnort der Mutter liegt, bekannt.

Variable	Beschreibung
sex	Geschlecht des Kindes 1 = männlich 0 = weiblich
reg	Wohnort der Mutter 1 = Central 2 = Copperbelt 3 = Eastern 4 = Luapula 5 = Lusaka 6 = Northern 7 = North-Western 8 = Southern 9 = Western
dist	Wohnort der Mutter (genauere geographische Unterteilung)

Variable	Beschreibung
zscore	Z-Score des Kindes
bmi	Body Mass Index der Mutter des Kindes
alter	Alter des Kindes in Monaten
erw	Erwerbsstatus der Mutter 1 = Mutter arbeitet 0 = Mutter arbeitet nicht
edu	Ausbildungsstatus der Mutter 0 = keine Ausbildung 1 = incomplete primary education 2 = complete primary education 3 = incomplete secondary education 4 = complete secondary education 5 = higher education
sta	Stadt/Land 1 = Mutter lebt in der Stadt 0 = Mutter lebt auf dem Land

Maß für Unterernährung: Z-Score definiert als

$$z_i = \frac{AI_i - MAI}{\sigma} \cdot 100$$

AI_i Größe eines Kindes in einem bestimmten Alter

MAI Median der Größe für eine Referenzpopulation

σ Standardabweichung der Referenzpopulation

Lösen Sie folgende Fragen anhand beiliegender SPSS-Outputs. Geben Sie dabei auch jeweils das verwendete statistische Modell (z.B. zugrundegelegte Annahmen, genaue Formulierung der Hypothesen und des Tests, Modellgleichungen bei Regressionsanalysen) an und interpretieren Sie Ihre Ergebnisse sorgfältig!

Frage 1:

i) Testen Sie die Hypothese

1) Weder Jungen noch Mädchen sind überrepräsentiert

zum Niveau 5%.

- ii) Wie lautet ein Konfidenzintervall zum Niveau 5% für den Anteil der Jungen?
- iii) Wie hätte man i) mit den Ergebnissen von ii) lösen können? (Begründung!)

Frage 2:

Testen Sie die Hypothesen

- 2) Die Ernährungslage ist schlechter als in der Referenzpopulation
- 3) Es gibt höchstens 5% Frauen mit hoher formaler Bildung
- 4) Der Anteil chronisch Unterernährter ($Z\text{-Score} \leq -200$) ist höchstens 25%

jeweils zum Niveau 5%. (Dabei wurde hohe formale Bildung festgelegt als “weiterführende Schulbildung abgeschlossen”.)

Frage 3:

Testen Sie die Hypothese

- 5) Der Ernährungszustand von Kindern, deren Mütter hohe formale Bildung besitzen, ist besser

zum Niveau 5%.

Frage 4:

Besitzen folgende Größen einen Einfluss auf den Ernährungsscore?

- Alter des Kindes
- Body-Mass-Index der Mutter
- hohe formale Bildung
- die geographische Herkunft

- i) Betrachten Sie zunächst die Variablen Alter und BMI jeweils isoliert. Wie kann man mit den Ergebnissen ein Konfidenzintervall für den Effekt des Alters ermitteln?

Zusatzfrage: Wie testet man die Nullhypothese „Der Effekt des Alters ist gleich -0.1 “ zum Niveau 5%?

- ii) Weitere Ergänzung: Man könnte argumentieren, dass man die in i) betrachteten Variablen vorher transformieren sollte. Welche Transformationen bieten sich warum an?
- iii) Betrachten Sie nun das Modell mit der Variable ‚Alter‘ (in ihrer ursprünglichen Form) und der Variable ‚hohe formale Bildung‘. Interpretieren Sie den Output.
- iv) Nehmen Sie nun die geographische Herkunft als weitere Variable hinzu.

Frage 5:

Untersuchen Sie den Einfluss der geographischen Herkunft auch mittels einer Varianzanalyse.