

Swiss TPH

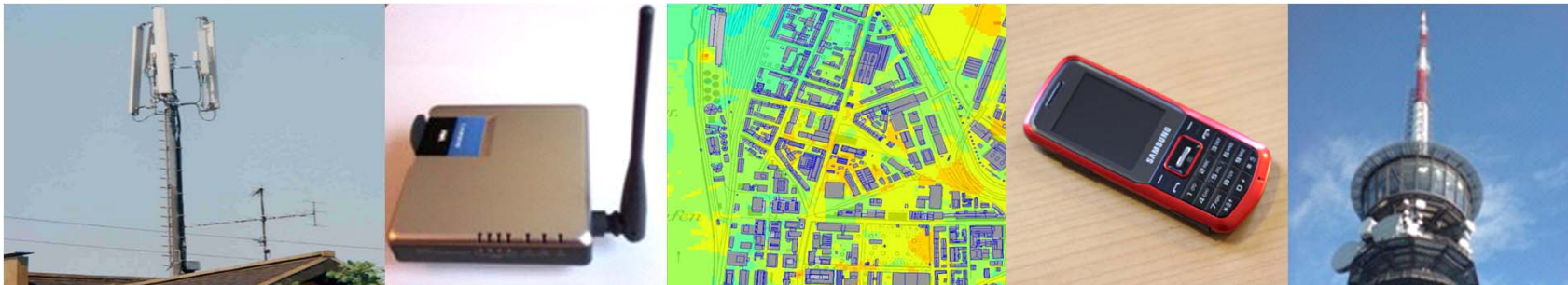


Swiss Tropical and Public Health Institute
Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut
Institut Tropical et de Santé Publique Suisse

Department für Epidemiologie und Public Health

Traue keiner Statistik!?

Erkenntnisse aus der Epidemiologie



Prof. Dr. Martin Rösli

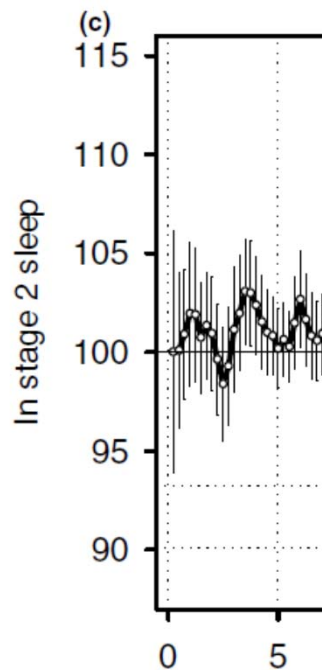
„Mit Statistiken kann ich alles beweisen,
nur nicht die Wahrheit.“

Anonym

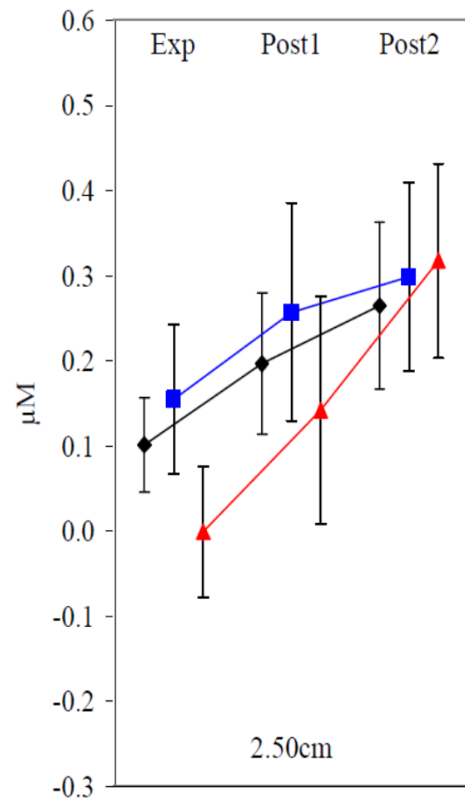
„Es gibt drei Arten von Lügen:
Lügen, verdammte Lügen und Statistiken.“

Benjamin Disraeli

Huber et al, 2006
Scheinexposition
900 MHz EMF



Wolf et al, 2006: Cerebrale
Blutzirkulation



At 2.5 cm, O2Hb is different between
the three types of exposure ($p=0.009$).

Siegrist et al, 2003: EMF-Risiko
und Vertrauen

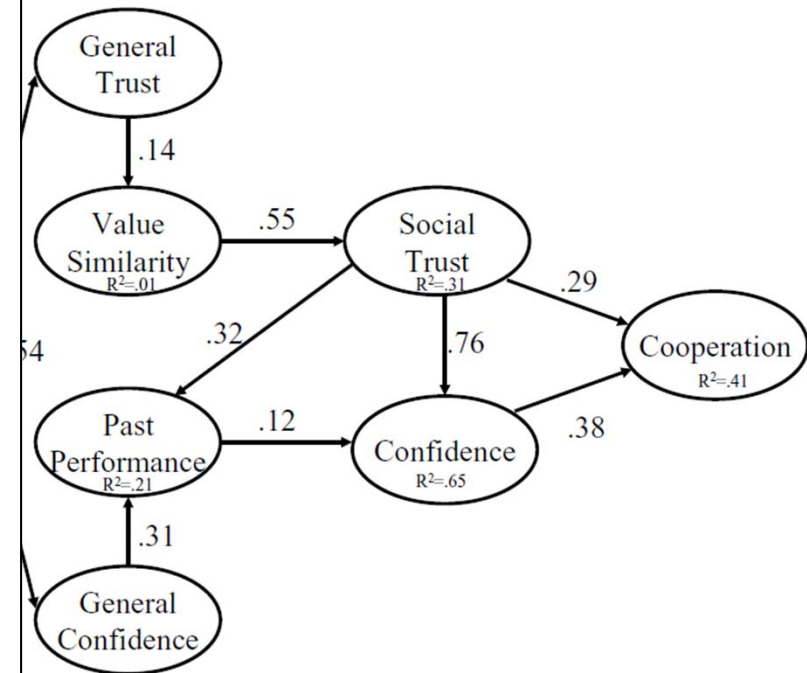


Fig. 2. Final version of the dual-mode model of trust and confidence. Values represent standardized estimates ($N = 1,313$). All coefficients are significant ($p < 0.01$).

Regel et al, 2006: Befinden, kognitive Fähigkeiten und UMTS Exposition

Table 1. Results of applied questionnaires (mean scores $\pm$ SD; $n = 33$ sensitive subjects).

Outcome	Group	Sham	1 V/m	10 V/m
---------	-------	------	-------	--------

Focke et al, 2010: DNA Fragmentation und niederfrequente EMF Felder

Aydin et al, 2011: Hirntumore und Handy-nutzung bei Kindern und Jugendlichen

Table 2. Odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI) of brain tumors associated with mobile phone use*

Variable	Case patients, No.	Control subjects, No.	OR (95% CI)	$P_{\text{trend}}^{\dagger}$
Regular use $\ddagger$				
No $\S$	158	317	1.0 (referent)	
Yes	194	329	1.36 (0.92 to 2.02)	
Time since first use, y				.37
Never regular user	158	317	1.0 (referent)	
≤ 3.3	95	165	1.35 (0.89 to 2.04)	
3.3–5.0	53	83	1.47 (0.87 to 2.49)	
> 5.0	46	81	1.26 (0.70 to 2.28)	
Cumulative duration of subscriptions, y $\S$				.14
Never regular user	158	317	1.0 (referent)	
≤ 2.7	94	163	1.34 (0.89 to 2.01)	
2.8–4.0	45	78	1.45 (0.83 to 2.54)	
> 4.0	52	81	1.58 (0.86 to 2.91)	

Kann man mit Statistik lügen?

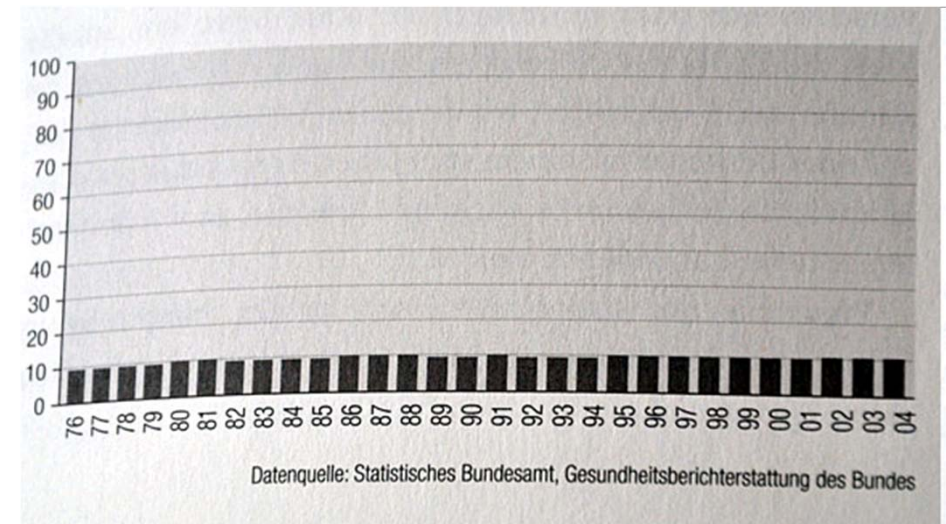
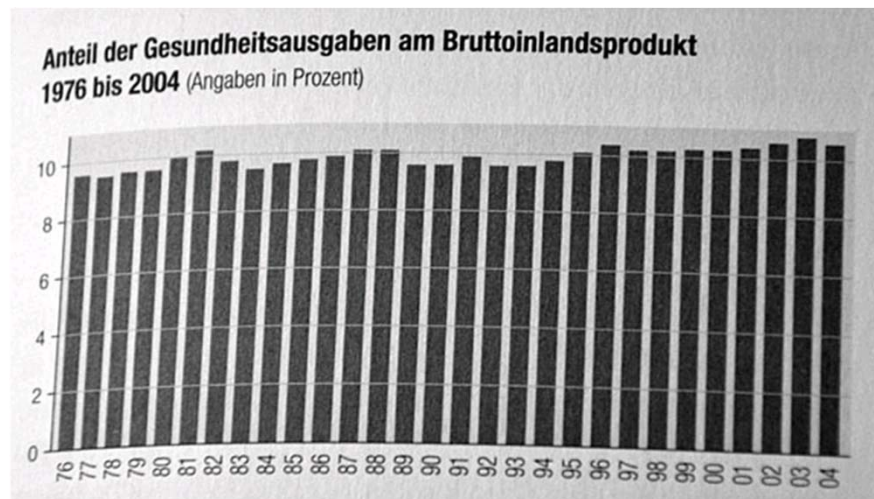


<http://www.drs.ch/www/de/drs/sendungen/input/2672.sh10236957.html>

Finden Sie den Fehler!

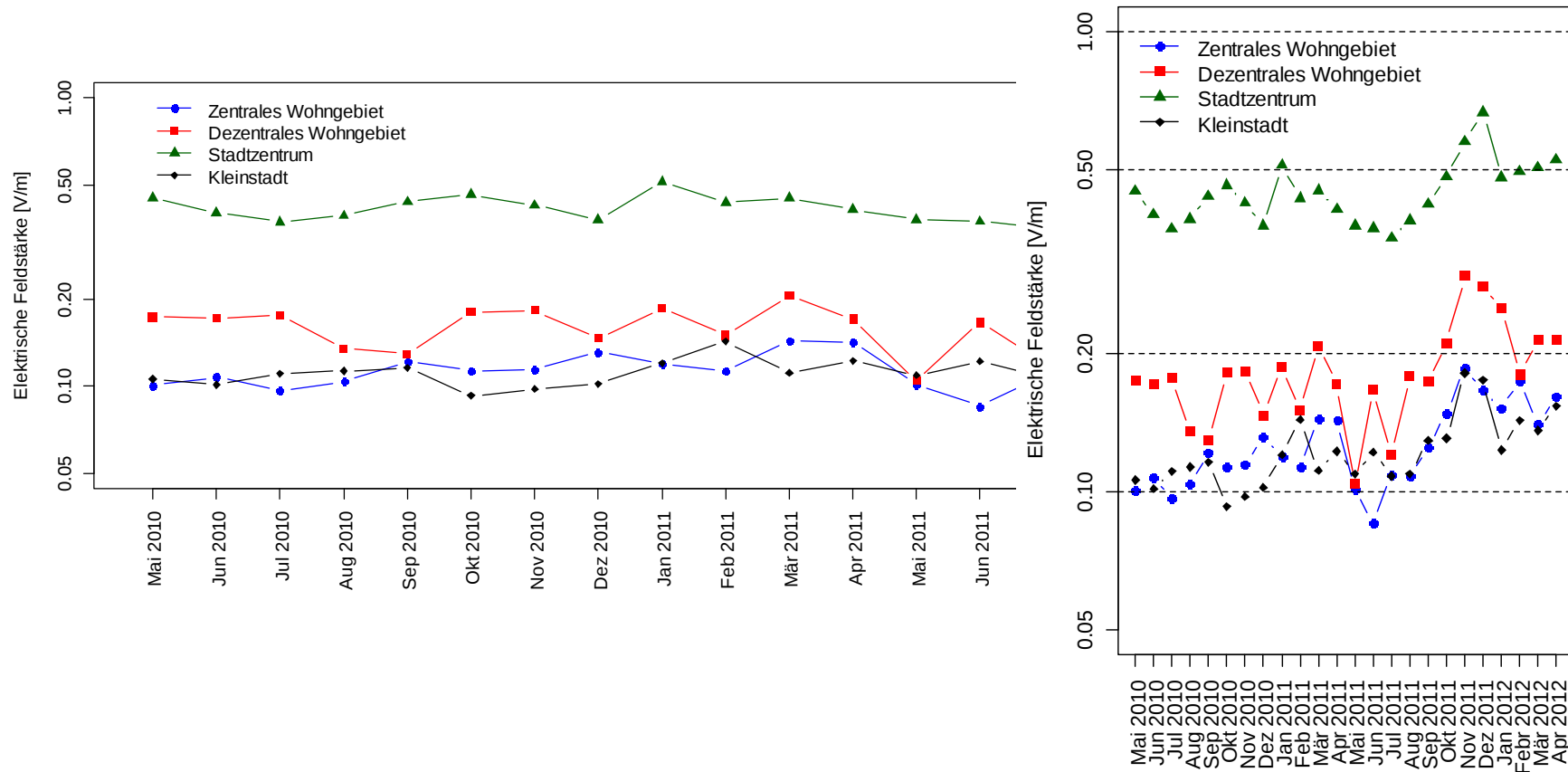


<http://www.luegen-mit-zahlen.de/blog/die-verdoppelten-rundfunkgebuehren>



<http://www.drs.ch/www/de/drs/sendungen/input/2672.sh10236957.html>

Zeitlicher Verlauf der Mobilfunkstrahlung in verschiedenen Basler Quartieren



„Statistik ist für mich das Informationsmittel der Mündigen.
Wer mit ihr umgehen kann, kann weniger leicht manipuliert werden.
Der Satz "Mit Statistik kann man alles beweisen" gilt nur für die Bequemen,
die keine Lust haben, genau hinzusehen.“

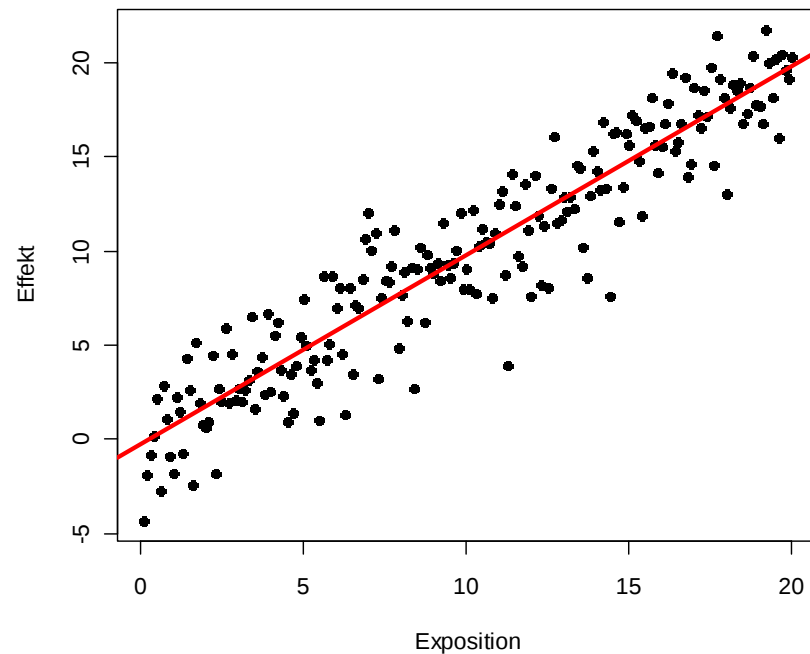
Elisabeth Noelle-Neumann

Masse für Assoziation

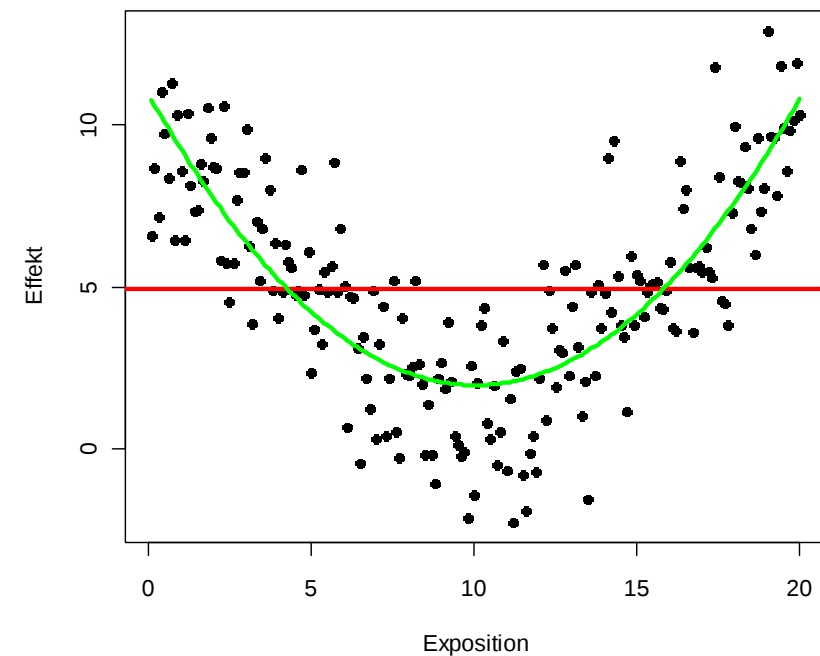
Der Effekt von 5 Umweltexpositionen auf das Hirntumorrisiko in der Schweiz sei untersucht worden. Jeweils 10% der Bevölkerung sei exponiert.

- a) Exposition A erhöht das Erkrankungsrisiko um 50%.
- b) Bei Exposition B ist das Risiko an einem Hirntumor zu erkranken für Exponierte um 0,0001 höher als für nicht-Exponierte.
- c) Bei Exposition C muss man bei 10'000 Personen die Exposition eliminieren um einen Krankheitsfall zu verhindern.
- d) Exposition D verursacht in der Schweiz 60 Fälle pro Jahr.
- e) Das relative Risiko für Exposition E ist 1.5.

Statistische Analysen beruhen auf Annahmen



Pro Einheit Zunahme der Exposition, nimmt der Effekt um eine Einheit zu.



~~Die Exposition hat keinen Effekt. (?)~~
Der Zusammenhang zwischen Exposition und Effekt ist nicht linear.

„Ich stehe Statistiken etwas skeptisch gegenüber. Denn laut Statistik haben ein Millionär und ein armer Kerl jeder eine halbe Million.“

Franklin D. Roosevelt

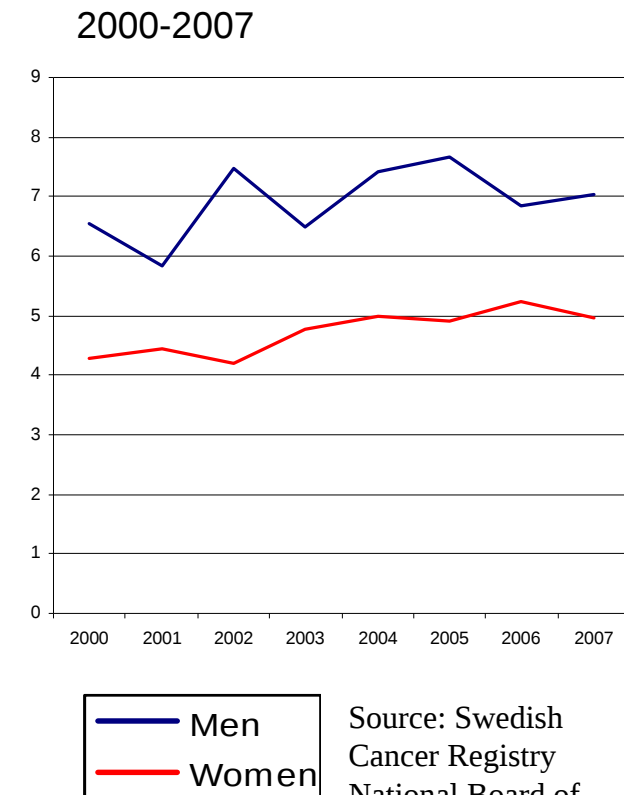
Beyond statistics: Daten getriebene Analysen?

Prospektive Kohortenstudie zu niederfrequenter Magnetfeldexposition in der Schwangerschaft und Risiko für:

- Fehlgeburten: Risiko sign. 1.8-fach erhöht, wenn die maximale Magnetfelddbelastung $> 1.6 \mu\text{T}$ (Li et al., 2002)
- Asthma: Risiko sign. 3.5 erhöht, wenn der Median der mütterlichen Magnetfelddbelastung $> 0.2 \mu\text{T}$ (Li et al. 2011)
- Übergewicht: Risiko sign. 1.7 erhöht, wenn das 90. Perzentil der mütterlichen Magnetfelddbelastung $> 0.15 \mu\text{T}$ (Li et al, 2012)

Zeitlicher Verlauf der Hirntumorerkrankungen bei Erwachsenen (Hardell & Carlberg, 2009)

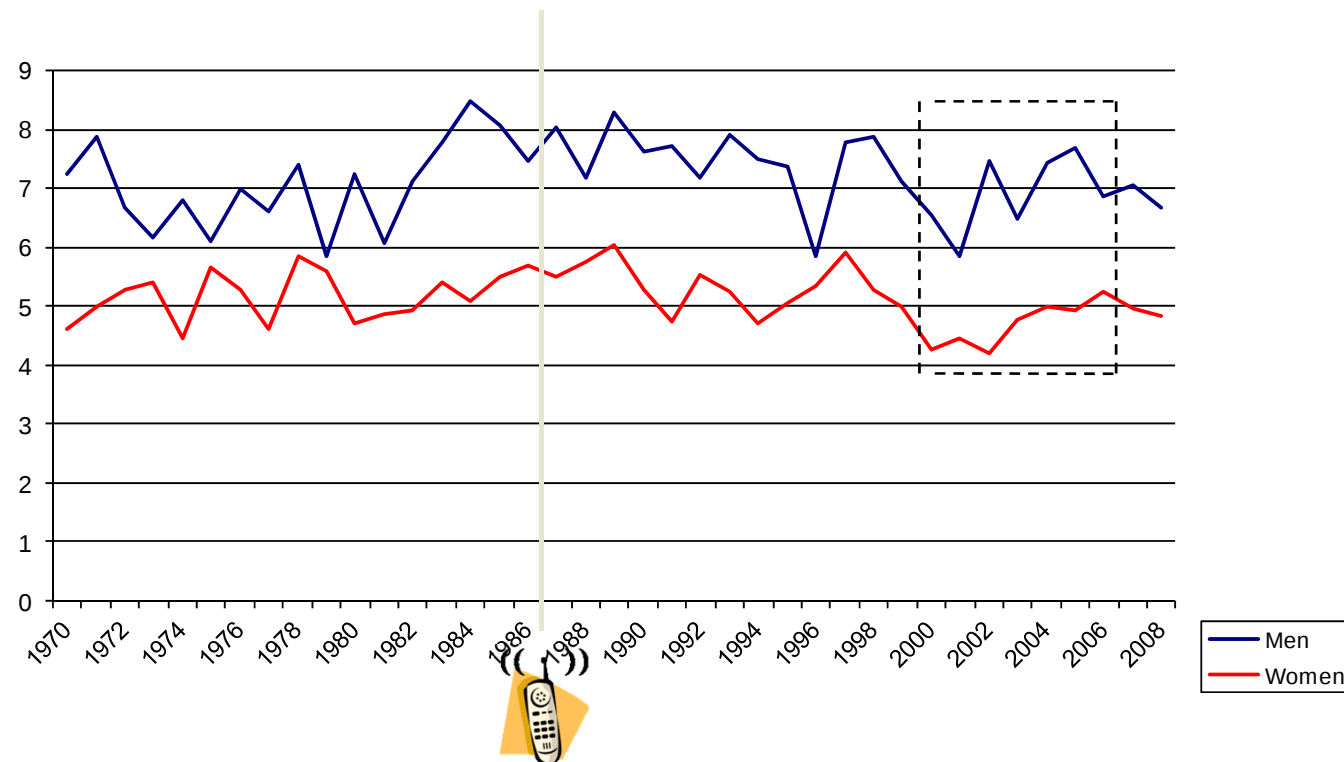
Astrocytoma grade I-IV		
	Change in incidence rate/year (%)	95% CI
Men		
1970-2007	+0.12	-0.18, 0.42
-1970-1979	-1.19	-3.55, 1.23
-1980-1989	+1.72	-0.55, 4.04
-1990-1999	-0.21	-1.63, 1.24
-2000-2007	+0.74	-1.67, 3.21
Women		
1970-2007	-0.03	-0.35, 0.28
-1970-1979	+1.21	-0.78, 3.24
-1980-1989	+3.55	2.39, 4.73
-1990-1999	-0.51	-3.02, 2.06
-2000-2007	+2.67	0.69, 4.68



Source: Swedish
Cancer Registry
National Board of
Health and Welfare

Astrocytoma incidence in Sweden 1970-2008

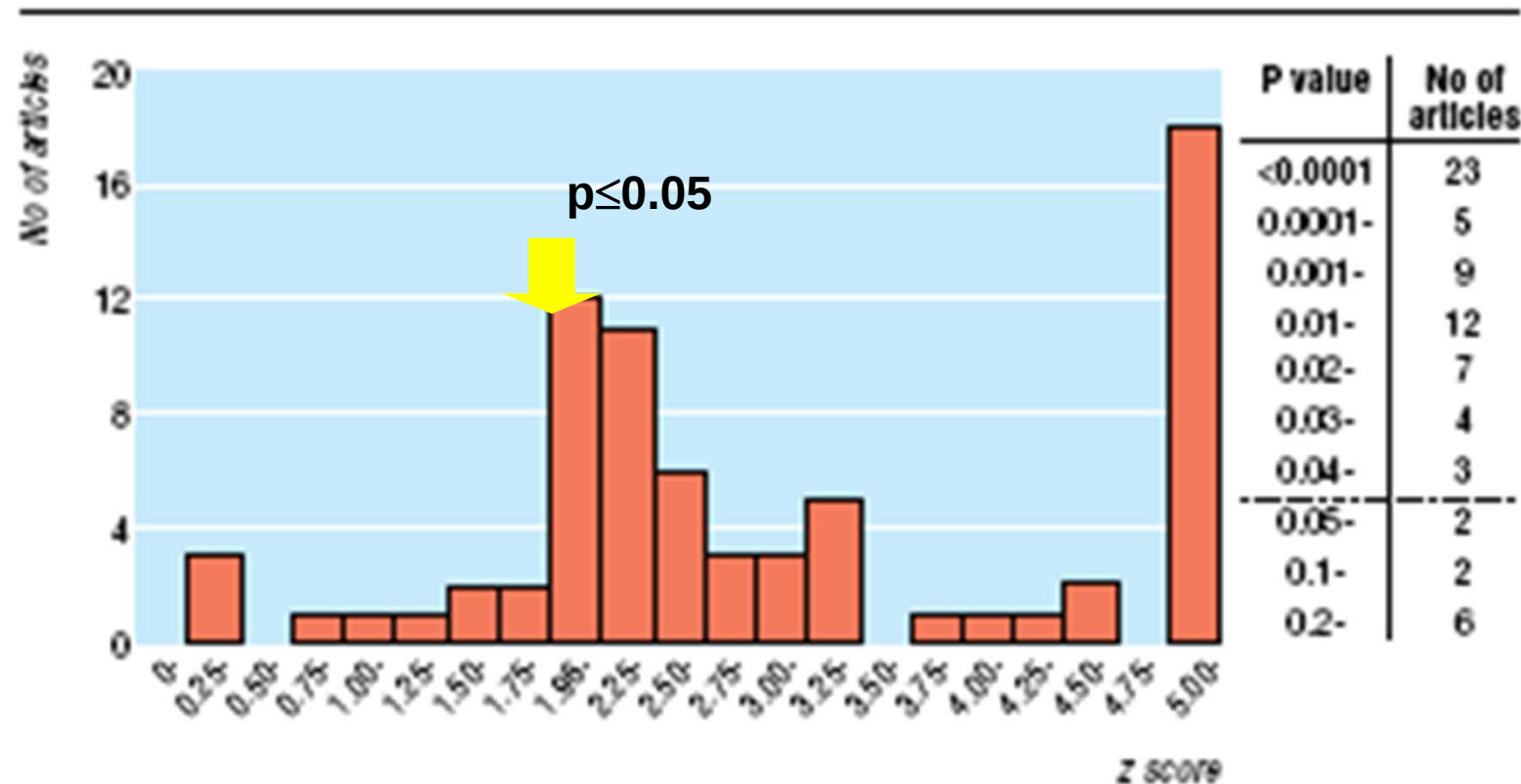
Adults >19 years, per 100 000, age standardized



Source: Swedish
Cancer Registry
National Board of
Health and Welfare

„Statistik ist ein spanisches Gasthaus: Jeder findet darin das, was er sucht.“
Jean-Claude Riber

Verteilung der P-Werte in einer Zufallsstichprobe von 73 epidemiologischen Studien



Distribution of P values for first primary result in each article and corresponding absolute values of standardised normal deviates z (two sided $P=0.05$, 0.01 , 0.001 , and 0.0001 correspond to $z=1.96$, 2.58 , 3.29 , and 3.89 , respectively)

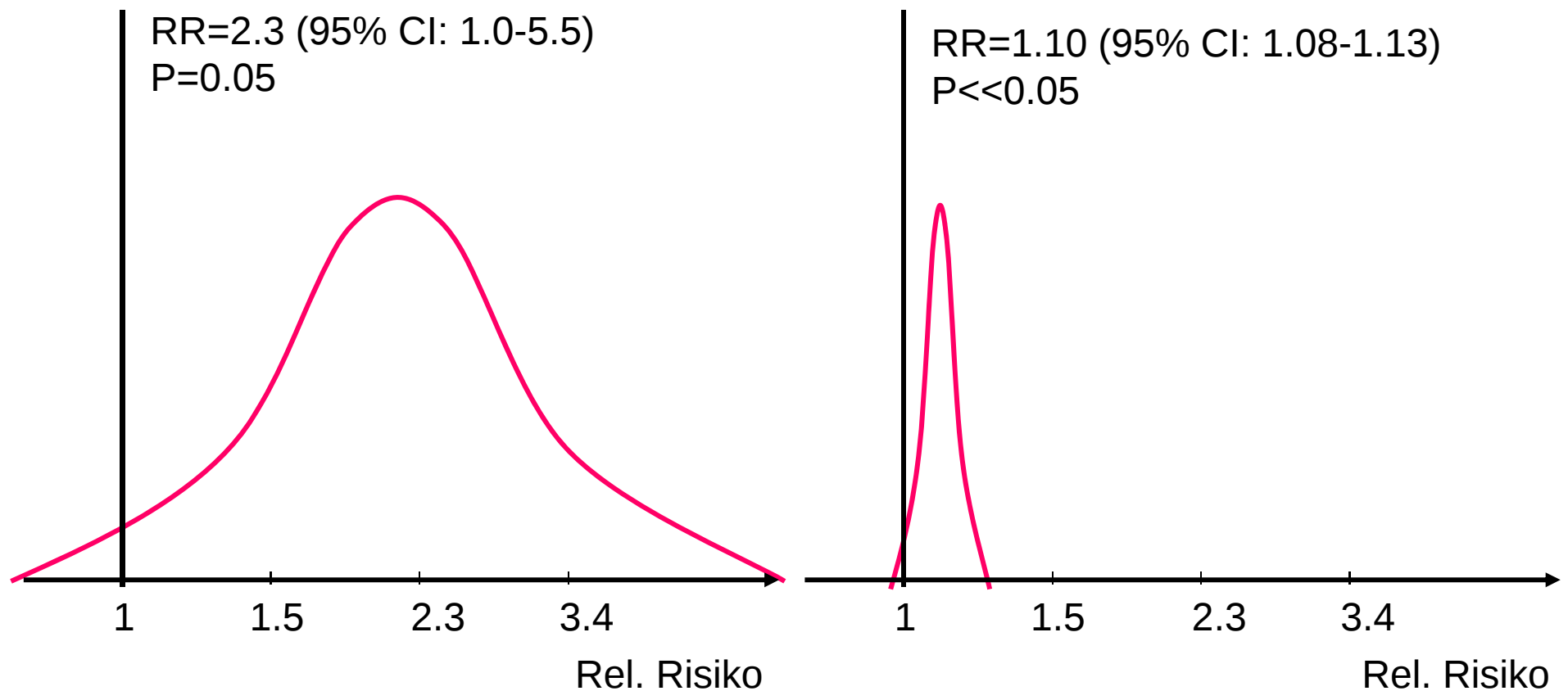
from Pocock et al., BMJ 2004

P-Wert

- Üblicherweise $p < 0.05$ wird als statistisch signifikant erachtet.
- Zitat Fisher in den 50er Jahren:

„If P is between .1 and .9 there is certainly no reason to suspect the hypothesis tested. If it is below .02 it is strongly indicated that the hypothesis fails to account for the whole of the facts. We shall not often be astray if we draw a conventional line at .05...” (Sterne, 2002)
- Neyman & Pearson schlagen strikte Regeln für Hypothesentestung vor (statt „strength of evidence approach“).

P-Wert sagt nichts über die Grösse des Effekts aus

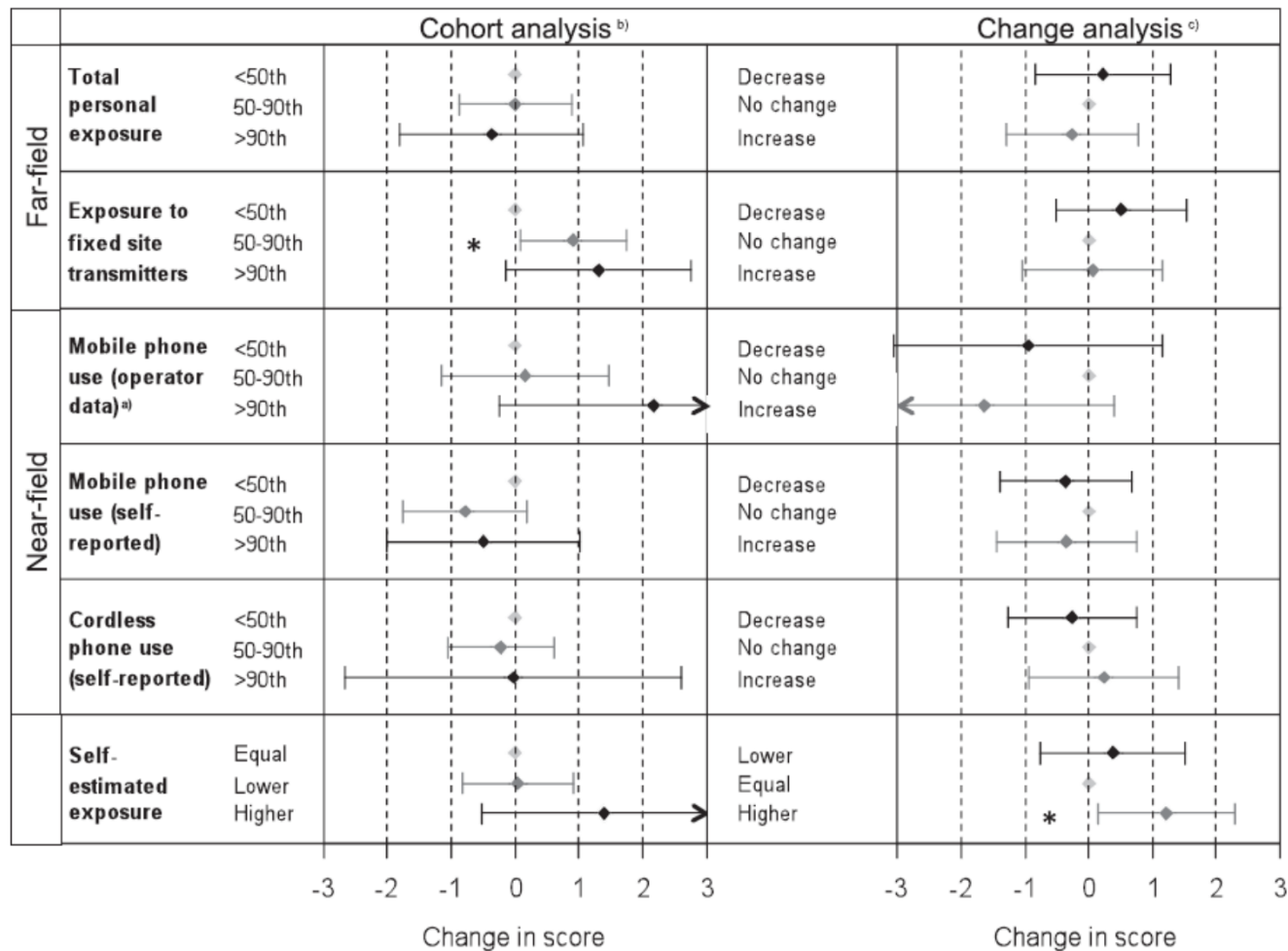


Multiple Testung

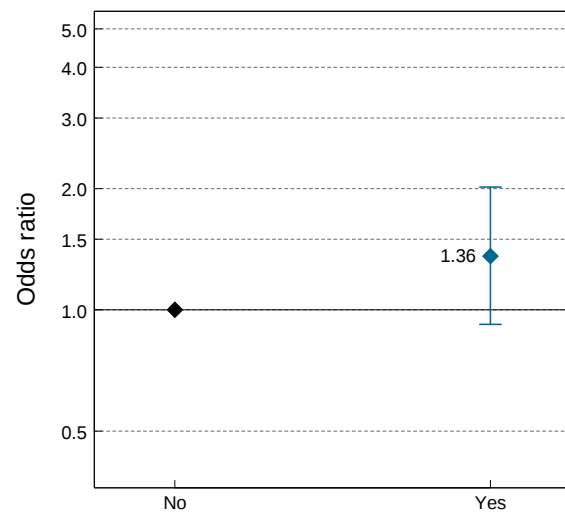
- Je mehr stat. Modelle, desto eher ein Zufallsbefund
- Hypothesentestung vs. „strength of evidence approach“
- Korrektur für multiple Testung?
 - Wahrscheinlichkeit für ein falsch positives Resultat wird erniedrigt
 - ABER, Wahrscheinlichkeit für ein falsch negatives Resultat erhöht
- Beispiel: Beeinträchtigt RF-EMF das Befinden?
 - Mögliche Symptome: Schlafstörungen, allgemeine Symptome, Kopfschmerzen, Tinnitus
 - Mögliche Expositionen: Gesamttotal, Mobilfunkantennen, Schnurlostelefone, Mobiltelefone, W-LAN etc.
 - Subgruppen: EHS Personen, Alter etc.

Qualifex Studie: Kopfschmerzen und EMF

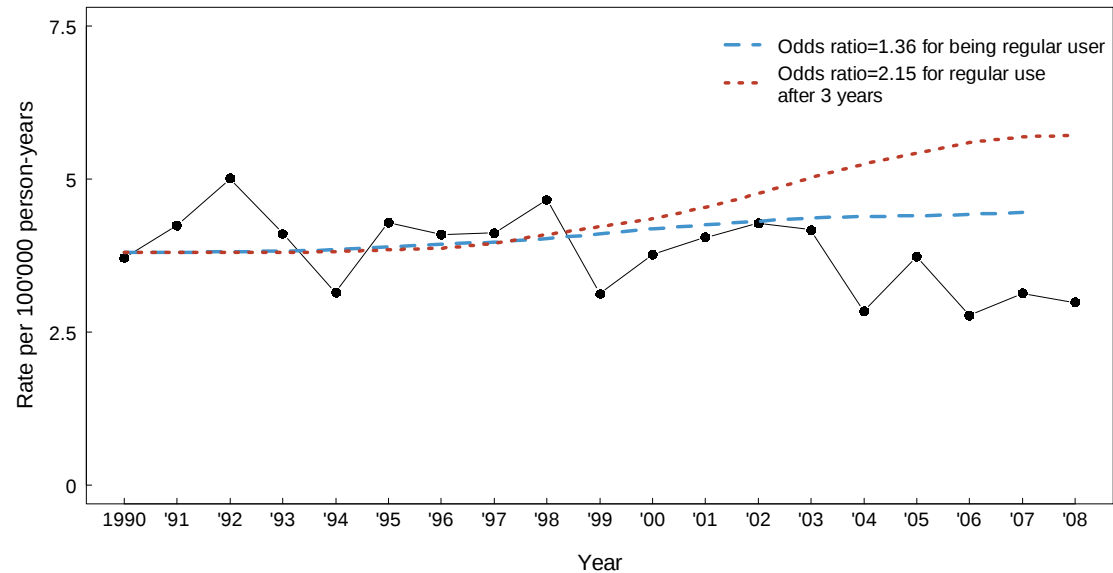
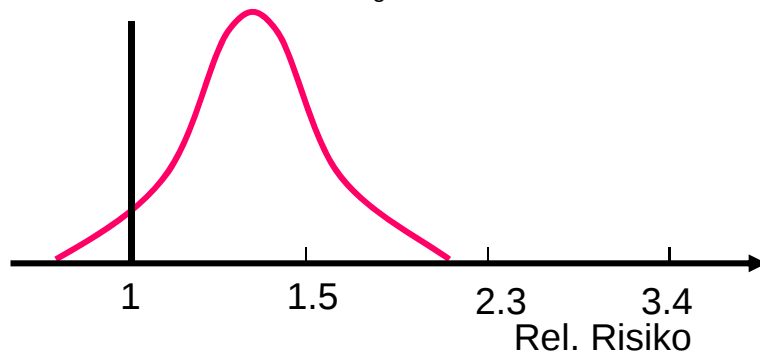
Frei et al, Env Int, 2012



Fehler 2. Art: Hirntumore bei Kindern und Jugendlichen



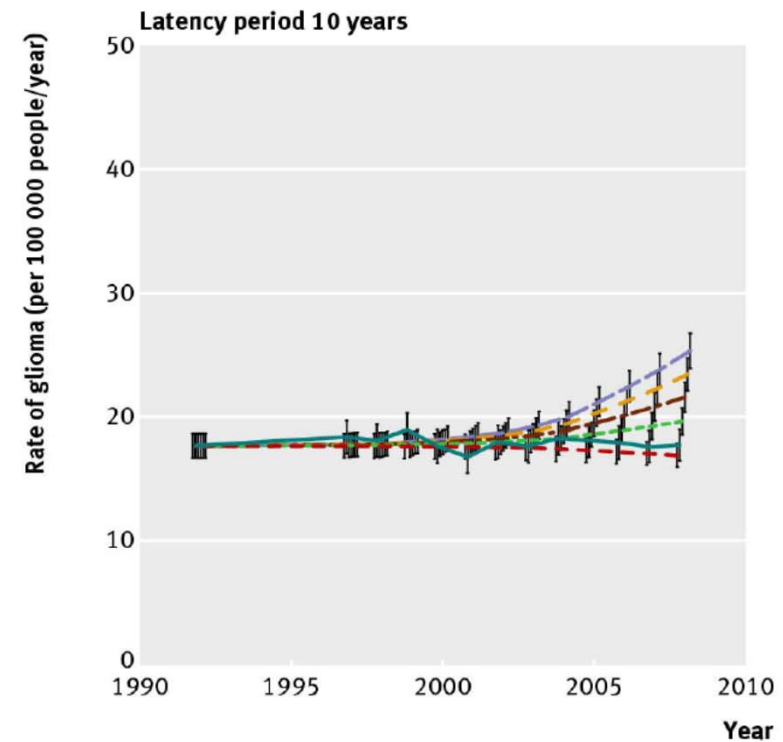
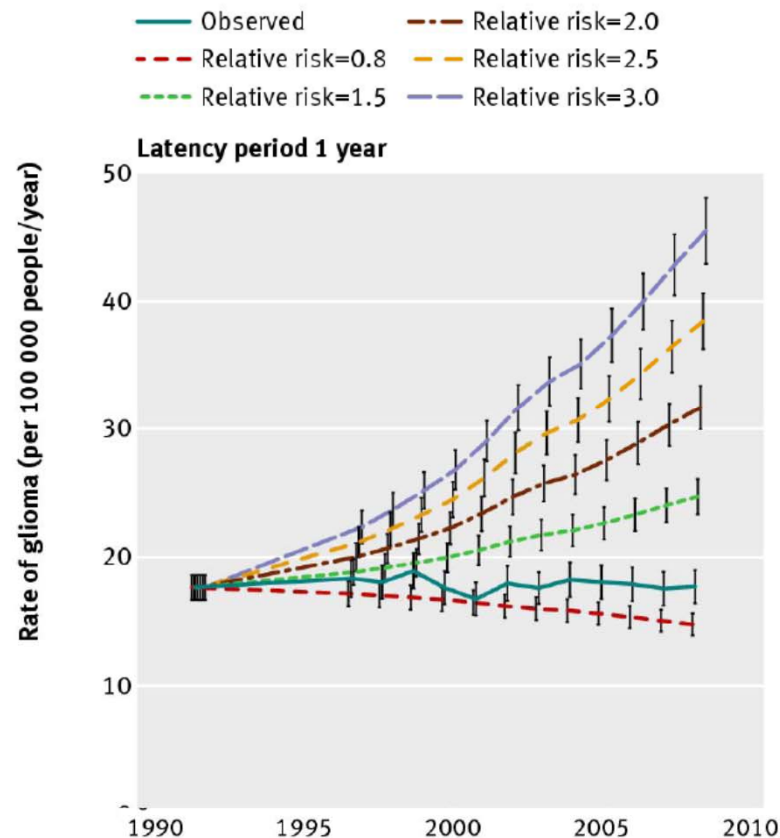
Regular use



Aydin et al, JNCI, 2011

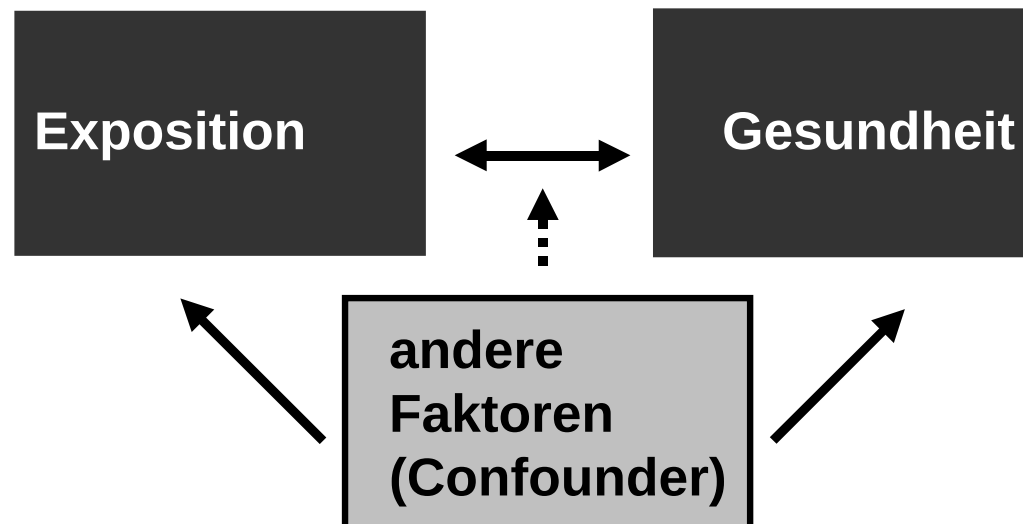
Trends Hirntumorraten bei Männern

Beobachtete und projizierte Inzidenzraten für Glioma in den USA (non-Hispanic white people, Daten von 12 Krebsregister des SEER Programmes)



Little et al, BMJ, 2012

Korrelation vs. Kausalität



Schlussfolgerungen

- Statistische Methoden sind für die Forschung unentbehrlich.
- Richtig eingesetzt, kann mit statistischen Methoden die Wahrscheinlichkeit für einen Zusammenhang abgeschätzt werden.
- Die kritische Beurteilung kann nicht an statistische Methoden delegiert werden.
- P-Wert alleine ist kein Kriterium für Zusammenhangsbeurteilung
- Die endgültige Beurteilung hat auf der Gesamtevidenz zu erfolgen.

Vielen Dank!

