

Messexperiment *Treppengeschwindigkeit* 2017

Gerta Köster, Hochschule München

22. März 2017

1 Einleitung

1.1 Ziel des Experiments

Ziel des Experiments ist es, zu untersuchen, ob ein Zusammenhang zwischen der Wunschgeschwindigkeit auf einer freien Fläche und der Wunschgeschwindigkeit auf einer Treppe besteht. Dabei sollen Störfaktoren (Confounder), wie die Körpergröße, beachtet werden.

1.2 Messung

Gemessen wird die Geschwindigkeit auf der Ebene und der Treppe. Die Körpergröße und weitere persönliche Merkmale werden von den Probanden angegeben. Die Maße der Treppe wurden bereits erfasst und sind bekannt. Die Strecke auf der geraden Ebene wird noch festgelegt. Es wird jeweils die benötigte Zeit auf einer Strecke mit Stoppuhren erfasst.

1.3 Zeit und Ort

Das Experiment findet im Lichthof der Hochschule München in der Lothstraße 64 im Sommersemester statt.

1.4 Rollen

- Die Studenten der Veranstaltung sind die Probanden. Außerdem Stoppen sie ihre Zeiten selbst.
- Prof. Gerta Köster leitet das Experiment, gibt Anweisungen und organisiert den Ablauf. Herr Daniel Jadanec hilft.
- Die Studierenden organisieren sich so, dass die Ergebnisse aufgezeichnet werden.

1.5 Material

- Stoppuhren oder Smartphone-App
- Schreibbrett und Stifte
- Nummerierte Liste für die Geschwindigkeiten (bitte selber erstellen)

- Karteikarten mit eindeutigen Ids für die Probanden (bitte selber beschriften)
- Kreppband zur Festlegung der Strecke auf der Ebene (wird gestellt)

2 Vorbereitung

Die abzulaufende Strecke muss abgemessen werden und soll 27,3 m betragen (ergibt sich über die Kachelgröße im Lichthof). Start- und Ziellinie werden mit Kreppband markiert.

3 Ablauf

Den Probanden wird das Experiment erklärt. Die Personen Ids und Stoppuhren werden ausgeteilt. Die Probanden laufen die Strecke mit großem Abstand nacheinander ab. Die gestoppte Zeit wird am Ziel in die Tabelle eingetragen. Mehrere Messungen (etwa 3-8) pro Person sind erwünscht. Die Probanden werden angewiesen, die Strecken abzugehen.

3.1 Anweisungen an die Probanden

- Die Probanden erhalten die Karten mit den Ids und werden gebeten, ihre persönlichen Daten (Größe, Alter und Geschlecht) auf die Karten zu schreiben.
- Die Probanden erhalten die Stoppuhren und sollen diese testen. Gestoppt wird die Zeit, die benötigt wird, die vorgegebene Strecke abzulaufen. Dabei wird der Zeitpunkt des Überschreitens der Linien als Marker verwendet. An der Treppe wird ab dem Zeitpunkt der Berührung der ersten Stufe bis zum Aufsetzen am oberen Plateau gestoppt.
- Die Probanden werden angewiesen die Strecke auf der Ebene abzugehen. Der nächste Proband startet erst wenn der Vordermann bereits im Ziel ist. Es werden vorerst drei Runden durchgeführt.
- Anschließend werden drei Runden auf der Treppe gemessen: dreimal rauf und dreimal runter!
- Nach Bedarf, oder verfügbarer Zeit, können nun weitere Runden auf der Ebene und der Treppe durchgeführt werden.

4 Datenaufbereitung

Die Daten werden in der Übung aufbereitet. Die resultierende Tabelle enthält folgende Felder: Personen Id, Runden Id, Zeit, Treppe oder Ebene. Muster werden gestellt (um den Vergleich mit einem früheren Experiment zu ermöglichen). Eine zweite Tabelle enthält die Daten der Personen mit den Feldern: Personen Id, Geschlecht, Körpergröße.

5 Auswertung

Es soll eine Lineare Regression durchgeführt werden. Die unabhängigen Variablen sind dabei die Körpergröße, die mittlere Geschwindigkeit auf der Ebene und die Runden Id der Treppenmessung. Die abhängige Variable ist die mittlere Geschwindigkeit auf der Treppe. Die Parameterschätzer des Modells sollen bestimmt und auf Signifikanz überprüft werden. Weitere sparsamere Modelle sollen geschätzt werden. Insbesondere der Einfluss der Geschwindigkeit in der Ebene auf die Geschwindigkeit für die Treppe ist von Interesse. Mögliche Softwaretools für die Auswertung sind beispielsweise R, Mathematica, Python, Matlab oder SPSS.

Literatur

- [1] Weidmann, U.: Transporttechnik der Fussgänger. Schriftenreihe des IVT **90**, Zürich (1993)
- [2] Fahrmeir, L., Kneib, T., Lang, S.: Regression – Modelle, Methoden und Anwendungen. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg (2009)
- [3] Strang, G.: Introduction to Linear Algebra. Wellesley-Cambridge (2009)
- [4] GNU General Public License: The R Project for Statistical Computing. <http://www.r-project.org>
- [5] R-Manual: An Introduction to R. <http://cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.html>
- [6] R-Manual: Fitting Linear Models. <http://stat.ethz.ch/R-manual/R-devel/library/stats/html/lm.html>