

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

QM2, ROS, Kap. 1,

Prof. Sauer

AWM, HS Ansbach

WiSe 21

- 1 Was ist Inferenzstatistik?
- 2 Regression und Inferenz
- 3 Klassische vs. Bayes-Inferenz
- 4 Modelle
- 5 Hinweise

Thema 1: Was
ist Inferenzsta-
tistik?

Prof. Sauer

Was ist Infe-
renzstatistik?

Regression und
Inferenz

Klassische
vs. Bayes-
Inferenz

Modelle

Hinweise

Was ist Inferenzstatistik?

Deskriptiv- vs. Inferenzstatistik

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

Was ist Inferenzstatistik?

Regression und Inferenz

Klassische vs. Bayes-Inferenz

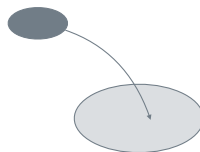
Modelle

Hinweise

Deskriptivstatistik



Inferenzstatistik



Wozu ist die Inferenstatistik da?

Thema 1: Was
ist Inferenzsta-
tistik?

Prof. Sauer

Was ist Infe-
renzstatistik?

Regression und
Inferenz

Klassische
vs. Bayes-
Inferenz

Modelle

Hinweise

Definition

Inferenzstatistik ist ein Verfahren, das mathematische Modelle verwendet, um von einer bestimmten Datenlage, die eine Stichprobe einer Grundgesamtheit darstellt, allgemeine Schlüsse zu ziehen.

Die drei Aufgaben der Inferenzstatistik

Thema 1: Was
ist Inferenzsta-
tistik?

Prof. Sauer

Was ist Infe-
renzstatistik?

Regression und
Inferenz

Klassische
vs. Bayes-
Inferenz

Modelle

Hinweise

- 1 Von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit schließen
- 2 Von der Experimental- auf die Kontrollgruppe zu schließen
- 3 Vom beobachteten Messwert auf das zugrundeliegende Konstrukt zu schließen

Deskriptiv- und Inferenzstatistik gehen Hand in Hand

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

Was ist Inferenzstatistik?

Regression und Inferenz

Klassische vs. Bayes-Inferenz

Modelle

Hinweise

Für jede Kennzahl der Deskriptivstatistik (d.h. Stichprobendaten) kann man die Methoden der Inferenzstatistik verwenden (auf eine Grundgesamtheit schließen), z.B.:

Kennwert	Stichprobe	Grundgesamtheit
Mittelwert	\bar{X}	μ
Streuung	sd	σ
Anteil	p	π
Korrelation	r	ρ
Regression	b	β

Für Stichprobendaten verwendet man lateinische Buchstaben (X, p, b, \dots); für Populationsdaten verwendet man griechische Buchstaben.

Schätzen von Parametern einer Grundgesamtheit

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

Was ist Inferenzstatistik?

Regression und Inferenz

Klassische vs. Bayes-Inferenz

Modelle

Hinweise

Meist begnügt man sich nicht mit Aussagen für eine Stichprobe, sondern will auf eine Grundgesamtheit verallgemeinern.

Leider sind die Parameter einer Grundgesamtheit zumeist unbekannt, daher muss man sich mit *Schätzungen* begnügen.

Schätzwerte werden mit einem "Dach" über dem Kennwert gekennzeichnet, z.B.

Kennwert	Stichprobe	Grundgesamtheit	Schätzwert
Mittelwert	\bar{X}	μ	$\hat{\mu}$
Streuung	sd	σ	$\hat{\sigma}$
Anteil	p	π	$\hat{\pi}$
Korrelation	r	ρ	$\hat{\rho}$
Regression	b	β	$\hat{\beta}$

Beispiel für eine inferenzstatistische Fragestellung

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

Was ist Inferenzstatistik?

Regression und Inferenz

Klassische vs. Bayes-Inferenz

Modelle

Hinweise

- Sie testen zwei Varianten Ihres Webshops (V1 und V2), die sich im Farbschema unterscheiden und ansonsten identisch sind.
- Hat das Farbschema einen Einfluss auf den Umsatz?
- Dazu vergleichen Sie den mittleren Umsatz pro Tag von V1 vs. V2, \bar{X}_{V1} und \bar{X}_{V2} .
- Die Mittelwerte unterscheiden sich etwas, $\bar{X}_{V1} > \bar{X}_{V2}$
- Sind diese Unterschiede “zufällig” oder “substanziell”? Gilt also $\mu_{V1} > \mu_{V2}$ oder $\mu_{V1} \leq \mu_{V2}$?

Was heißt “zufällig”?

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

Was ist Inferenzstatistik?

Regression und Inferenz

Klassische vs. Bayes-Inferenz

Modelle

Hinweise

Definition

Unter einem zufälligen Ereignis (random) verstehen wir ein Ereignis, das nicht (komplett) vorherzusehen ist, wie etwa die Augenzahl Ihres nächsten Würferwurfs. Zufällig bedeutet nicht (zwangsläufig), dass es keine Ursachen gibt. So gehorchen die Bewegungen eines Würfels den Gesetzen der Physik, nur sind uns diese oder die genauen Randbedingungen nicht unbekannt (ausreichend) bekannt.

Thema 1: Was
ist Inferenzsta-
tistik?

Prof. Sauer

Was ist Infe-
renzstatistik?

Regression und
Inferenz

Klassische
vs. Bayes-
Inferenz

Modelle

Hinweise

Regression und Inferenz

Für jede Fragestellung einen anderen Test

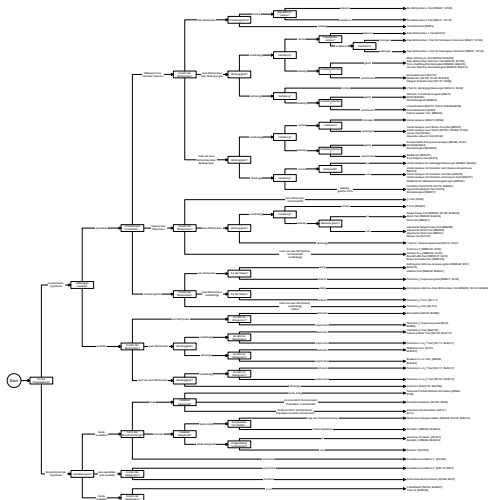
Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

Regression und Inferenz

Die Auswahl statistischer Tests und Maße

Sven Blankenberger, Institut für Psychologie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Dirk Vorberg, Institut für Psychologie der Technischen Universität Braunschweig



Oder man nimmt einfach immer die Regression

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

Was ist Inferenzstatistik?

Regression und Inferenz

Klassische vs. Bayes-Inferenz

Modelle

Hinweise

Common statistical tests are linear models

last updated 02 April 2019

See worked examples and more details at the accompanying notebook: <https://lindsey.github.io/tests-as-linear>

Common name	Built-in function in R	Equivalent linear model in R	Exact?	The linear model in words	Icon
y is independent of x P: One-sample t-test N: Wilcoxon signed-rank	t.test(y) wilcox.test(y)	$\text{lm}(y \sim 1)$ $\text{lm}(\text{signed_rank}(y) \sim 1)$	✓ for $N \leq 14$	One number (intercept, i.e., the mean) predicts y. - (Same, but it predicts the signed rank of y.)	
P: Paired-sample t-test N: Wilcoxon matched pairs	t.test(y1, y2, paired=TRUE) wilcox.test(y1, y2, paired=TRUE)	$\text{lm}(y1 - y2 \sim 1)$ $\text{lm}(\text{signed_rank}(y1 - y2) \sim 1)$	✓ for $N \leq 14$	One intercept predicts the pairwise y-y2 differences. - (Same, but it predicts the signed rank of y-y2.)	
y ~ continuous x P: Pearson correlation N: Spearman correlation	cor.test(x, y, method="Pearson") cor.test(x, y, method="Spearman")	$\text{lm}(y \sim 1 + x)$ $\text{lm}(\text{rank}(x) \sim 1 + \text{rank}(y))$	✓ for $N \leq 10$	One intercept (plus x multiplied by a number (slope)) predicts y. - (Same, but with ranked x and y.)	
y ~ discrete x P: Two-sample t-test P: Welch's t-test N: Mann-Whitney U	t.test(y1, y2, var.equal=TRUE) t.test(y1, y2, var.equal=FALSE) wilcox.test(y1, y2)	$\text{lm}(y \sim 1 + G_1^*)$ $\text{glm}(y \sim 1 + G_1, \text{weights} = "n")$ $\text{lm}(\text{signed_rank}(y) \sim 1 + G_1^*)$	✓ ✓ for $N \leq 11$	An intercept for group 1 (plus a difference if group 2) predicts y. - (Same, but with one variance per group instead of one common.) - (Same, but it predicts the signed rank of y.)	
P: One-way ANOVA N: Kruskal-Wallis	oneway.test ~ group) kruskal.test(y ~ group)	$\text{lm}(y \sim 1 + G_1 + G_2 + \dots + G_k^*)$ $\text{lm}(\text{rank}(y) \sim 1 + G_1 + G_2 + \dots + G_k^*)$	✓ for $N \leq 11$	An intercept for group 1 (plus a difference if group 1) predicts y. - (Same, but it predicts the rank of y.)	
P: One-way ANCOVA	oneway.test ~ group + x)	$\text{lm}(y \sim 1 + G_1 + G_2 + \dots + G_k^* + x)$	✓	- (Same, but plus a slope on x.)	
P: Two-way ANOVA	oneway.test ~ group * sex)	$\text{lm}(y \sim 1 + G_1 + G_2 + \dots + G_k^* + S_1 + S_2 + \dots + S_l + G_1^* S_1 + G_1^* S_2 + \dots + G_k^* S_l)$	✓	Interaction term: changing sex changes the y ~ group parameters. Note: $G_{i,j,k}$ is an indicator (0 or 1) for each non-referent level of the group variable. Similarly for $S_{i,j,k}$ for sex. The first line (path G) is main effect of group, the second (path G*S) for sex and the third is the group * sex interaction. For two levels (e.g. male/female), line 2 would just be "S1" and line 3 would be "S1" multiplied with each G_i .	(Coming)
Counts ~ discrete x N: Chi-square test	chisq.test(group obs_table)	Equivalent log-linear model $\text{glm}(y \sim 1 + G_1 + G_2 + \dots + G_k^* + S_1 + S_2 + \dots + S_l + G_1^* S_1 + G_1^* S_2 + \dots + G_k^* S_l, \text{family} = "poisson")$	✓	Interaction term: (Same as Two-way ANOVA). Note: $G_{i,j,k}$ is an indicator (0 or 1) for each non-referent level of the group variable. Similarly for $S_{i,j,k}$ for sex. The first line (path G) is main effect of group, the second (path G*S) for sex and the third is the group * sex interaction. For two levels (e.g. male/female), line 2 would just be "S1" and line 3 would be "S1" multiplied with each G_i .	Same as Two-way ANOVA
N: Goodness of fit	chisq.test(y)	$\text{glm}(y \sim 1 + G_1 + G_2 + \dots + G_k, \text{family} = "poisson")$	✓	(Same as one-way ANOVA and use Chi-Square note.)	IR-ANOVA

List of common parametric (P) non-parametric (N) tests and equivalent linear models. The notation $y \sim 1 + x$ is shorthand for $y \sim 1 + x$ which model of us learned in school. Models in similar colors are highly similar, but really, notice how similar they all are across colors! For non-parametric models, the linear models are reasonable approximations for non-small sample sizes (see "Exact" column and click links to see simulations). Other less accurate approximations exist, e.g. Wilcoxon for the sign test and Goodness-of-fit for the binomial test. The signed rank function is $\text{signed_rank} = \text{rank}(\text{abs}(y)) - \text{rank}(\text{abs}(y) + 1)$. The variables G and S are "dummy coded" indicator variables (either 0 or 1) explaining the fact that when $G_k = 1$ between-categories the difference equals the slope. Subscripts (e.g., G_1 or S_1) indicate different columns in data. In my long-formal data for all non-continuous models. All of this is exposed in greater detail and worked examples at <https://lindsey.github.io/tests-as-linear>.

* See the note to the two-way ANOVA for explanation of the notation.

* Same model, but with one variance per group: `glmer(y ~ 1 + G, weights = variances, data = ~lipoop, method="ML")`.



Jonas Knäuper Lindner
<https://lindsey.net>

Quelle

To rule 'em all

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

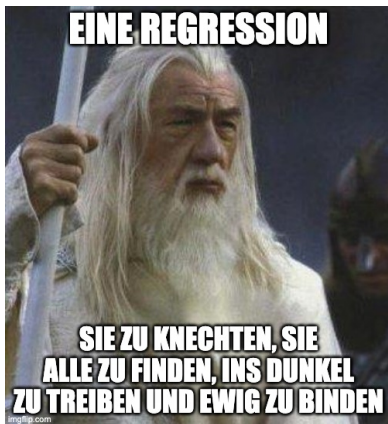
Was ist Inferenzstatistik?

Regression und Inferenz

Klassische vs. Bayes-Inferenz

Modelle

Hinweise



Quelle

Was war noch mal die Regression?

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

Was ist Inferenzstatistik?

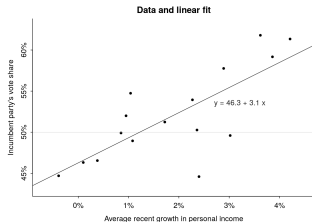
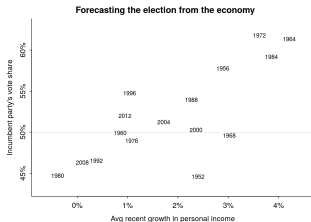
Regression und Inferenz

Klassische vs. Bayes-Inferenz

Modelle

Hinweise

- Regression (Regressionsanalyse) ist eine Methode, um Zielvariablen in Abhängigkeit der Ausprägung von Prädiktorvariablen von Beobachtungen vorherzusagen.
- Dabei erlaubt die Regression die Quantifizierung der Ungewissheit der Vorhersagen.



Quelle

In voller Pracht: Die Regressionsgleichung

Thema 1: Was
ist Inferenzsta-
tistik?

Prof. Sauer

Was ist Infe-
renzstatistik?

Regression und
Inferenz

Klassische
vs. Bayes-
Inferenz

Modelle

Hinweise

$$y = b_0 + b_1x + \epsilon$$

- y : Zielvariable (vorherzusagen)
- b_0 : Achsenabschnitt
- b_1 : Regressionsgewicht (Steigung der Regressionsgeraden)
- ϵ : "Fehler", Ungewissheit der Vorhersage

Datenbeispiel

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

Was ist Inferenzstatistik?

Regression und Inferenz

Klassische vs. Bayes-Inferenz

Modelle

Hinweise

```
data(mtcars)
library(rstanarm)
lm1 <- stan_glm(mpg ~ hp, data = mtcars)
```

```
print(lm1)
```

	Median	MAD_SD
(Intercept)	30.0	1.7
hp	-0.1	0.0

Auxiliary parameter(s):

	Median	MAD_SD
sigma	3.9	0.5

Visualisierung zum Datenbeispiel

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

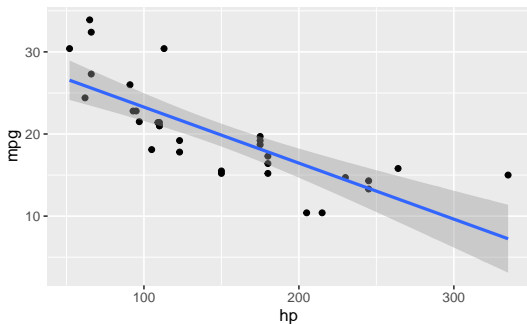
Was ist Inferenzstatistik?

Regression und Inferenz

Klassische vs. Bayes-Inferenz

Modelle

Hinweise



Wozu man die Regression benutzt

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

Was ist Inferenzstatistik?

Regression und Inferenz

Klassische vs. Bayes-Inferenz

Modelle

Hinweise

- Vorhersagen
- Zusammenhänge untersuchen
- Adjustieren (Zusammenhänge korrigieren)
- Kausalinferenz

In Experimenten kann man die Ergebnisse kausal interpretieren¹

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

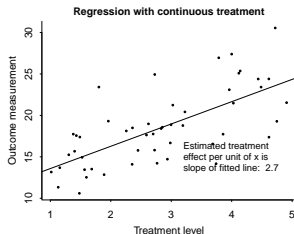
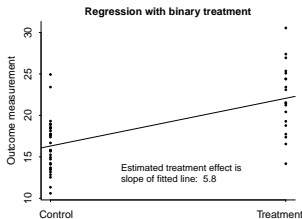
Was ist Inferenzstatistik?

Regression und Inferenz

Klassische vs. Bayes-Inferenz

Modelle

Hinweise



¹Wenn alles gut läuft.

Die lineare Regression ist erstaunlich flexibel

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

Was ist Inferenzstatistik?

Regression und Inferenz

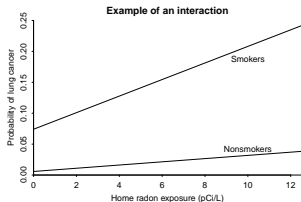
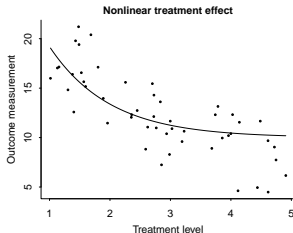
Klassische vs. Bayes-Inferenz

Modelle

Hinweise

Z.B.

- *Nichtlineare* Zusammenhänge
- Interaktionen



Häufig sind Gruppen nicht direkt vergleichbar

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

Was ist Inferenzstatistik?

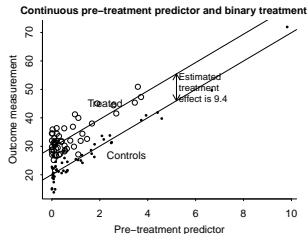
Regression und Inferenz

Klassische vs. Bayes-Inferenz

Modelle

Hinweise

- *Beispiel:* Die Heilungsraten in der Experimentalgruppe waren höher als in der Kontrollgruppe. Allerdings waren die Personen der Experimentalgruppe auch gesünder (als die Personne der Kontrollgruppe). Um den Kausaleffekt der Behandlung zu schätzen, müssen solche vorab bestehenden Unterschiede zwischen den Gruppen berücksichtigt (adjustiert) werden.



Keine vorschnelle Kausalinterpretation

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

Was ist Inferenzstatistik?

Regression und Inferenz

Klassische vs. Bayes-Inferenz

Modelle

Hinweise

- Kausalinterpretationen statistischer Ergebnisse (z.B. Mittelwertsdifferenz von Behandlungs- vs. Kontrollgruppe) ist nur möglich, wenn
 - die Studie gut kontrolliert und randomisiert ist (und die Stichprobe groß ist) oder
 - bestehende Unterschiede nicht randomisiert, aber kontrolliert wurden oder
 - diese gemessen und in der Regressionsanalyse berücksichtigt wurden

Ansonsten muss auf eine Kausalinterpretation verzichtet werden.

Allerdings ist es möglich, Art und Stärke von Zusammenhängen zu schätzen.

Thema 1: Was
ist Inferenzsta-
tistik?

Prof. Sauer

Was ist Infe-
renzstatistik?

Regression und
Inferenz

Klassische
vs. Bayes-
Inferenz

Modelle

Hinweise

Klassische vs. Bayes-Inferenz

Klassische Inferenz: Frequentismus

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

Was ist Inferenzstatistik?

Regression und Inferenz

Klassische vs. Bayes-Inferenz

Modelle

Hinweise

- Die Berücksichtigung von Vorwissen zum Sachgegenstand wird vom Frequentismus als subjektiv zurückgewiesen.
- Nur die Daten selber fließen in die Ergebnisse ein
- Wahrscheinlichkeit wird über relative Häufigkeiten definiert.
- Es ist nicht möglich, die Wahrscheinlichkeit einer Hypothese anzugeben.
- Stattdessen wird angegeben, wie häufig eine vergleichbare Datenlage zu erwarten ist, wenn die Hypothese gilt und der Versuch sehr häufig wiederholt ist.
- Ein Großteil der Forschung (in den Sozialwissenschaften) verwendet diesen Ansatz.

Bayesianische Inferenz

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

Was ist Inferenzstatistik?

Regression und Inferenz

Klassische vs. Bayes-Inferenz

Modelle

Hinweise

- Vorwissen (Priori-Wissen) fließt explizit in die Analyse ein (zusammen mit den Daten).
- *Wenn* das Vorwissen gut ist, wird die Vorhersage genauer, ansonsten ungenauer.
- Die Wahl des Vorwissens muss explizit (kritisierbar) sein.
- In der Bayes-Inferenz sind Wahrscheinlichkeitsaussagen für Hypothesen möglich.
- Die Bayes-Inferenz erfordert mitunter viel Rechenzeit und ist daher erst in den letzten Jahren (für gängige Computer) komfortabel geworden.

Vergleich von Wahrscheinlichkeitsaussagen

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

Was ist Inferenzstatistik?

Regression und Inferenz

Klassische vs. Bayes-Inferenz

Modelle

Hinweise

Frequentismus

- zentrale Statistik: *p-Wert*
- “Wie wahrscheinlich ist der Wert der Teststatistik (oder noch extreme Werte), vorausgesetzt die Nullhypothese gilt und man wiederholt den Versuch unendlich oft (unter gleichen Bedingungen aber zufällig verschieden)?”

Bayes-Statistik

- zentrale Statistik: *Posterior-Verteilung*
- “Wie wahrscheinlich ist die Forschungshypothese, jetzt nachdem wir die Daten kennen laut unserem Modell?”

Frequentist und Bayesianer

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

Was ist Inferenzstatistik?

Regression und Inferenz

Klassische vs. Bayes-Inferenz

Modelle

Hinweise

DID THE SUN JUST EXPLODE?
(IT'S NIGHT, SO WE'RE NOT SURE.)

THIS NEUTRINO DETECTOR MEASURES
WHETHER THE SUN HAS GONE NOVA.

THEN, IT ROLLS TWO DICE. IF THEY
BOTH COME UP SIX, IT LIES TO US.
OTHERWISE, IT TELLS THE TRUTH.

LET'S TRY.

DETECTOR! HAS THE
SUN GONE NOVA?

ROLL
YES.

FREQUENTIST STATISTICIAN:

THE PROBABILITY OF THIS RESULT
HAPPENING BY CHANCE IS $\frac{1}{36} = 0.027$.
SINCE $p < 0.05$, I CONCLUDE

BAYESIAN STATISTICIAN:

BET YOU \$50
IT HASN'T.

Beispiel zum Nutzen von Apriori-Wissen 1

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

Was ist Inferenzstatistik?

Regression und Inferenz

Klassische vs. Bayes-Inferenz

Modelle

Hinweise

- Ein Betrunkener behauptet, er könne hellsehen.
- Er wirft eine Münze 10 Mal und sagt jedes Mal korrekt vorher, welche Seite oben landen wird.
- Die Wahrscheinlichkeit dieses Ergebnisses ist sehr gering (2^{-10}) unter der Hypothese, dass die Münze fair ist, dass Ergebnis also “zufällig” ist.
- Unser Vorwissen lässt uns allerdings trotzdem an der Hellsichtigkeit des Betrunkenen zweifeln, so dass die meisten von uns die Hypothese von der Zufälligkeit des Ergebnisses wohl nicht verwerfen.

Beispiel zum Nutzen von Apriori-Wissen 2

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

Was ist Inferenzstatistik?

Regression und Inferenz

Klassische vs. Bayes-Inferenz

Modelle

Hinweise

- Eine Studie fand einen “großen Effekt” auf das Einkommen von Babies, eine Stunde pro Woche während zwei Jahren an einem psychosozialen Entwicklungsprogramm teilnahmen (im Vergleich zu einer Kontrollgruppe), $n = 127$.
- Nach 20 Jahren war das mittlere Einkommen der Experimentalgruppe um 42% höher (als in der Kontrollgruppe) mit einem Konfidenzintervall von $[+2\%, +98\%]$.
- Allerdings lässt uns unser Vorwissen vermuten, dass so ein Treatment das Einkommen nach 20 Jahren kaum verdoppeln lässt. Wir würden den Effekt lieber in einem konservativeren Intervall schätzen (enger um Null).

Regression in R, der schnelle Weg zum Glück

Thema 1: Was
ist Inferenzsta-
tistik?

Prof. Sauer

Was ist Infe-
renzstatistik?

Regression und
Inferenz

Klassische
vs. Bayes-
Inferenz

Modelle

Hinweise

Bayesianische Inferenz in der Regression:

```
lm1 <- stan_glm(y ~ x, data = meine_daten)
```

Klassische Inferenz in der Regression:

```
lm1 <- lm(y ~ x, data = meine_daten)
```

Thema 1: Was
ist Inferenzsta-
tistik?

Prof. Sauer

Was ist Infe-
renzstatistik?

Regression und
Inferenz

Klassische
vs. Bayes-
Inferenz

Modelle

Hinweise

Modelle

Was ist ein (statistisches) Modell?

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

Was ist Inferenzstatistik?

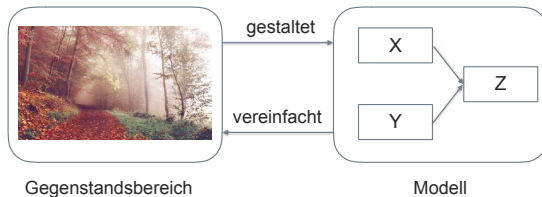
Regression und Inferenz

Klassische vs. Bayes-Inferenz

Modelle

Hinweise

- Ein Modell ist ein vereinfachtes Abbild der Wirklichkeit, z.B. in Form einer Landkarte, eines Modellauto oder einer Gleichung (Sauer 2019).
- Greift relevante Aspekte der Wirklichkeit heraus (und vernachlässigt andere).



Beispiel für ein statistisches Modell

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

Was ist Inferenzstatistik?

Regression und Inferenz

Klassische vs. Bayes-Inferenz

Modelle

Hinweise

$$E = \beta_0 + \beta_1 \cdot L + \epsilon,$$

wobei E für *Erfolg in der Klausur* steht, L für die *Lernzeit* und ϵ für den “Fehler” des Modells, sprich sonstige Einflussgrößen, die im Modell nicht berücksichtigt werden.

Der Golem von Prag

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

Was ist Inferenzstatistik?

Regression und Inferenz

Klassische vs. Bayes-Inferenz

Modelle

Hinweise



Der Golem von Prag, eine vom Menschen geschaffene Kreatur gewaltiger Kraft, die Befehle wörtlich ausführt.

Bei kluger Führung kann ein Golem Nützliches vollbringen. Bei unüberlegter Verwendung wird er jedoch großen Schaden anrichten.

Quelle

Wissenschaftliche Modelle sind wie Golems

Thema 1: Was ist Inferenzstatistik?

Prof. Sauer

Was ist Inferenzstatistik?

Regression und Inferenz

Klassische vs. Bayes-Inferenz

Modelle

Hinweise

Golem

- Besteht aus Lehm
- Belebt durch "Wahrheit"
- Mächtig
- Führt Befehle wörtlich aus
- Missbrauch leicht möglich
- Märchen

Modell

- Besteht aus ~~Lehm~~Silikon
- Belebt durch Wahrheit (?)
- Manchmal mächtig
- Führt Befehle wörtlich aus
- Missbrauch leicht möglich
- Nicht einmal falsch

Wir bauen Golems.

Thema 1: Was
ist Inferenzsta-
tistik?

Prof. Sauer

Was ist Infe-
renzstatistik?

Regression und
Inferenz

Klassische
vs. Bayes-
Inferenz

Modelle

Hinweise

Hinweise

Lehrbuch und Homepage des Lehrbuchs

Thema 1: Was
ist Inferenzsta-
tistik?

Prof. Sauer

Was ist Infe-
renzstatistik?

Regression und
Inferenz

Klassische
vs. Bayes-
Inferenz

Modelle

Hinweise

Dieses Skript bezieht sich auf folgende Lehrbücher:

- Kapitel 1 aus Gelman, Hill, und Vehtari (2021), *Regression and other Stories* (mit “ROS” abgekürzt)
- Kapitel 1 aus McElreath (2016) (“ReThink_v1”)

Weitere Literaturhinweise sind am Ende der jeweiligen Kapitel der Lehrbücher zu finden

R-Code zum Buch ROS findet sich auf der Homepage des Buchs.

Gelman, Andrew, Jennifer Hill, und Aki Vehtari. 2021.
Regression and Other Stories. Analytical Methods for Social
Research. Cambridge: Cambridge University Press.

McElreath, Richard. 2016. *Statistical Rethinking*. New York City,
NY: CRC Press.

Sauer, Sebastian. 2019. *Moderne Datenanalyse mit R: Daten
einlesen, aufbereiten, visualisieren und modellieren*. 1.
Auflage 2019. FOM-Edition. Wiesbaden: Springer.
<https://www.springer.com/de/book/9783658215866>.