

Medikamententests

Aufgabensammlung

Vitamin C

Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Cholesterin, Bluthochdruck, Zigarettenrauchen

Lollipops beruhigen

Krankenhausnachlässigkeit am Wochenende

Polio-Impfung

Herzstillstand und Kühlung

Diabetes

Sport ist Mord

Hautkrebsrisiko

Wiederbelebungsversuche

Grippe-Impfung

Desinfektion der Chirurgenhände

Hirnhautentzündung

VIOXX muss vom Markt

Aspirin ohne Infarktvorbeugung

Eine Sammlung von 21 historischen und aktuellen Testdaten zur Gesundheit von Menschen samt Bewertung durch verschiedene Testverfahren und Vergleich

Inhalt

| | |
|---|----------|
| Einleitung | 3 |
| Diabetes und Geburtsfehler | 4 |
| Grippeimpfung | 6 |
| Hirnhautentzündung | 8 |
| Hüftbruch und Einlieferungstag | 10 |
| Wiederbelebung | 12 |
| LSD-Mutationen | 14 |
| Vitamin C I | 16 |
| Vitamin C II | 18 |
| Vitamin C III | 20 |
| Operation und Karbolsäure | 22 |
| Polio-Impfung | 24 |
| Großversuch gegen Todesursache Nummer 1 | 26 |
| Gesundheitsstudie mit Überraschungen | 27 |
| Lolli als Beruhigungsmittel | 28 |
| Herzversagen | 30 |
| Impfung senkt Hautkrebsrisiko | 33 |
| VIOXX-Nebenwirkungen | 36 |
| Aspirin für Frauen | 39 |
| Herzstillstand und Kühlung (A) | 42 |
| Herzstillstand und Kühlung (B) | 44 |
| Trasylol-Studie | 47 |
| | |
| MUED-Broschüren zur Stochastik | 50 |
| Initiative zur Verbesserung des Mathematikunterrichts | 53 |
| Über die MUED | 55 |

Es geht um Medikamenten- und viele andere Tests
rund um die Gesundheit von Menschen.

Medikamententests
2. überarbeitete Auflage 2007
Preis: 14,00 €
ISBN 978-3-930197-60-6

Copyright bei den Autor/innen
Vervielfältigung für schulische Zwecke erlaubt.

Einleitung

Medikamententests betreffen Menschen persönlich und direkt und sie sind in den Medien präsent. Das macht sie zu einem wichtigen und interessanten Anwendungsgebiet der Stochastik. Diese Broschüre stellt eine breite Palette von Testdaten zur Verfügung um das Thema realistisch bearbeiten zu können. In den Lösungsangeboten sind jeweils verschiedene Testverfahren vorgestellt und ihre Ergebnisse werden verglichen.

Beachtet werden müssen bei allen Medikamententest die Anforderungen an ein doppelblindes randomisiertes kontrolliertes Experiment (siehe Vitamin C II). Die mathematischen Mittel für die Testverfahren können z. B. wie folgt erarbeitet werden:

Die Broschüre "Orientierungswissen Stochastik" (s. hinten) führt u. a. ein in das Testen von Hypothesen – es wird der Parameter p getestet durch Rückgriff auf einen PC, der nach Eingabe von p und n die gewünschten kumulierten Wahrscheinlichkeitswerte liefert.

Die Broschüre "Hypothesen-Testen, Exakter Vierfeldertafeltest von Fisher und Chi-Quadrat-Test" (s. hinten) führt zwei weitere Testverfahren ein, die typisch sind für Medikamententests. Für solche liegen wegen der nötigen Test- und Kontrollgruppe i. d. R. Vierfeldertafeln vor.

Für demoskopische Untersuchungen (Schätzen) führt man Sigma-Umgebungen um den Erwartungswert bzw. die Normalverteilungsnäherung für Binomialverteilungen ein.

Mit diesem Rüstzeug – Parametertest mit Binomialverteilungswerten aus dem PC und mit der Normalverteilungsnäherung, mit dem exakten Vierfeldertafeltest von Fisher und mit dem χ^2 -Test – steht eine breite Palette von Testverfahren zur Verfügung, um in dem bekanntesten Testgebiet, den Medikamenten- bzw. Gesundheitstests, historische und aktuelle Daten zu bearbeiten und zu bewerten.

Die hier aufgeführten 21 Beispiele zu Medikamententests sind mit allen genannten Verfahren (soweit mathematisch erlaubt) bearbeitet, die Ergebnisse verglichen und bewertet. Sie können die Daten natürlich auch nur mit den Verfahren bearbeiten lassen, die die Schüler/innen kennen. Oder Sie verwenden die Beispiele um ein weiteres Verfahren einzuführen ...

Einige Beispiele kommen in Teilbearbeitungen bereits in den o. g. Broschüren vor, aber erst hier in der Bearbeitungsbreite mit der Vergleichsmöglichkeit.

Der Vergleich der verschiedenen Testverfahren ist wegen vorkommender Unterschiede ergiebig bei Grippe (S. 6), Hirnhautentzündung (S. 8), Hüftbruch (S. 10), Vitamin C II und III (S. 18, 20), Herzversagen (S. 30), Vioxx (S. 36), Aspirin (S. 39), Herzstillstand A und B (S. 42, 44), Trasyolol (S. 47).

Alle Beispiele können sie vielfältig nutzen: Im Unterricht, als Hausaufgabe, als Wochenhausaufgabe, für Vorträge von Schüler/innen, für eigenständige Lernformen wie Gruppenpuzzle (Jigsaw-Methode; Hintergrund und Beispiel siehe www.muед.de unter Unterrichtskultur/Methoden), als Klausuraufgaben, als schriftliche oder Vortrags-Abituraufgabe.

Bis auf wenige Ausnahmen (wie Trasyolol) stehen bei den Daten keine Auswertungsaufträge, denn die sind je nach Nutzung sehr verschieden. Zudem versuche ich meine Schüler/innen auch bei offener Fragestellung an ausführliche und unterschiedliche Bearbeitungen zu gewöhnen, die ihr gesamtes Qualifikationsspektrum erfordern.

Die Programme (für Binomialverteilungswerte, für den Fisher-Test) finden Sie bei www.muед.de unter "Unterrichtskultur/Methoden/Stochastik-Zubehör."

Meine Schüler/innen fanden solche Daten wichtig und haben sich auf die Bearbeitung eingelassen. Ihnen wünsche ich auch Interesse und Bereitschaft Ihrer Schüler/innen.



Herzstillstand und Kühlung (A)

Kühlung nach Herzstillstand rettet Leben

Eine gezielte Unterkühlung nach einem Herzstillstand kann nach Einschätzung von Wissenschaftlern für Patienten lebensrettend sein. In der zugrunde liegenden Studie wird die Behandlung von 276 Patienten mit Herzstillstand beschrieben. Die Hälfte der Betroffenen wurde nach dem Infarkt für 24 Stunden in einem Spezialbett mit kalter Luft "umspült", so dass ihre Körpertemperatur nur noch 32 bis 34 Grad betrug. In dieser Gruppe hatten ein halbes Jahr nach dem Herzstillstand 55 Prozent der Patienten gar keine oder nur eine geringe Beeinträchtigung der Hirnfunktion, 41 Prozent überlebten das erste halbe Jahr nicht. In der Vergleichsgruppe der nicht unterkühlten Patienten lebten nach einem halben Jahr nur noch 30 Prozent der Patienten ohne oder mit geringfügigen Hirnstörungen. 55 Prozent waren gestorben. Die Forscher meinen, die Kälte verlangsamt die Bildung gefährlicher freier Radikale nach einem Herzstillstand.

nach: Frankfurter Rundschau, 09.04.2002

Prüfen Sie, ob sich die Überschrift halten lässt.

LÖSUNGEN

Von 138 Patienten mit Kühlung sterben im ersten halben Jahr 41 % bzw. $56,58 \approx 57$.
Von 138 Patienten ohne Kühlung sterben im ersten halben Jahr 55 % bzw. $75,9 \approx 76$.

| | überlebt | \bar{u} | |
|-----------|----------|-----------|-----|
| Kühlung | 81 | 57 | 138 |
| \bar{K} | 62 | 76 | 138 |
| | 143 | 133 | 276 |

Vierfeldertafeltest (mit PC)

H_0 : Kühlung und Überleben sind unabhängig voneinander.

H_1 : Mit Kühlung sterben weniger Patienten (linksseitig).

$N_1 = 138$; $N_2 = 138$; $W = 133$; $\alpha = 1\%$ bzw. 5%

X: Zahl der Patienten, die trotz Kühlung sterben

$P(X \leq 56) \approx 0,8\%$; $P(X \leq 57) \approx 1,5\%$; $P(X \leq 58) \approx 2,7\%$; $P(X \leq 59) \approx 4,6\%$;

$P(X \leq 60) \approx 7,4\%$

$V_{1\%} = \{0, 1, \dots, 56\}$; $V_{5\%} = \{0, 1, \dots, 59\}$

Da $57 \notin V_{1\%}$, wird H_0 nicht verworfen, H_1 nicht akzeptiert für $\alpha = 1\%$.

Für $\alpha = 5\%$ liegt 57 im Verwerfungsbereich. H_0 wird verworfen und H_1 akzeptiert.

Parametertest I (mit Normalverteilungsnäherung)

H_0 : Kühlung hilft nicht; $p = \frac{76}{138}$.

H_1 : Kühlung senkt die Zahl der verstorbenen, gekühlten Patienten; $p < \frac{76}{138}$, linksseitig.

X: Zahl der Patienten, die trotz Kühlung sterben

$n = 138$; $\alpha = 1\%$

$\mu = 76$; $\sigma \approx 5,84 > 3$

Wegen $\Phi(-2,33) \approx 1\%$, gilt:

$$\frac{k + 0,5 - 76}{5,84} \approx -2,33 \text{ und } k \approx 61,9$$

$V = \{0, 1, \dots, 61\}$

Da $57 \in V$, wird H_0 verworfen und H_1 akzeptiert für $\alpha = 1\%$ und damit auch für $\alpha = 5\%$.

Parametertest II (mit PC)

H_0, H_1, X, n, α wie beim Parametertest I

$P(X \leq 61) \approx 0,7\%$; $P(X \leq 62) \approx 1,1\% \Rightarrow V \approx \{0, 1, \dots, 61\}$

Es ergibt sich derselbe Verwerfungsbereich und dieselbe Folgerung wie oben.

χ^2 -Test

| | Ü | \bar{u} | |
|-----------|----------------------|----------------------|--------------------|
| K | 25,9 % \notin 71,5 | 24,1 % \notin 66,5 | 50 % \notin 138 |
| \bar{k} | 25,9 % \notin 71,5 | 24,1 % \notin 66,5 | 50 % \notin 138 |
| | 51,8 % \notin 143 | 48,2 % \notin 133 | 100 % \notin 276 |

H_0 : Kühlung und Überleben sind unabhängig voneinander.

H_1 : Kühlung und Überleben sind abhängig.

$n = 276$; $\alpha = 1\%$

$$\chi^2 = \frac{(81 - 71,5)^2}{71,5} + \frac{(57 - 66,5)^2}{66,5} + \frac{(62 - 71,5)^2}{71,5} + \frac{(76 - 66,5)^2}{66,5} \approx 5,24$$

$P(\chi^2 > 6,63) \approx 1\%$; $P(\chi^2 > 3,84) = 5\%$

Da 5,24 unter dem kritischen Wert von 6,63, aber über dem kritischen Wert von 3,84 liegt, wird H_0 nicht verworfen, H_1 nicht akzeptiert für $\alpha = 1\%$; für $\alpha = 5\%$ wird dagegen H_0 verworfen und H_1 akzeptiert, mit der Richtung, die in den Daten steckt.

Vergleich der Tests

Nur bei den Parametertests wird H_0 mit $\alpha = 1\%$ verworfen. Das liegt an der Unsicherheit des p-Wertes, der aus der Nicht-Behandelten-Gruppe mit kleinem $n = 138$ gewonnen wurde.

Beim Vierfeldertafeltest wird H_0 mit $\alpha = 1,5\%$ verworfen.

Der χ^2 -Wert liegt mit 5,24 nahe bei $P(\chi^2 \geq 5,02) = 2,5\%$. Verteilt man die Prozente "links" und "rechts", so liefert der χ^2 -Test, einseitig interpretiert, in etwa dasselbe Ergebnis wie der Vierfeldertafeltest.

Wertung

Die Kühlung scheint keinerlei negative Wirkungen zu haben. Dann steht die Positivwirkung der Lebensrettung natürlich im Vordergrund und man wird den α -Fehler, H_0 irrtümlich zu verwerfen, großzügig festlegen. Mit $\alpha = 5\%$ ist die Wirkung der Kühlung statistisch gesichert. Sie sollte zum Standard der Patientenversorgung gehören.

"Wir haben als Menschen mit
Menschen zu tun.
Dem lasst uns gerecht werden."



Mt und Energie dazu
Machen unserer eigene Didaktik
Mathematik-Unterrichts-Einheiten-
Datei
Manche Unkosten entstehen dabei
Mathematikunterricht erarbeiten und
dokumentieren
Mathematik-Unterrichts-Experten
Deutschlands
Mathematikunterricht mit emanzipato-
rischer Didaktik

Die MUED ist eine Initiative von Mathe-
matiklehrer/innen, -referendar/innen,
-student/innen und -fachdidaktiker/innen.
Ihr Ziel ist, den Mathematikunterricht in
eine für Schüler/innen akzeptierungs-
würdige Lernsituation zu verändern. Ihr
Prinzip ist, diese Bemühungen in Selbst-
organisation und gegenseitiger Hilfe zu
betreiben. Ihr Weg ist dreispurig: die der-
zeitige Praxis umfasst

- gegenseitige Beratung: Unter-
richtsmaterialien-Ausleihe, Ar-
beitsgruppen auf Tagungen
- vielfältige Kommunikation: Regio-
nalgruppen, Tagungen
- gemeinsame Produktion: Arbeits-
wochenenden, überregionale Ar-
beitsgruppen.

mued:

– **selbstorganisiertes Lernen**

– **assistierendes Lehren**

– **Handlungsorientierung**

- Situationen schaffen, die zu über-
zeugendem Lehren und einsichti-
gem Lernen provozieren
- Hilfestellung geben bei Bemühun-
gen um Einsicht und Selbstbe-
stimmung
- Die Entwicklung mathematischer
Fähigkeiten in sinnstiftende Hand-
lungszusammenhänge vernetzen

MUED e.V.
Mathematik-Unterrichts-Einheiten-Datei
Bahnhofstr. 72, 48301 Appelhülsen
Tel. 02509-606 Fax: 02509/996516
email: mued@mued.de
<http://www.mued.de/>



Benötigen Sie Originaldaten für Ihren Unterricht?

Wollen Sie Ihren Schüler/innen aktuelle Informationen bieten?

"Der Pharmakonzern Merck hat sein Schmerzmittel Vioxx mit sofortiger Wirkung weltweit vom Markt zurückgenommen. Vioxx hat im vergangenen Jahr einen Umsatz von 2,5 Milliarden Dollar eingebracht."

| | Nebenwirkungen | keine Nebenwirkungen | |
|---------|----------------|----------------------|------|
| Vioxx | 45 | 1255 | 1300 |
| Placebo | 25 | 1275 | 1300 |
| | 70 | 2530 | 2600 |

Suchen Sie nach Möglichkeiten, Testdaten mit verschiedenen Verfahren zu prüfen?

Halten Sie Medikamententests und ihre Bedingungen für ein relevantes Thema auch für Ihre Schüler/innen?

Brauchen Sie ernstzunehmende Fragestellung für Ihren Stochastik-Unterricht?

Interessiert Sie der Vergleich und die Bewertung verschiedener Tests zum selben Datenmaterial?

Sind Sie auf der Suche nach reichhaltigen Klausuraufgaben?

Nutzen Sie gern Angebote für das schriftliche und mündliche Abitur?

"... das überraschende Ergebnis einer Zehnjahresstudie an 12 866 Amerikanern mittleren Alters, über die "Science" (Bd. 218, S. 31) berichtete. Angestellt worden war die Studie im Auftrag des Nationalinstituts für Herz, Lunge und Blut mit einem Aufwand von 115 Millionen Dollar."

Dann greifen Sie zu!

ISBN 978-3-930197-60-6



9

783930

197606

€ 14,00