

„Fallstricke der Statistik“

Multiplikatorenentagung Forum Waschen

Prof. Dr. Björn Christensen

24. März 2022

Agenda

- **Einfache Kennzahlen**
- Probleme in der Methodik
- Signifikanz
- Bedingte Wahrscheinlichkeiten
- Simpson-Paradoxon

Einfache Zahlen hinterfragen

Frage:

Welches Land der Erde weist die höchste Kriminalitätsrate auf?

Vielleicht die USA? Oder Mexico? Oder Afghanistan?

Antwort: **Der Vatikan!**

Begründung:

$$\text{Kriminalitätsrate} = \frac{\text{Straftaten auf Staatsgebiet}}{\text{Wohnbevölkerung}}$$

Einfache Zahlen hinterfragen

Besonders gute ärztliche Versorgung (Einwohner je niedergelassenem Arzt):

Sylt, Berchtesgarden und Oberstdorf

⇒ extrem viele Touristen bzw. Personen mit Zweitwohnsitz

Besonders schlechte Versorgung:

Munster

⇒ Berufssoldaten müssen an ihrem Stationierungsort gemeldet sein; gleichzeitig sind sie (zumindest zum Teil) durch Bundeswehrärzte versorgt

World's Nursing Report 2020

Vor allem ein Ergebnis des Reports wurde medial aufgegriffen: Weltweit wird in den kommenden zehn Jahren jede sechste Pflegekraft in den Ruhestand gehen

⇒ Es drohe ein besonderer Fachkräftemangel aufgrund von extrem vielen Übertritten in den Ruhestand

aber: Bei einer Erwerbstätigkeit von 40 (50) Jahren dürfte man erwarten, dass innerhalb von 10 Jahren jede vierte (fünfte) Pflegekraft in den Ruhestand geht...

Agenda

- Einfache Kennzahlen
- **Probleme in der Methodik**
- Signifikanz
- Bedingte Wahrscheinlichkeiten
- Simpson-Paradoxon

Studie: Anteil der Befragten, die angaben, dass sie ein max. 5 Jahre altes defektes Haushaltsgerät zwischen 2004 bzw. 2012/13 durch Neukauf ersetzt haben, ist gestiegen.

Interpretation in der Studie: Jüngere Haushaltsgeräte gehen häufiger kaputt als früher.

aber:

- Laut Statistischem Bundesamt sind die Preise für Haushaltsgeräte zwischen 2004 und 2013 um 6% gefallen.
 - Die Löhne (und damit die Kosten) für Elektriker und Servicetechniker sind im gleichen Zeitraum um etwa 25% gestiegen sind.
- ⇒ Vermutlich lohnt es immer weniger, Haushaltsgeräte nach einem Defekt zu reparieren.
- ⇒ Die abgeleitete Aussage ist somit nicht möglich.

Schlagzeile: „Kuren für Gebildete“

Hintergrund: „Je höher (der) Schulabschluss (...), desto größer sind für Mütter die Chancen eine Kur bewilligt zu bekommen. Das belegen neue Zahlen des Müttergenesungswerks.“

Spiegel 27/2015, S. 15

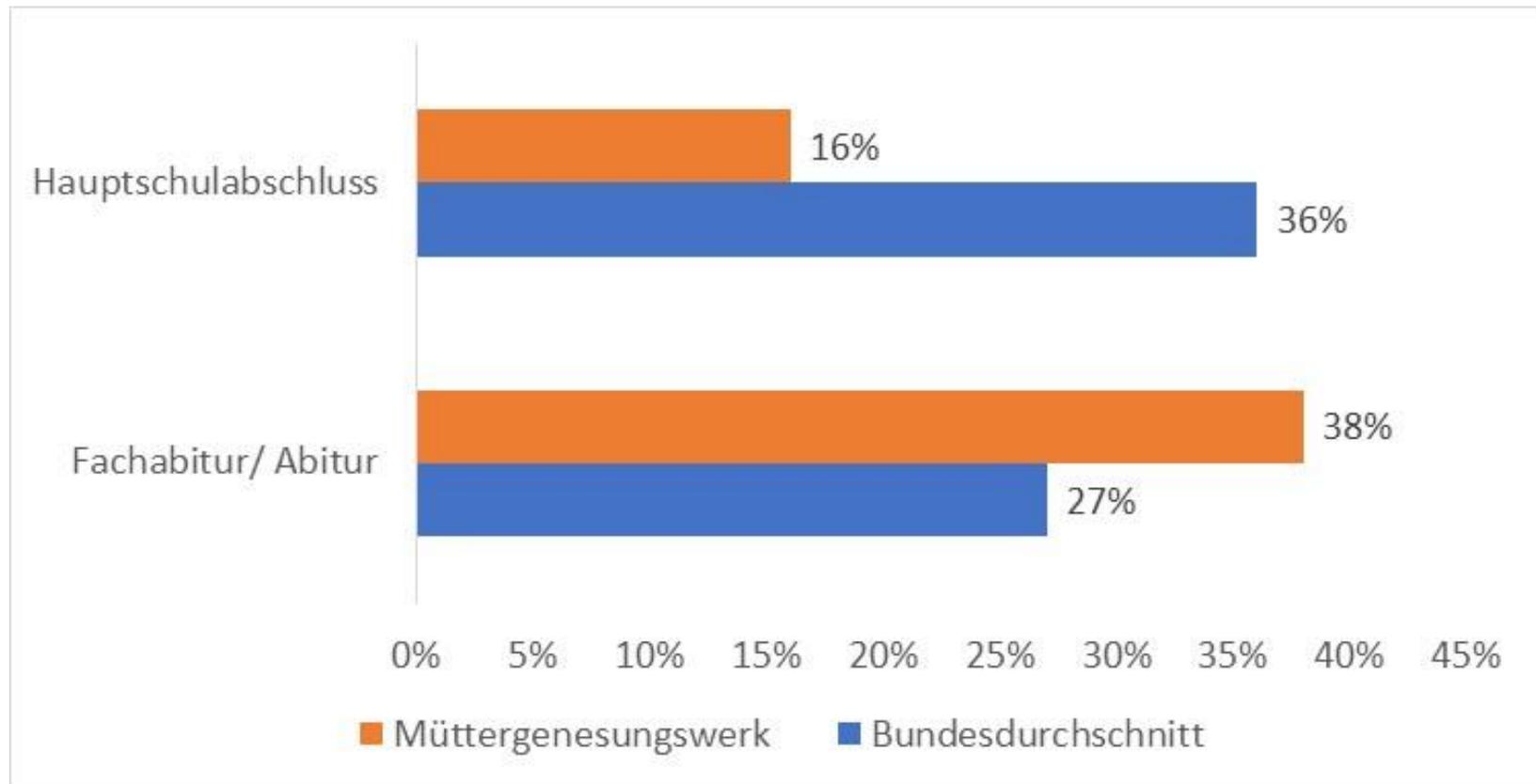
Anteile der Mutter-Kind-Kur-Teilnehmerinnen nach Schulabschluss:

Mütter mit Fachabitur/Abitur machen 38 % der Mütter bei einer Mutter-Kind-Kur aus, im Bundesdurchschnitt liegt ihr Anteil aber nur bei 27%.

Mütter mit Hauptschulabschluss machen 16 % der Mütter bei einer Mutter-Kind-Kur aus, im Bundesdurchschnitt liegt ihr Anteil aber bei 36%.

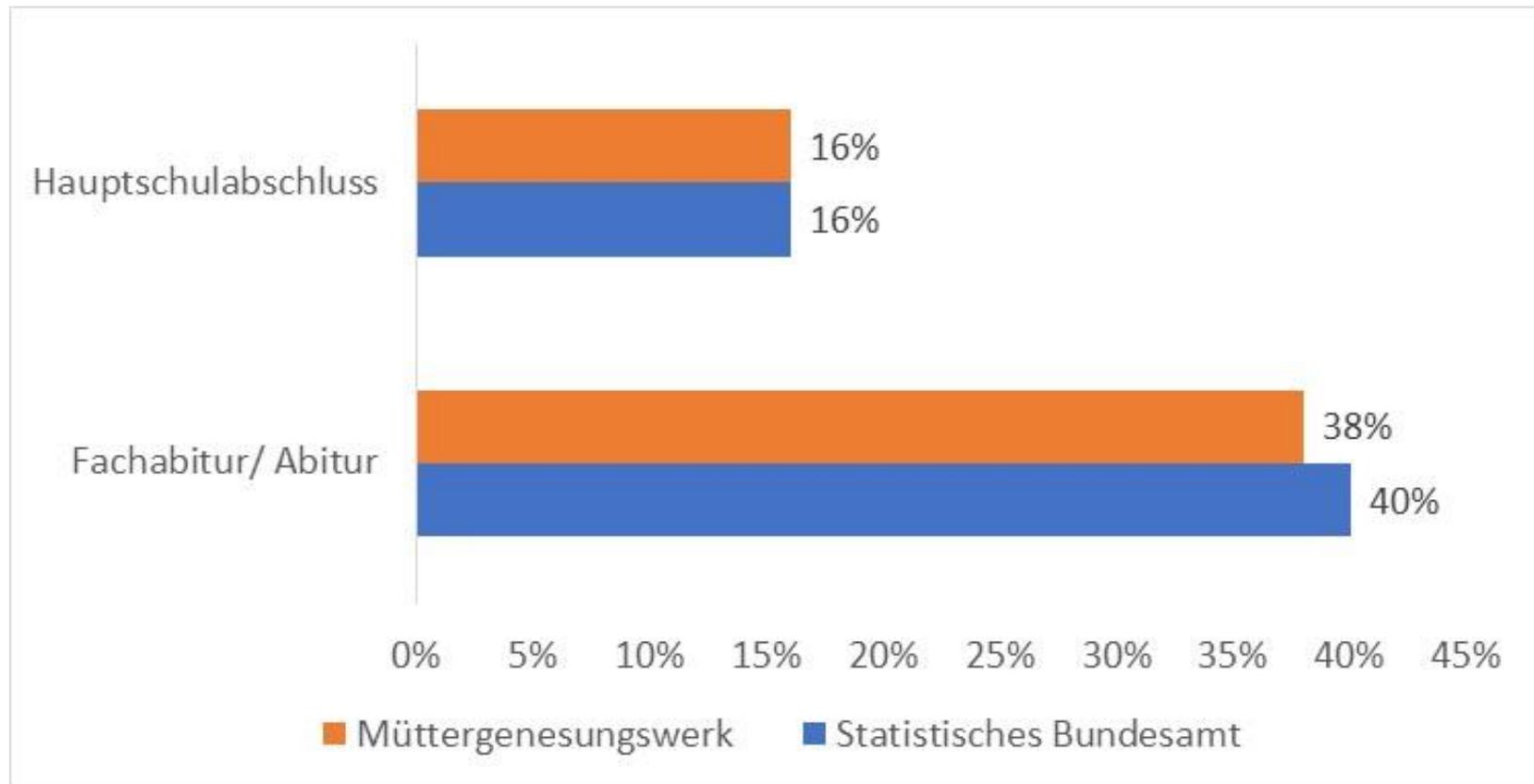
Probleme in der Methodik II

Datenvergleich zum „Bundesdurchschnitt“



Probleme in der Methodik II

Datenvergleich zum Statistischen Bundesamt (altersvergleichbar)



Studie: Schwangere Autofahrerinnen lassen sich nach einem Unfall häufiger ärztlich untersuchen.

Interpretation in der Studie: Schwangere Autofahrerinnen verursachen mehr Unfälle als nicht schwangere Autofahrerinnen...

Die Brüsseler Forscher Laura Van den Borre und Patrick Deboosere haben in einer Studie 2017 auf Basis von 1,6 Millionen Belgiern – erhoben zwischen 1991 und 2011 – untersucht, ob Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des belgischen Reinigungsgewerbes im Vergleich zu Büroangestellten ein erhöhtes Sterberisiko aufweisen.

Sie haben dabei auch das Alter, das Geschlecht, den Umfang der Tätigkeit (Vollzeit oder Teilzeit), den Ausbildungsstand und, ob die Probanden Raucher sind oder in der Vergangenheit waren, berücksichtigt.

Ergebnis: Männer aus dem Reinigungsgewerbe weisen ein höheres Sterberisiko auf.

Die Autorin Laura Van den Borre vermutet, dass unsachgemäßer Umgang von Männern mit Putzmitteln Ursache für die höhere Sterbewahrscheinlichkeit sein könnte. Dann – so schlussfolgert sie – sei in Privathaushalten die Gefahr noch größer, weil dort Reinigungsmittel oft noch bedenkenloser eingesetzt würden.

Aber: Viele potenziell relevante Faktoren sind in der Studie nicht berücksichtigt worden, beispielsweise Ernährung, Sport, Stress, und auch die Menge der gerauchten Zigaretten konnte nicht kontrolliert werden. Vielleicht verhalten sich Mitarbeiter des Reinigungsgewerbes also schlicht ansonsten ungesünder – man weiß es nicht...

In jedem Fall lässt die belgische Studie also nicht den Schluss zu, dass der unachtsame Umgang mit Chemikalien für das höhere Gesundheitsrisiko bei Männern im Reinigungsgewerbe verantwortlich ist.

Im Gegenteil, in der Studie wurde sogar nachgewiesen, dass Mitarbeiter des Reinigungsgewerbes, die in Teilzeit arbeiten, ein höheres Sterberisiko aufweisen als Vollzeitbeschäftigte. Dies würde der Erklärung, dass der bedenkenlose Umgang mit Reinigungsmitteln für die Ergebnisse verantwortlich sei, eher widersprechen.

Auch eine andere Studie von Svanes, Øistein, et al (2018) kommt zu folgendem Ergebnis:

Im Vergleich zu putzenden Frauen (privat und im Job) haben Frauen, die nicht putzen, eine signifikant kleinere Abnahme der Lungenfunktionen über die Zeit.

Bei Männern war kein signifikanter Zusammenhang erkennbar. Dort war tendenziell sogar eher eine höhere Abnahme der Lungenfunktion ohne Putzen erkennbar.

Aber:

Viele Kontrollvariablen wurden in der Analyse berücksichtigt. Aber etwa die Luftqualität und sportliche Aktivität wurde höchstens sehr indirekt einbezogen. Ein kausaler Zusammenhang zwischen dem Putzen und der Abnahme der Lungenfunktion lässt sich so nicht sicher ableiten.

Haben Frauen, die gar nicht putzen, vielleicht eher eine Haushaltshilfe, was auf einen höheren sozialen Status und viele andere sich positiv auf die Gesundheit auswirkende Faktoren hindeuten könnte?

Und warum soll sich die Verwendung von Putzmitteln auf Männer gerade gegenteilig auswirken als bei Frauen?

Außerdem kann nicht ausgeschlossen werden, dass beim Vorliegen von bestimmten die Atemwege betreffenden Erkrankungen besonders intensiv geputzt wird. Dann wäre Ursache und Wirkung ggf. gegenteilig zu interpretieren.

„Rechtshänder leben im Durchschnitt neun Jahre länger als Linkshänder.“

30 Jahre alte empirische Arbeit der beiden Psychologen Stanley Coren von der University of British Columbia und Diane Halpern von der California State University in San Bernardino

Methode: Sterberegister von zwei Landkreisen im südlichen Kalifornien ausgewertet und die Hinterbliebenen kontaktiert, um zu erfragen, mit welcher Hand die Verstorbenen geschrieben hätten.

Und tatsächlich zeigte sich in ihrer Stichprobe, dass rechtshändige Verblichene im Durchschnitt neun Jahre älter geworden waren als linkshändige.

Veröffentlichung in „Nature“

Kuriose mögliche Begründungen für den Befund:

- Stress unter der Geburt führt zu Linkshändigkeit und Gesundheitsproblemen
- mehr tödliche Unfälle bei Linkshändern, da Maschinen für Rechtshänder ausgelegt seien.

Tatsächliche Erklärung:

- Es wurden nur Sterbefälle untersucht.
- In den USA wurden – ebenso wie in Deutschland – linkshändige Kinder früher zur Benutzung der rechten Hand „umerzogen“.
- Bei Sterbefällen im hohen Alter gab es somit kaum Linkshänder. Bei Personen, die jünger gestorben waren, lag der Anteil der Linkshänder somit höher.

„Ergebnis“ wurde schnell widerlegt, hält sich als „Mythos“ aber hartnäckig...

Meldung in den Medien:

Die Bundesarbeitsgemeinschaft der deutschen Landesjugendämter gab im Herbst 2021 über die Presse bekannt, dass sich die Anzahl der Schulabbrecher ohne Abschluss in den Jahren 2020 und 2021 verdoppeln dürfte.

Der Befund erscheint erst einmal plausibel.

Aber...

Zugrunde lag vermeintlich eine Befragung unter Mitarbeitenden aus Jugendämtern.

In der Studie sucht man allerdings vergeblich nach Ergebnisse zu Schulabbrüchen...

Trotzdem wird in der Studie zusammenfassend geschlussfolgert:

„Vor allem mit Blick auf die beiden Abschlussjahrgänge 2020/2021 drohen etwa 100.000 junge Menschen ohne Schulabschluss“.

Dies würde etwa einer Verdoppelung der Zahlen gegenüber der Vor-Coronazeit entsprechen.

Verwiesen wird hierzu auf die Bildungsberichterstattung 2020.

Hierin werden für 2018 gut 50.000 Schulabbrüche ausgewiesen.

Für die Abschlussjahrgänge 2019 und 2020 wird mit etwa 100.000 Schulabbrüchen gerechnet, welches sich also auf zwei Abschlussjahrgänge bezieht.

Eine Verdoppelung liegt also gar nicht vor...

Tatsächlich betrug die Anzahl der Schulabbrüche im Jahr 2020 45.000 Fälle.

Agenda

- Einfache Kennzahlen
- Probleme in der Methodik
- **Signifikanz**
- Bedingte Wahrscheinlichkeiten
- Simpson-Paradoxon

Originalarbeit



Von unterkühlten Norddeutschen, gemütlichen Süddeutschen und aufgeschlossenen Großstädtern: Regionale Persönlichkeits- unterschiede in Deutschland

Martin Obschonka¹, Michael Wyrwich², Michael Fritsch², Samuel D. Gosling^{3,4},
P. Jason Rentfrow⁵ und Jeff Potter⁶

¹QUT Business School, Queensland University of Technology, Australia

²Lehrstuhl für Unternehmensentwicklung, Innovation und wirtschaftlichen Wandel, Friedrich-Schiller-Universität Jena

³Department of Psychology, University of Texas at Austin, USA

⁴School of Psychological Sciences, University of Melbourne, Australia

⁵Fitzwilliam College, University of Cambridge, UK

⁶Atof. Inc, Cambridge, USA

Psychologische Rundschau (2019), 70 (3), 173–194

Signifikanz

- In dieser Studie wurden konkret fast 75.000 Personen befragt.
- Es wurden Angaben zu „Big five Persönlichkeitsmerkmalen“ auf Skala 1 bis 5 erfragt.
- Die Unterschiede zwischen den Bevölkerungsgruppen sind statistisch signifikant.

Signifikanz

Tabelle 5a. Nord-Süd-Unterschiede (historische Mainlinie) bezüglich

	Nord-Süd-Vergleich	
	(a) Nord (N = 33900)	(b) Süd (N = 21085)
<i>Extraversion</i>		
Mittelwert	3,427	3,419
Standardabweichung	0,848	0,835
	<i>n.s.(*) d = 0,01</i>	
<i>Verträglichkeit</i>		
Mittelwert	3,448	3,475
Standardabweichung	0,625	0,619
	<i>***n.s.) d = 0,04</i>	
<i>Gewissenhaftigkeit</i>		
Mittelwert	3,504	3,538
Standardabweichung	0,754	0,745
	<i>***(*) d = 0,04</i>	
<i>Neurotizismus</i>		
Mittelwert	3,033	3,002
Standardabweichung	0,882	0,872
	<i>***n.s.) d = -0,03</i>	
<i>Offenheit</i>		
Mittelwert	3,757	3,742
Standardabweichung	0,650	0,656
	<i>**n.s.) d = -0,02</i>	

Agenda

- Einfache Kennzahlen
- Probleme in der Methodik
- Signifikanz
- **Bedingte Wahrscheinlichkeiten**
- Simpson-Paradoxon

Bedingte Wahrscheinlichkeiten

(Vermeintliches) Ergebnis einer Befragung:

Wähler der Partei BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN fahren überproportional häufig einen klimaschädlichen SUV

Große Boulevardzeitung:

„Jeder sechste Grünen-Sympathisant hat (...) einen Geländewagen vor der Tür stehen“

Hintergründe der Befragung:

- Es wurden gut 1.000 Personen befragt, die in den nächsten sechs Monaten die Anschaffung eines Autos planen oder in den vergangenen zwölf Monaten eines gekauft haben.
- In dieser Gruppe gaben Anhänger der Grünen am häufigsten an, einen SUV gekauft zu haben bzw. dies zu planen (16,3 Prozent). Bei Wählern der SPD waren dies 16,0, bei der AfD bei 15,9, der CDU/CSU 15,6, der FDP 13,4 und der Linken 7,7 Prozent.

aber:

- Die Studienergebnisse zeigen lediglich, dass von allen Sympathisanten der Grünen, die jüngst ein Auto gekauft haben oder dies zeitnah planen, 16,3 Prozent einen SUV präferieren.
- Dies bedeutet aber nicht, dass etwa jeder sechste Grünen-Wähler über einen SUV verfügt oder die Anschaffung plant. Denn wie viele Wähler dieser Partei überhaupt jüngst ein Auto gekauft haben oder dies planen, ist im Rahmen der Studie gar nicht ermittelt worden...

Interpretation bedingter Wahrscheinlichkeiten:

- In einer österreichischen Untersuchung entfielen knapp 90 Prozent der mit Salmonellen kontaminierten Lebensmittel auf Geflügelfleischproben.
- Hieraus rückzuschließen, dass mit 90-prozentiger Wahrscheinlichkeit ein Geflügelfleischprodukt eine Salmonellenkontamination aufweist, ist erkennbar – und zum Glück – Blödsinn.

Werbung von CarGlass:

„Wussten Sie, dass etwa 80% aller Steinschläge in der Frontscheibe kurzfristig reißen?“

Worauf basiert diese Aussage?

- Umfrage unter Autofahrern, die mit gerissenem Steinschlag zu Carglass in Großbritannien gekommen sind.
- Von denen gaben 80% an, dass die Scheibe schon kurz nach dem Steinschlag gerissen ist, bei den anderen 20% passierte das erst später.

Agenda

- Einfache Kennzahlen
- Probleme in der Methodik
- Signifikanz
- Bedingte Wahrscheinlichkeiten
- **Simpson-Paradoxon**

Simpson-Paradoxon

Simpson-Paradoxon:

Corona-Statistik für Personen im Alter ab 12 Jahre nach Zeit.de
(abgerufen am 1. Februar 2022)

Altersgruppe	Ungeimpfte müssen ... häufiger als Drittgeimpfte ins Krankenhaus
ab 12 Jahre:	8-mal
12 - 17 Jahre	39-mal
18 - 59 Jahre:	11-mal
ab 60 Jahre:	16-mal

Erklärung:

Die Impfquote und das Risiko für einen schweren Krankheitsverlauf sind in den Altersgruppen sehr unterschiedlich hoch.

Simpson-Paradoxon

Ältere			
		davon Krankenhaus	Anteil
geboostert	75.000	3.750	5,0%
nicht-geboostert	25.000	12.500	50,0%
		Faktor:	10,00
Jüngere			
		davon Krankenhaus	Anteil
geboostert	50.000	100	0,2%
nicht-geboostert	50.000	2.500	5,0%
		Faktor:	25,00
alle			
		davon Krankenhaus	Anteil
geboostert	125.000	3.850	3,1%
nicht-geboostert	75.000	15.000	20,0%
		Faktor:	6,49

Björn Christensen

Bjoern.Christensen@FH-Kiel.de

Tel. 0162/1738684

www.Achtung-Statistik.de
