

Die beiden blauen Kugeln haben die gleiche Größe

2011

Wie man sich durch statistische Grafiken täuschen lässt

Wolfgang Walla



Baden-Württemberg

STATISTISCHES LANDESAMT



Baden-Württemberg

STATISTISCHES LANDESAMT

Impressum

Wie man sich durch statistische Grafiken täuschen lässt

Artikel-Nr. 8020 11001

Herausgeber und Vertrieb

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

Bildnachweis:

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

2. Auflage

© Statistisches Landesamt
Baden-Württemberg, Stuttgart, 2011

Für nicht gewerbliche Zwecke sind Vervielfältigung und unentgeltliche Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet. Die Verbreitung, auch auszugsweise, über elektronische Systeme/ Datenträger bedarf der vorherigen Zustimmung. Alle übrigen Rechte bleiben vorbehalten.

2011

Wie man sich durch
statistische Grafiken
täuschen lässt

Entwicklung und Realisierung

■ **Autor:** Wolfgang Walla ■ **Redaktion:** Thomas Schwarz, Reinhard Güll ■ **Technische Leitung:** Wolfgang Krentz ■ **DTP/Grafik:** Jeannette Hartmann, Florian Lenz ■ **Druck:** Schefenacker GmbH & Co. KG

Vorwort zur zweiten Auflage

Wie man sich durch statistische Grafiken täuschen lässt

„Ein Bild sagt mehr als tausend Worte!“ – Diese Aussage ist sicherlich richtig. Statistische Sachverhalte grafisch umzusetzen ist ein vielversprechender Weg, komplexe Informationen allgemein verständlich zugänglich zu machen. Die Hauptaussage einer Grafik sollte zügig erfasst und korrekt verstanden werden können. Auch Nichtfachleuten sollte die Aussage „ins Auge springen“. Die Grafik sollte im besten Falle „für sich selbst“ stehen können.

Problematisch wird es, wenn durch die grafische Darstellung die Betrachter verunsichert werden, weil sie die Information nicht schnell genug erfassen können. Dann ist die Darstellung zu kompliziert. Häufig ist die grafische Darstellung handwerklich schlecht gemacht. Dies ist genauso problematisch, wenn man rätseln muss, was der Autor den Betrachtern sagen will. Bedenklich wird es, wenn die Grafik einen Eindruck hervorruft, den die Grunddaten eigentlich so nicht hergeben oder wenn die grafische Darstellung zum Erzeugen einer Aussage zurechtgebogen wird.

Missverständnisse können z. B. entstehen

- bei überkomplexer, überladener oder mehrdimensionaler Darstellung, suggestiver Farbwahl oder Vorspiegeln von Scheingenauigkeit („Überinterpretation der Daten“), und auch, wenn ein Begleittext der Darstellung in der Grafik inhaltlich nicht entspricht,
- bei ungenügender Beschriftung der Darstellungselemente und fehlenden Angaben in Überschrift oder Legende, bei „sprechenden“ Überschriften, die eine bestimmte Interpretation vorwegnehmen,
- im unpassend gewählten Maßstab der Achsen bzw. in der Darstellungsgröße der Merkmale (zu klein, zu groß, uneinheitliche Achs-Intervalle oder Klassenbreiten),
- wenn der Bezugsrahmen für die korrekte Interpretation des Dargestellten fehlt: Basisgrößen (meist Absolutzahlen oder Basisjahre) wurden weggelassen, sind unbekannt oder wurden unkorrekt gewählt.

Die vorliegende Broschüre möchte Grafik- und Datenkonsumenten für grafische Darstellungen sensibilisieren. Entspricht die Form der dargestellten Grafik der Aussagekraft der Daten? Sind Beschriftungen und Maßstäbe korrekt? Sind alle zum vollständigen Verständnis notwendigen Angaben enthalten? Die Beispiele sollen aber auch Grafikproduzenten vor Fallstricken im Umgang mit Datenmaterial warnen. Die Wahl der Darstellungsform ist insbesondere bei komplexem Zahlenmaterial (z. B. bei der Darstellung indexierter oder Verhältniszahlen) anspruchsvoll. Nicht immer sind grafische Visualisierungen zur Datenpräsentation sinnvoll. Manchmal bleibt die gute alte Tabelle die beste Form, um Daten zusammengefasst darzustellen!

Entstanden aus der täglichen Praxis im Umgang mit statistischen Zahlen und deren Umsetzung in Grafiken und Diagrammen wird auf den folgenden Seiten beispielhaft auf Fehlerquellen hingewiesen und gezeigt, wie man es besser machen könnte.

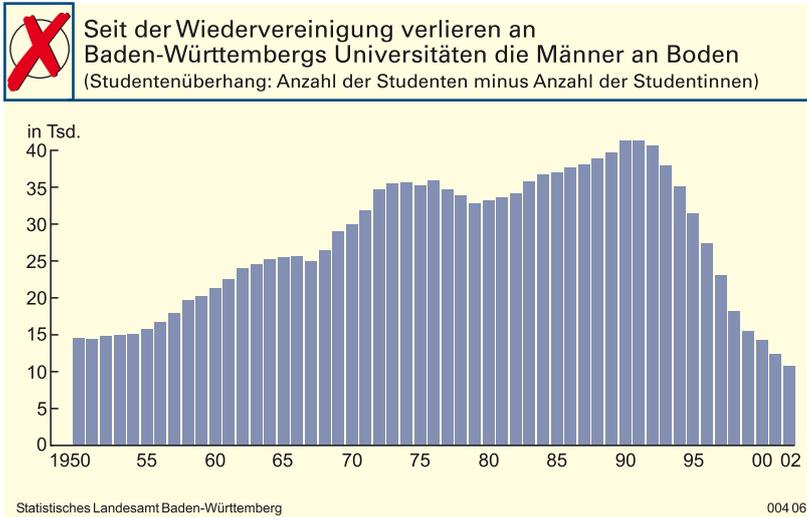
Die Beispiele sind erstmals in den Ausgaben Januar 2006 bis Dezember 2007 des Statistischen Monatshefts, herausgegeben vom Statistischen Landesamt Baden-Württemberg, erschienen und wurden für diese Broschüre noch einmal durchgesehen und zusammengefasst. Autor der Beiträge ist Wolfgang Walla, bis zu seiner Pensionierung Abteilungsleiter im Hause und gleichzeitig Schriftleiter des Monatshefts.

Aufgrund der lebhaften Nachfrage haben wir uns entschlossen, die Broschüre noch einmal neu aufzulegen.

Auf den Blickwinkel kommt es an – Manchmal ist es wichtig, die Grunddaten zu kennen

 nicht so

 sondern so

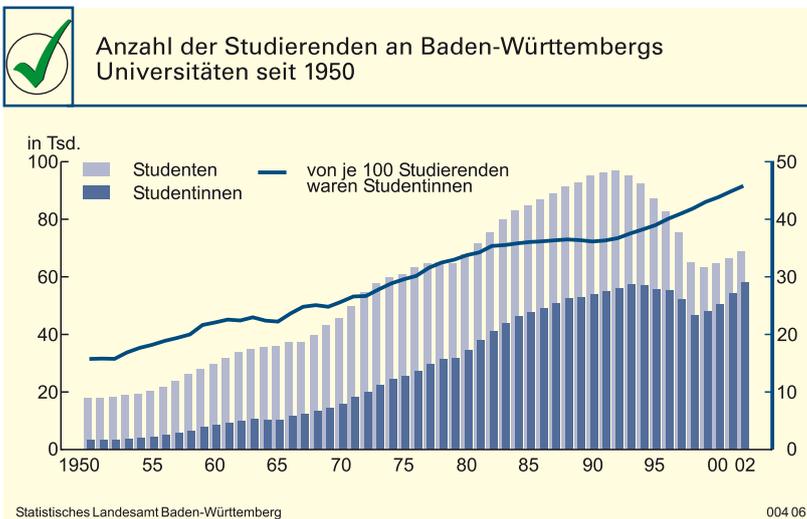
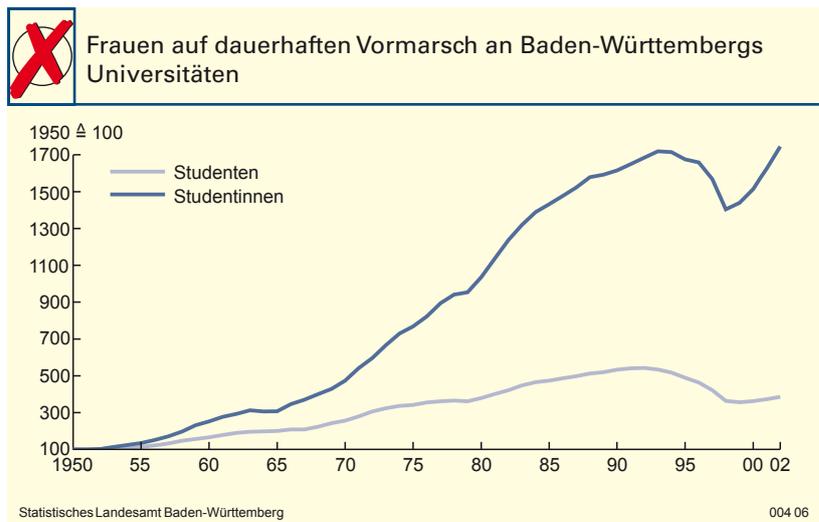


Seit der Wiedervereinigung verlieren die Männer an Boden

Die Grafik zeigt, dass bis zur Wiedervereinigung die Männer an den Universitäten auf dem Vormarsch waren. Dann nahmen die Frauen das Heft in die Hand. So würde der Unbefangene die Grafik interpretieren. Er würde sogar den Fantasiebegriff »Studentenüberhang« akzeptieren. Obwohl die Daten korrekt und scheinbar leicht verständlich sind, wurde er getäuscht. Zu einer Differenz muss man die Grunddaten kennen um zu beurteilen, ob die Differenz groß oder klein ist. 1950 gab es 17 888 Studenten und 3 300 Studentinnen, Differenz 14 500; Im Jahr 2000 waren es 64 500 Studenten und 50 400 Studentinnen, die Differenz war mit 14 100 fast gleich.

Frauen auf dauerhaftem Vormarsch

Einen anderen Eindruck vermittelt die zweite Grafik. Die »Studentinnenkurve« wächst seit 1950 bis zur Wiedervereinigung stetig an. Ab 1994 bricht sie ein, um sich ab 1998 wieder zu erholen. Diesem Trend folgten die Studenten nicht. Auch dieser Eindruck ist trotz korrekter Daten irreführend. Im Jahr 1950 gab es circa 3 300 Studentinnen aber bereits 17 888 Studenten. Falsch war die Indexdarstellung, diese verlangt für das Basisjahr gleiche Startzahlen. Zur Verdeutlichung: Wären 1950 1 000 Frauen zur Universität gegangen und 50 Jahre später 50 000, wäre der Indexwert 5 000; hätte sich die Zahl der Studenten von 25 000 auf ebenfalls 50 000 erhöht betrüge der Indexwert nur 200.



Das waren die Tatsachen

Die Zahl der Studenten wie der Studentinnen ist seit 1950 gestiegen. Die Ursachen des Einbruchs in den 90er-Jahren lassen sich aus den Daten nicht erkennen. Dazu müssten andere Quellen genutzt werden, wie die Bevölkerungsentwicklung, die Altersstruktur, die Zu- oder Abwanderung von ausländischen Studierenden, das Studienplatzangebot usw.

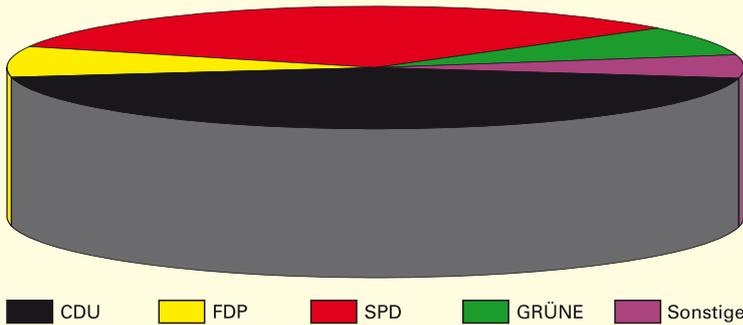
Fazit: Strukturverschiebungen verlaufen in Friedenszeiten sowohl im demografischen wie im sozialen und ökonomischen Umfeld in der Regel stetig ab. Darstellungen mit un stetigen Entwicklungen sollten immer sehr kritisch betrachtet werden.

Torten sind lecker, eignen sich aber nicht unbedingt zur Darstellung von Wahlergebnissen

 nicht so

 sondern so

 **Schwarzer Südwesten**
Ergebnisse der Landtagswahl 2001 in Baden-Württemberg



Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

004 06

Schwarzer Südwesten

Perspektivische Tortendiagramme werden gerne gewählt, »weil sie schön sind«. Die Darstellung von Statistiken sollte sich allerdings nicht an der Schönheit sondern an der Aussagekraft orientieren. Die vorgestellte Darstellungstechnik erlaubt es – gewollt oder ungewollt – fast beliebige Aussagen zu vermitteln.

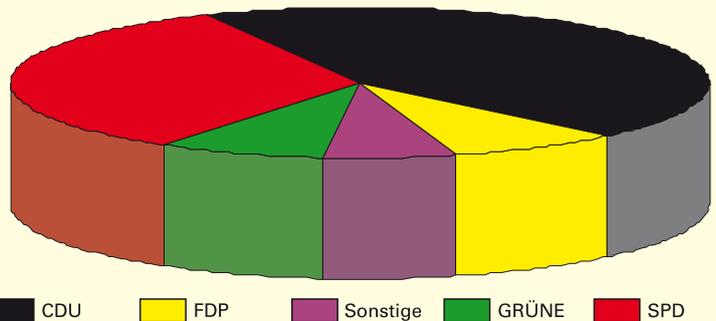
Auf den ersten Blick scheint klar, dass in Baden-Württemberg bei der Landtagswahl 2001 auf die CDU die Hälfte der Stimmen entfiel. Und es wird deutlich, dass alle anderen Parteien im Südwesten – mit Ausnahme der SPD – ein unbedeutendes Schattendasein führen.

Bunte Parteienlandschaft im Südwesten

Ganz anders diese Darstellung. Mit den gleichen Daten zur selben Landtagswahl wird der Eindruck vermittelt, dass in Baden-Württemberg die kleineren Parteien eine bedeutende und gewichtige Rolle spielten, und die CDU dürfte etwas mehr als ein Drittel der Stimmen gewonnen haben. Optisch haben die anderen Parteien scheinbar die Mehrheit.

Dreidimensionale Tortendiagramme können je nach Neigung, Drehrichtung, Farbwahl und Farbintensität fast beliebige Eindrücke erzeugen.

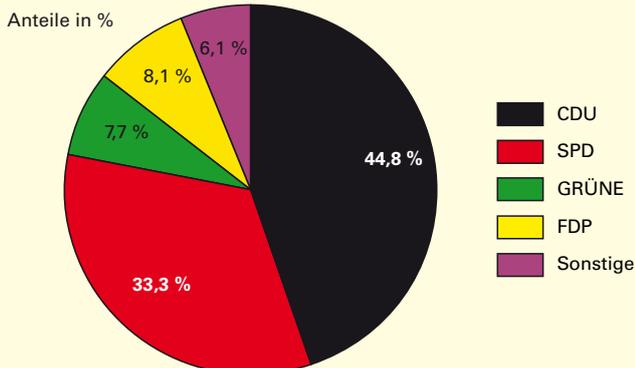
 **Bunte Parteienlandschaft im Südwesten**
Ergebnisse der Landtagswahl 2001 in Baden-Württemberg



Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

004 06

 **Ergebnisse der Landtagswahl 2001 in Baden-Württemberg**



Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

004 06

Das waren die Tatsachen

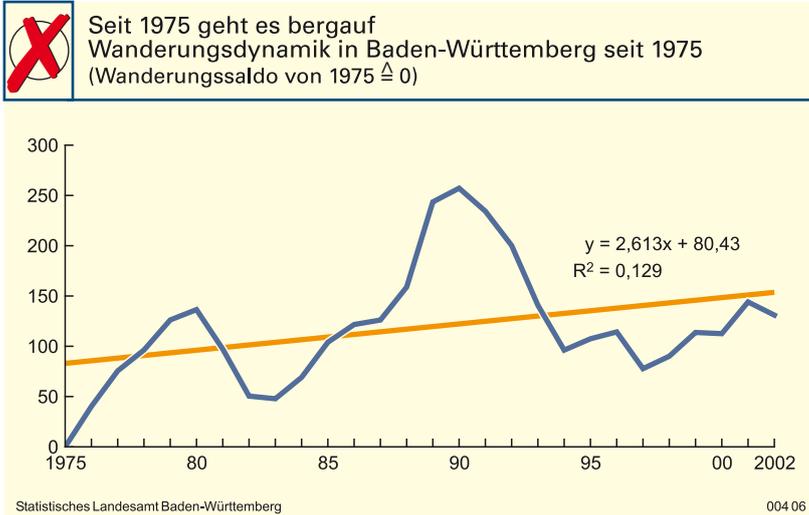
Das schlichte Kreisdiagramm erlaubt eine einigermaßen korrekte Wahrnehmung der statistischen Anteilswerte. Einen Einfluss hat allerdings die Farbwahl. Helle und kräftige Farben werden intensiver wahrgenommen als dunkle, blasse Farbtöne. So dominiert in der Wahrnehmung zum Beispiel – außer bei Rot-Grün-Blinden – ein rotes Kreissegment ein gleich großes grünes Kreissegment.

Als **Fazit** kann gelten: Perspektivische Tortendiagramme vermitteln fast immer falsche Eindrücke von relativen Verteilungen.

Trendwenden – oder wie die gewählte Basis aus Gewinnern Verlierer machen kann

 nicht so

 sondern so

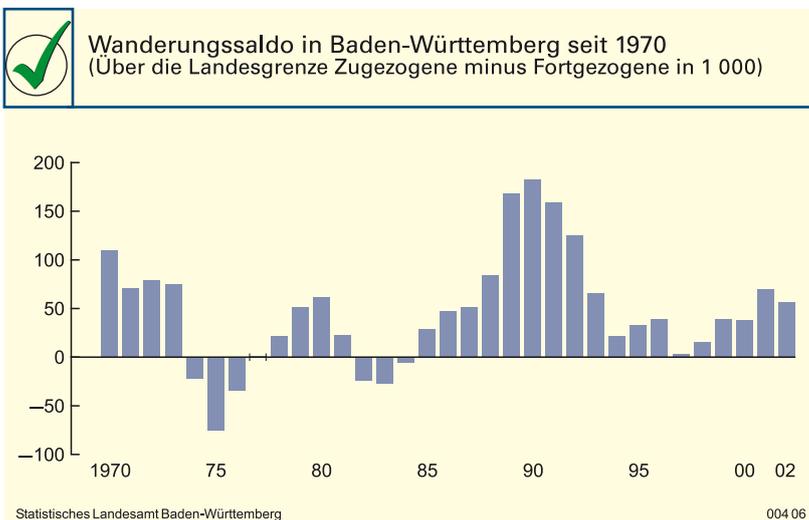
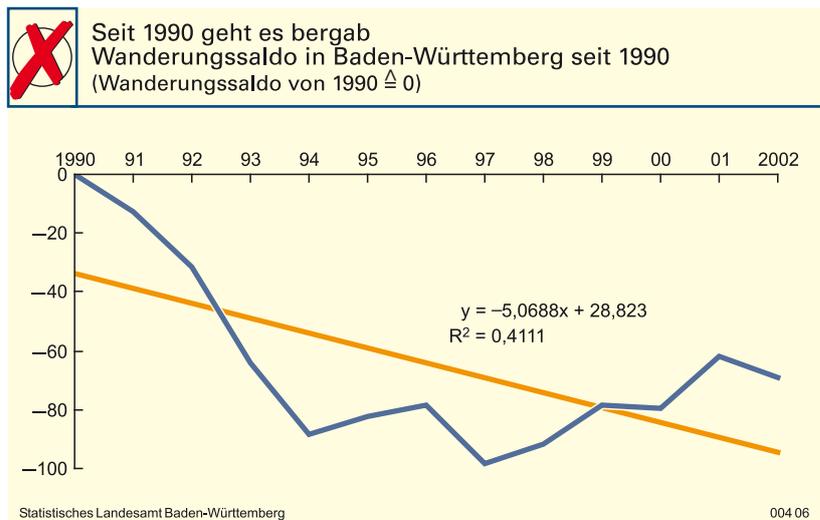


Seit 1975 geht es bergauf

Das Liniendiagramm soll zeigen, wie sich der Wanderungssaldo – Differenz aus Zu- und Fortzügen – seit 1975 entwickelt hat. Um der Aussage einen wissenschaftlichen Anstrich zu geben, wurde eine Regressionsgerade samt Formel und das Bestimmtheitsmaß eingefügt. Das Diagramm und die Regressionsgerade sind irreführend. Es wurde als Startjahr mit dem »Normierungswert $\hat{=}$ 0« das Jahr 1975 gewählt. In diesem Jahr hat Baden-Württemberg die bislang stärksten Wanderungsverluste gehabt. Dieser »Basiseffekt« führt immer zu einer steigenden Trendgerade.

Seit 1990 geht es bergab

Mit der gleichen Technik wurde das Jahr 1990 als Startjahr gewählt. Das war aber bislang jenes Jahr, in dem Baden-Württemberg den höchsten positiven Wanderungssaldo hatte. Jede Trendgerade muss negativ verlaufen. Das heißt, der Trend sagt nichts Verlässliches aus. Da helfen auch die Nachkommastellen in der Regressionsformel und des Bestimmtheitsmaßes nicht weiter – pure Scheingenauigkeit, weil Excel es gerade so einfach liefert.



Das waren die Tatsachen

Die adäquate Darstellung ist die Wiedergabe der absoluten Wanderungssalden als Säulendiagramm. Nur sie macht – bei genügendem Hintergrundwissen – deutlich, dass die Salden in den 70er- und frühen 80er-Jahren überwiegend konjunkturbedingt, in den 90er-Jahren dagegen überwiegend politisch bestimmt waren. Und: Trends gab es im dargestellten Zeitraum überhaupt keine.

Fazit: Ohne Kenntnis der absoluten Werte lassen sich praktisch fast beliebige Aussagen aus den Grunddaten ableiten. Der Betrachter wird – gewollt oder ungewollt – irreführt.

Auch korrekte Grafiken können ein unvollständiges Bild vermitteln

 Aussage zweifelhaft

Nichtwähler in den neuen Ländern entscheiden die Bundestagswahl 2002 ...

... zeigt die erste Grafik. Dargestellt wird die prozentuale (!) Abweichung des Anteils der Nichtwähler vom Bundesdurchschnitt. Allgemein üblich und akzeptiert ist bei Wahlergebnissen die Abweichung in Prozentpunkten und die ist immer geringer. Durch die Farbverläufe in den Säulen werden zudem die linken Säulen optisch verlängert und die rechten verkürzt.

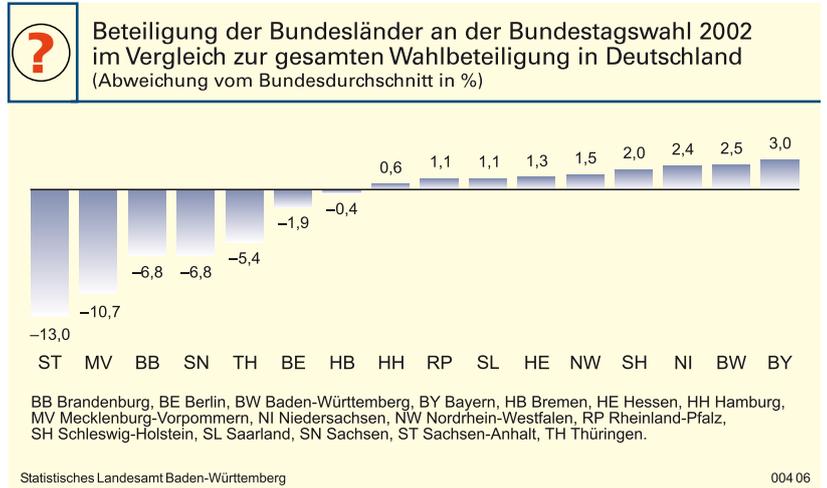
Nichtwähler in NRW und Bayern entscheiden die Bundestagswahl 2002 ...

... vermittelt die zweite Grafik. Eine Wahl wird von den Wählern entschieden und nicht von den Nichtwählern. Dennoch hat Wahlenthaltung dann einen Einfluss auf das Wahlergebnis, wenn Wahlzurückhaltungen parteispezifisch auftreten. Wahlentscheidend ist dann aber nicht der Anteil der Nichtwähler, sondern deren absolute Zahl. Wird das akzeptiert, dann hatten vor allem die Nichtwähler in NRW und Bayern einen wahlentscheidenden Einfluss.

Partei der Nichtwähler im Osten zahlreicher als im Westen ...

... scheint die letzte Grafik zu verdeutlichen. Das wurde nicht dargestellt. Zahlreich ist nur, was zahlreich gezählt wurde; Prozentwerte normieren nur. Auch eine – statistisch korrekte – Darstellung der Wahlenthaltungen kann keine Antwort auf das Wahlverhalten und gleichzeitig das Gewicht der Enthaltungen geben. Wenn grafische Darstellungen dies schaffen sollen, dann müssen mehrere gewählt werden; ansonsten wären Tabellen das bessere Informationsmittel. Alle drei Grafiken sind zwar korrekt und doch vermitteln sie jeweils eine andere Aussage.

Fazit: Nur in einer **Gesamtschau** wären die Grafiken aussagekräftig. Gerade bei emotionalen oder politisch relevanten Grafiken ist Aufmerksamkeit geboten.



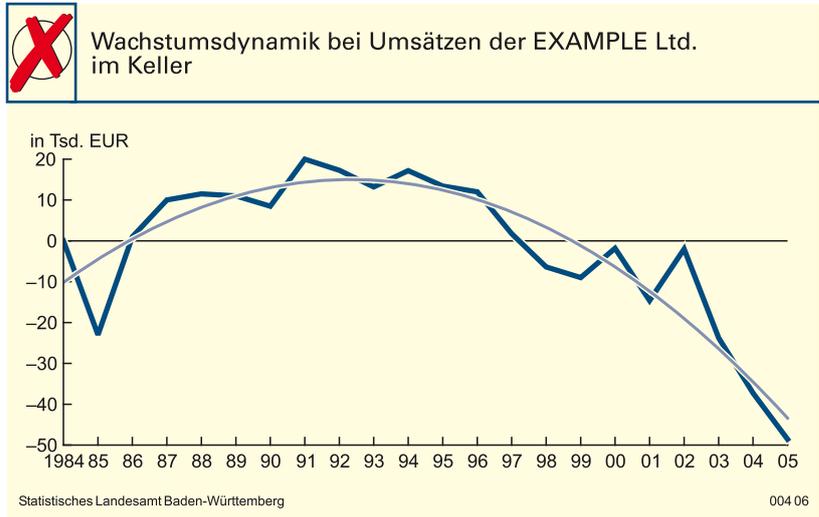
Die fehlende Kenntnis der Basiswerte kann ein Unternehmen schon mal in eine Umsatzkrise stürzen

 nicht so

 sondern so

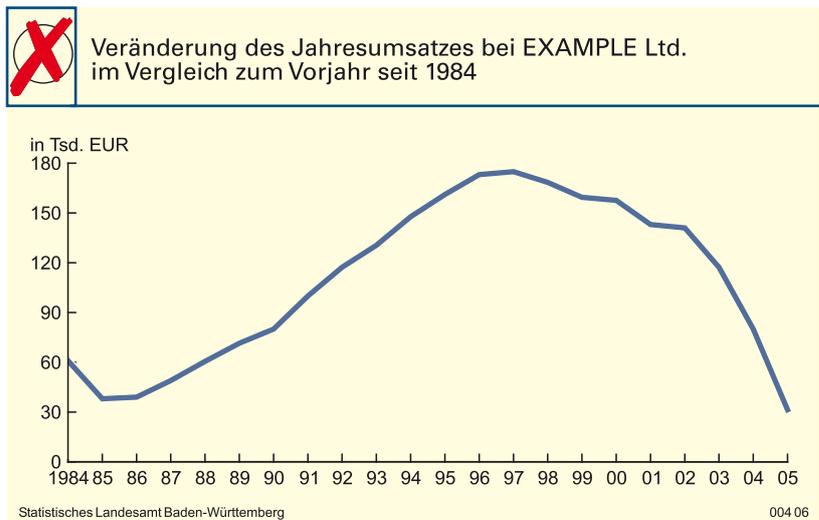
Wachstumsdynamik bei Umsätzen der EXAMPLE Ltd. im Keller

»Die einst dynamische Umsatzentwicklung der Firma Example Ltd. scheint in eine kritische Phase gekommen zu sein. Die Umsätze brechen dramatisch ein. Verdeutlicht wird dies vor allem durch die Trendkurve. Die Firma hat mit großen Schwierigkeiten zu rechnen, das Image ist gefährdet, die Kreditwürdigkeit sinkt.« So oder so ähnlich würde ein unbefangener Betrachter die Kurven deuten. Tatsächlich wurde die Umsatzentwicklung gar nicht dargestellt, sondern die »Veränderung der Veränderung«. Der Titel ist soweit zwar korrekt, für viele Betrachter dürfte dies aber nicht sofort einsichtig sein.



Veränderung des Jahresumsatzes bei EXAMPLE Ltd. im Vergleich zum Vorjahr seit 1984

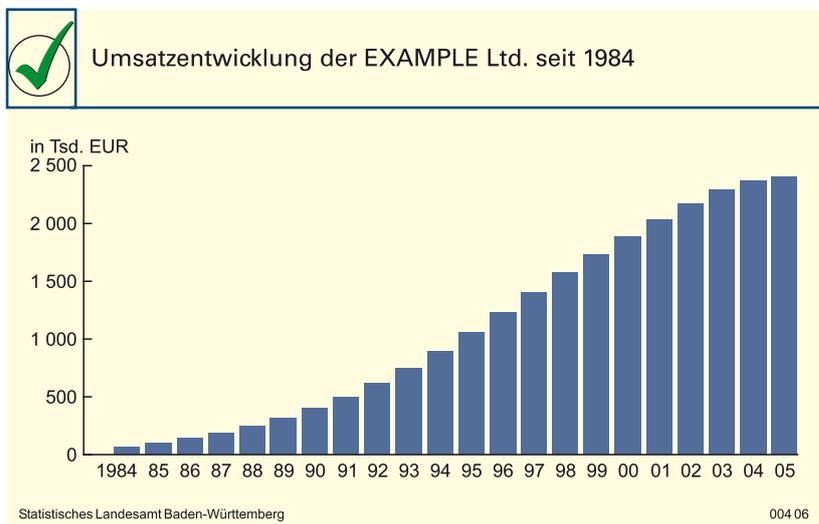
Einfacher nachzuvollziehen ist die Veränderung der Umsätze zum jeweiligen Vorjahr. Das Unternehmen hat seit 1984 in jedem Jahr Umsatzsteigerungen erzielt. Seit 1996 sinken die jährlichen Zuwächse. Die Kurve gibt keinerlei Auskunft, ob es sich um beträchtliche oder marginale Veränderungen handelt.



Das waren die Tatsachen

Die Firma EXAMPLE Ltd. hat seit ihrer Gründung im Jahr 1984 beträchtliche Umsatzsteigerungen erwirtschaften können. Im Laufe von zwei Jahrzehnten hat sich der Umsatz um das 40-fache erhöht, also ein florierendes Unternehmen, das in eine Wachstums- aber keine Umsatzkrise geraten ist.

Fazit: Die beiden oberen Grafiken können nur gemeinsam mit der untersten adäquat interpretiert werden. Fehlen – aus welchen Gründen auch immer – die absoluten Werte, dann ist eine brauchbare Interpretation nicht möglich. Mögen Veränderungsgrößen noch so einleuchtend sein, ohne Kenntnis der absoluten Basiswerte sind sie wertlos und verleiten zu Fehlinterpretationen.



Excel macht auch »Unmögliches« möglich

 nicht so

 Aussage zweifelhaft

Dichte der Krankenhausbetten ohne bemerkenswerten Einfluss auf die Verweildauer

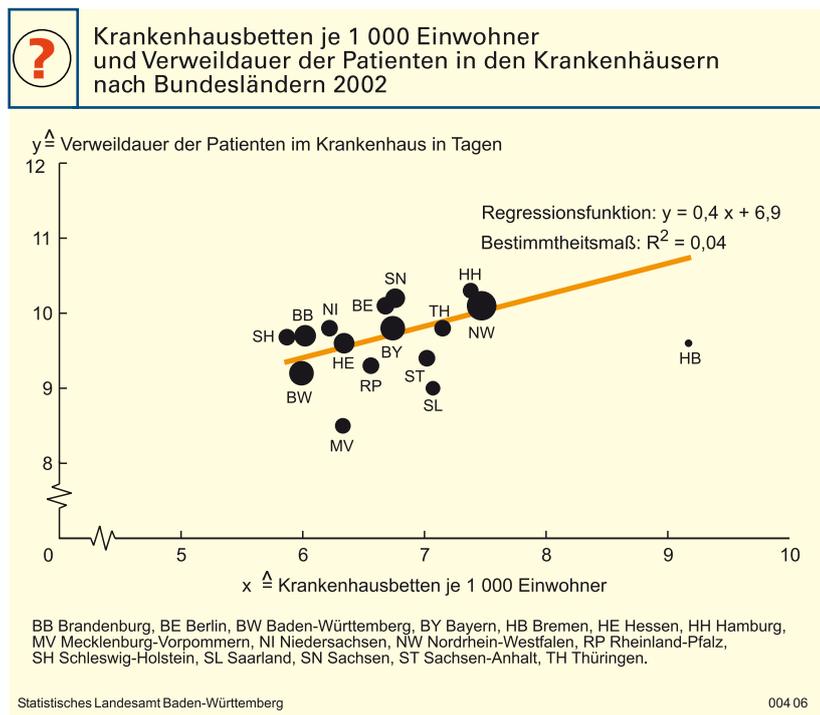
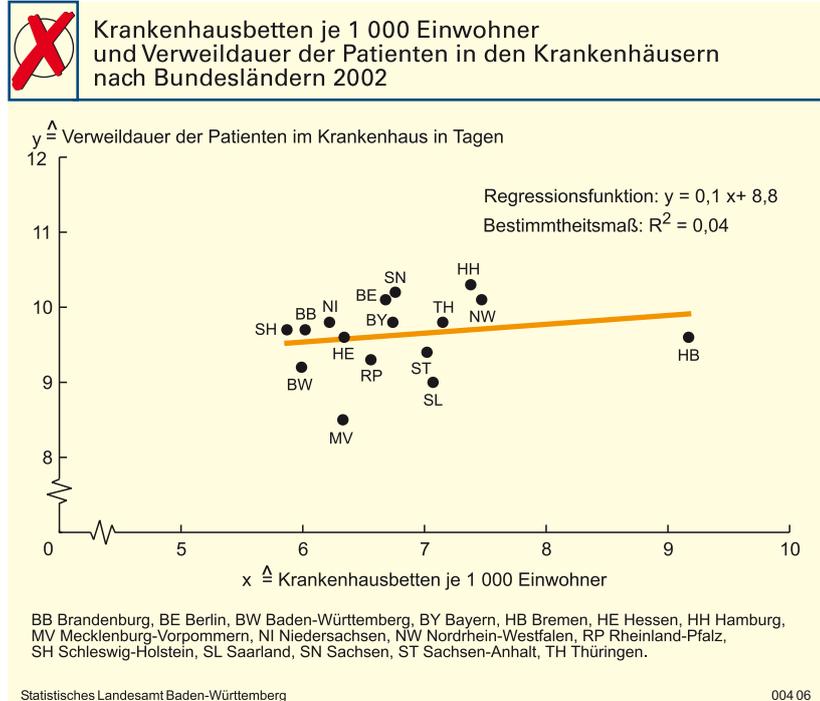
Weil es mit Excel so einfach ist, werden in zweidimensionale Punktwolken gerne Regressionsgeraden »hineingelegt« und das manchmal falsch, wie folgende Betrachtungen belegen.
 Regressionsfunktion: $y = 0,1 \cdot x + 8,8$
 Bestimmtheitsmaß: $R^2 = 0,04$
 wobei abhängige Variable:
 $y \hat{=}$ Verweildauer in Krankenhäusern in Tagen
 Unabhängige Variable:
 $x \hat{=}$ Krankenhausbetten je 1 000 Einwohner.
 Das Verkürzen der x- und y-Achse hat keinen Einfluss auf die Ergebnisse.

Die Regressionsfunktion zeigt, dass bei einer Erhöhung bzw. Reduzierung der Bettenzahl je 1 000 Einwohner um ein Bett, die Verweildauer um 0,1 Tag steigt bzw. sinkt. Das Bestimmtheitsmaß zeigt aber, dass nur 4 % der Abweichungen von der Regressionsgerade erklärt werden.

Je mehr Krankenhausbetten desto länger die Verweildauer

In obige Berechnung gingen alle Bundesländer mit dem gleichen »Gewicht« ein. Nun hat das größte Land (Nordrhein-Westfalen) 27-mal soviel Einwohner wie das kleinste (Bremen). Also müssen zum Beispiel die Werte von NRW mit 27 gewichtet werden, Bayern erhält ein Gewicht von 19 und Baden-Württemberg von 16 usw. Die darauf aufbauenden Berechnungen führen zu einem völlig anderen Ergebnis:
 Regressionsfunktion: $y = 0,4 \cdot x + 6,9$
 Bestimmtheitsmaß: $R^2 = 0,40$
 Durch Erhöhung bzw. Reduzierung der Bettenzahl je 1 000 Einwohner um ein Bett würde die Verweildauer um 0,4 Tage steigen bzw. sinken. Hier zeigt das Bestimmtheitsmaß, dass 40 % der Abweichungen von der Regressionsgerade erklärt werden. Das wäre ein bemerkenswerter Zusammenhang. Aber auch das stimmt nicht. Die adäquaten »Merkmalsträger« wären Krankenhäuser und nicht Bundesländer.

Fazit: Bei Regressionsfunktionen ist Vorsicht geboten. Es ist zu hinterfragen, ob die adäquaten und ggf. »gleich gewichteten« Merkmale und Merkmalsträger verwandt wurden.



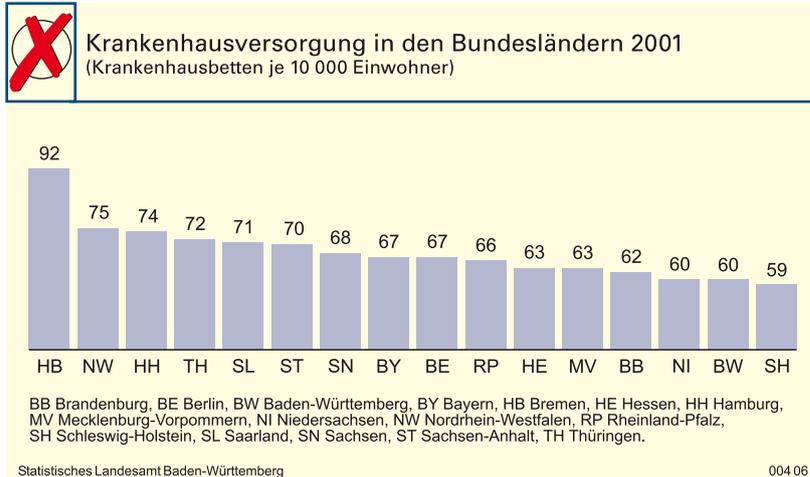
Durch die Wahl unpassender Indikatoren kann ein Land auch verarmen

 nicht so

 sondern so

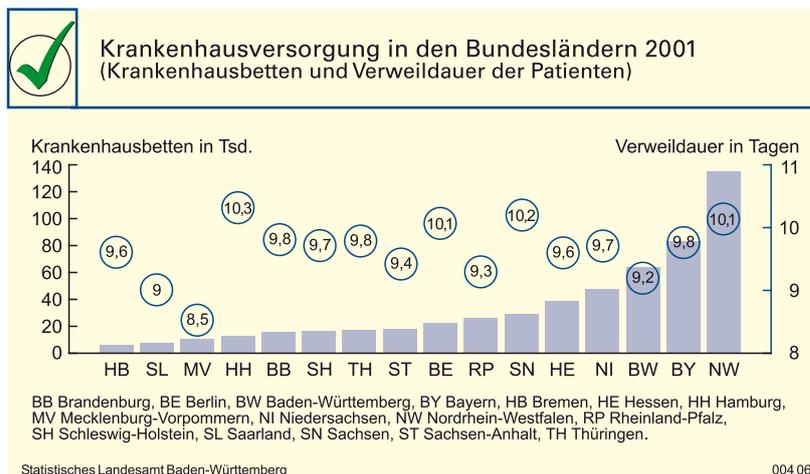
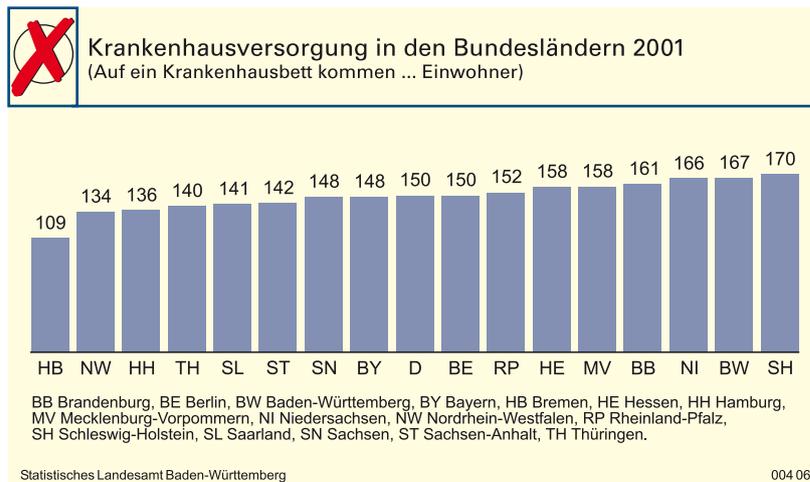
Beste Krankenhausversorgung in Bremen, schlechteste in Baden-Württemberg und Schleswig-Holstein

Der Indikator »Krankenhausbetten je 10 000 Einwohner« zählt zu den UN-Wohlstandsindikatoren für Staaten. Wären Bremen, Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Baden-Württemberg unabhängige Staaten, dann wäre Bremen – unter diesem isolierten Aspekt – »sehr wohlhabend« und Niedersachsen, Baden-Württemberg sowie Schleswig-Holstein »arm«. Hier scheint etwas nicht zu stimmen, obwohl korrekte Daten verwendet wurden.



Erfolgreiche Gesundheitspolitik in Baden-Württemberg und Schleswig-Holstein

In Schleswig-Holstein müssen 170 Einwohner, in Baden-Württemberg 167 für ein Krankenhausbett aufkommen. In Bremen müssen dies 109 Bremer schultern. Auch diese Feststellung ist irreführend, denn Bremen und andere Stadtstaaten versorgen teilweise auch ihre Umlandgebiete. Gesundheitspolitische Erfolge oder Misserfolge lassen sich nur für strukturell und von der Größe her ähnliche Gebiete vergleichen.



Das waren die Tatsachen

Obiger Wohlstandsindikator, wie auch die reziproken Werte gelten für Staaten und nicht für deren Teile. Das heißt, grenzüberschreitende Krankenhausleistungen werden ausgeschlossen. Das ist gerade bei Bremen der Fall, da dieses Oberzentrum Teile Niedersachsens mitversorgt. Das gleiche gilt auch für Baden-Württemberg: Die Kliniken in Ulm versorgen Teile Bayerns, jene in Mannheim und Heidelberg Teile von Hessen und Rheinland-Pfalz.

Durch Dehnen, Spreizen, Stauchen und Abschneiden lässt sich vieles erreichen

 nicht so

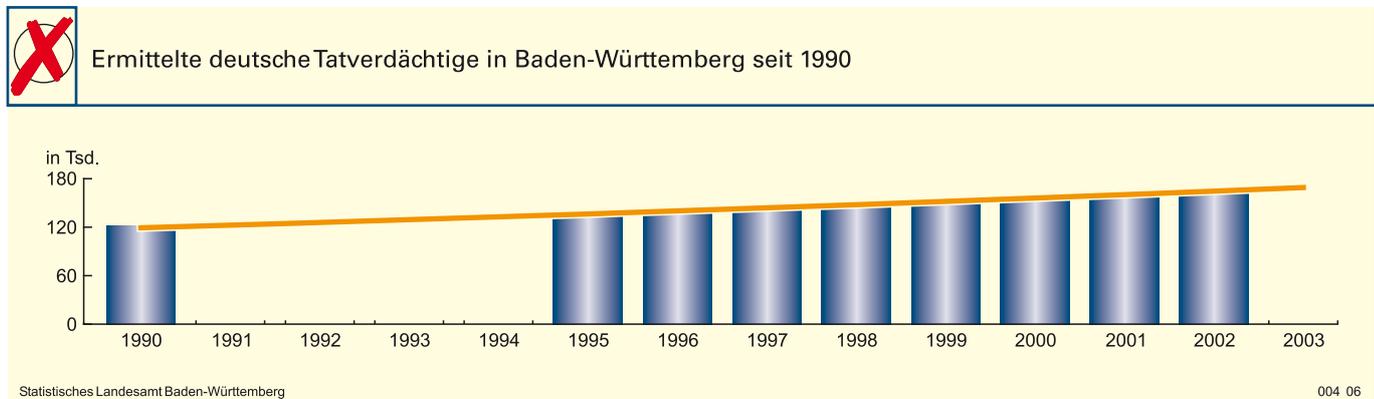
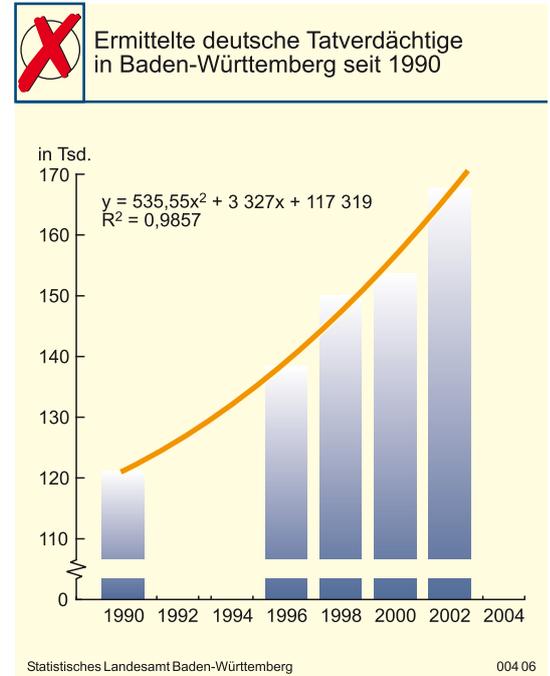
 sondern so

Besorgniserregend: Deutsche immer krimineller ...

... könnte man vorschnell aus der rechten Grafik ableiten. Um »Feinheiten« eines tatsächlichen oder nur vorgetäuschten Trends deutlicher zu machen, werden gerne »verkürzte« Säulen- oder Linien-diagramme verwendet. Dabei startet die Y-Achse mit den Häufigkeitswerten nicht bei 0, sondern beispielsweise bei 100 000. Durch die abnehmende Schattierung wirken die Säulen zusätzlich überhöht. So kann es mit Deutschland nur bergab gehen. Das wird »wissenschaftlich« auch noch durch die exponentielle Regressionsformel und das Bestimmtheitsmaß (R^2) bestätigt. Das Bestimmtheitsmaß fällt extrem hoch aus, da auf jedes zweite Berichtsjahr verzichtet wurde.

Kriminalität der Deutschen leicht angestiegen

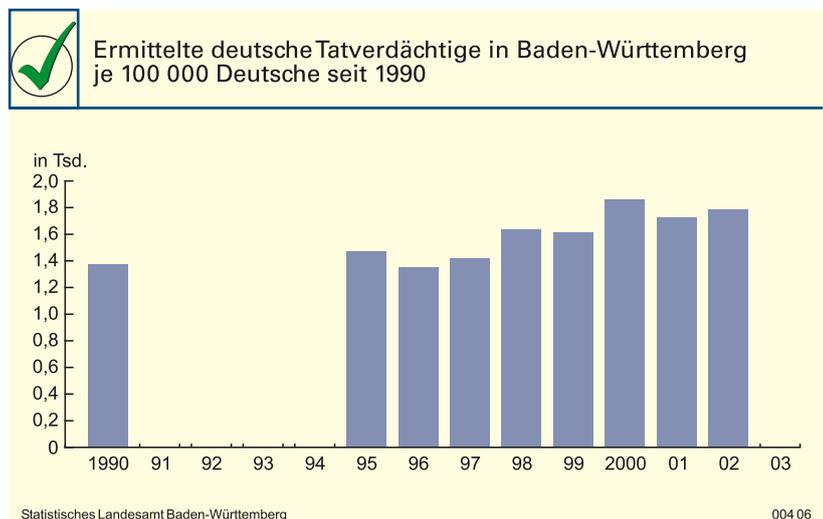
In der unteren, stark gespreizten Grafik wird mit identischen Daten ein gegenteiliger Eindruck erweckt. Zunächst beginnt die Y-Achse bei 0, darüber hinaus werden alle Berichtsjahre gewählt. Die Säulen wirken durch die Schattierung gedrungener als die obigen. Schließlich wurde statt einer exponentiellen Regressionsfunktion eine lineare gewählt. Auf die Formeln wurde verzichtet.



Das waren die Tatsachen

Die wichtigsten Daten sind immer (!) die ermittelten Werte, die sich nicht immer unmittelbar interpretieren lassen. Möchte man darstellen, ob die Deutschen krimineller werden, müsste man die Anzahl der Tatverdächtigen auf die entsprechende Bevölkerungsgruppe beziehen – hier als Tatverdächtige je 100 000 Deutsche.

Fazit: Alle überhöhten oder gespreizten Darstellungen sollten sehr kritisch interpretiert werden. Bei inadäquaten Darstellungen muss nicht immer eine taktische Hinterlist vermutet werden. Falsche Darstellungen werden manchmal nur gewählt, um Grafiken attraktiv zu gestalten.



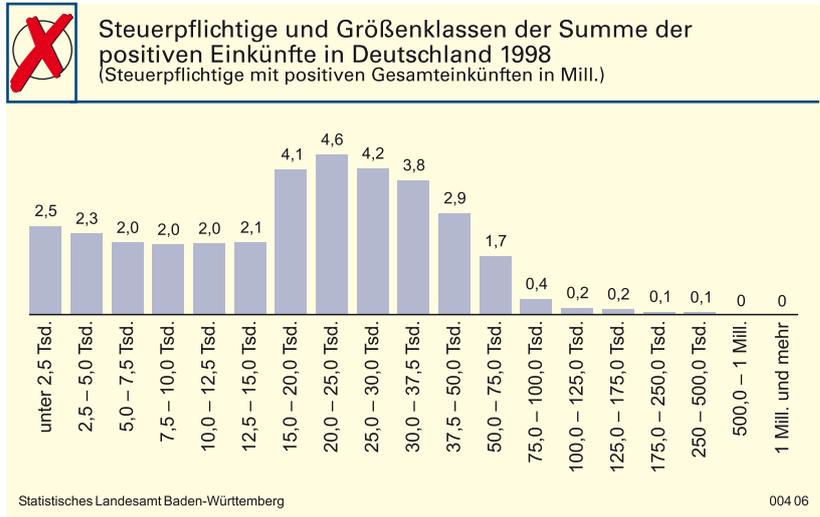
Säulendiagramme sind für Verteilungen mit großen Spannweiten meist ungeeignet

 nicht so

 sondern so

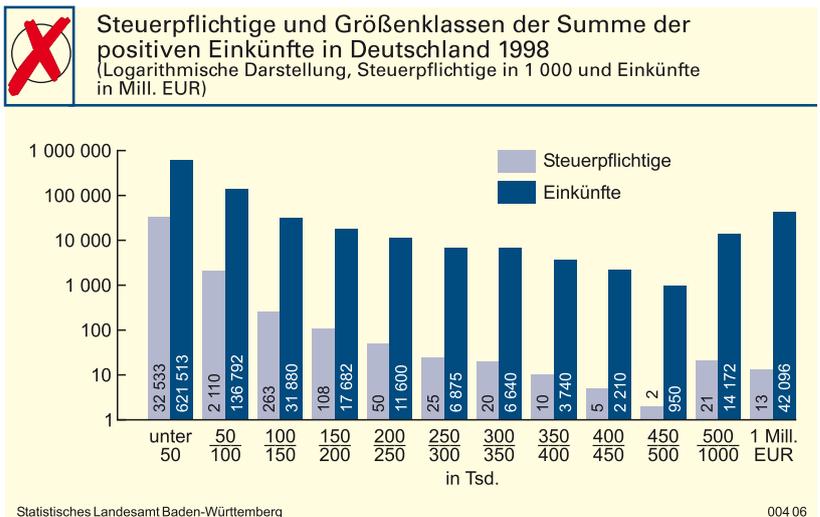
Einkommensstruktur in Deutschland

Auf den ersten Blick eine übliche und korrekte Darstellung. Tatsächlich werden irreführende Klassengrenzen gewählt – von 2 500 über 250 000 bis zu einem rechts offenen Intervall von Einkünften, die über 1 Mill. Euro je Steuerpflichtigen liegen. Wollte man gleichbreite Klassenbreiten von je 10 000 Euro bis 1 Mill. Euro wählen, würde die Grafik einen Meter breit werden. Die Höhe der Säulen würde sich dann allerdings ab Einkünften von mehr als 250 000 auf die Stärke eines Haars reduzieren.



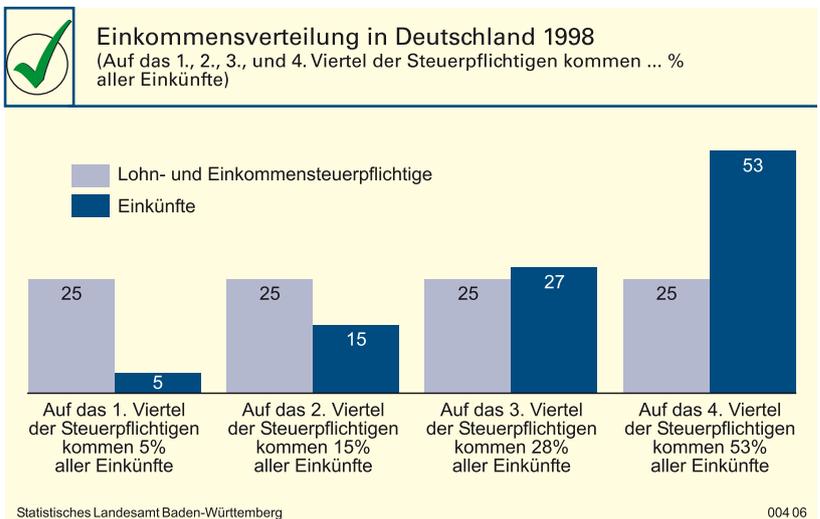
Einkommensstruktur in Deutschland

Ein »schönes Säulendiagramm«, das trotz der abstandsgleichen Klassenbreiten bis zu Einkünften von 0,5 Mill. Euro unbrauchbar ist. Die hier verwendete logarithmische Darstellung wurde naturwissenschaftlichen Darstellungs- und Analysemethoden entlehnt. Würde man eine übliche und nichtlogarithmische Darstellung für die Säulenhöhe mit zum Beispiel 1 mm je 1 000 Einheiten (Steuerpflichtige und Einkünfte) wählen, dann wäre die niedrigste Säule 2 mm und die höchste 42 096 mm hoch.



Das waren die Tatsachen

Eine nicht verfälschende Darstellung der Einkommensverteilung in Deutschland ist die sogenannte »Quartildarstellung«. Dabei wird die Anzahl der »Merkmalsträger« – hier Steuerpflichtige – in vier Viertel, also je 25 % aufgeteilt. Diesen Teilmengen werden die Anteile der positiven Gesamteinkünfte zugeordnet. Das heißt hier, dass jene 25 % der Steuerpflichtigen mit den geringsten Einkünften nur 5 % aller Einkünfte erzielten und jene 25 % mit den höchsten 53 %.



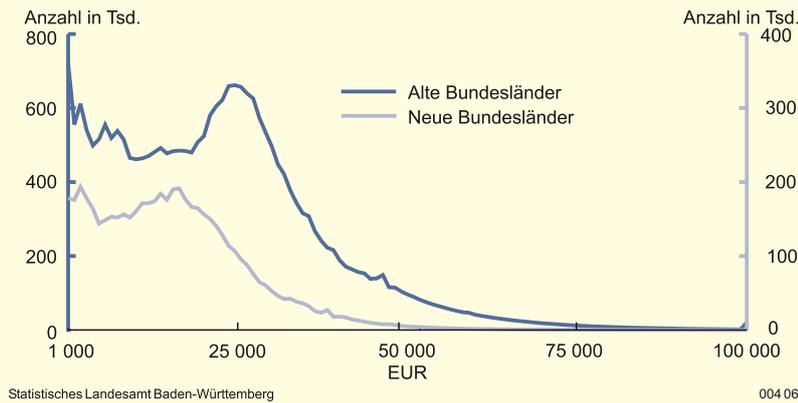
Fazit: Säulendiagramme sind für Verteilungen mit sehr großen Spannweiten zwischen dem kleinsten und dem größten Wert ungeeignet. Am geeignetsten bleibt in jedem Fall die Tabelle.

Fehlende Angaben und unterschiedliche Maßstäbe vermitteln falsche Eindrücke

 nicht so

 sondern so

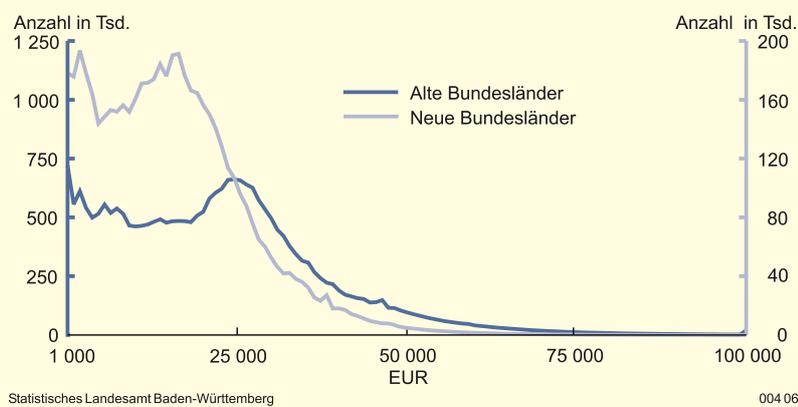
 Einkommensstruktur in Ost und West weiter sehr unterschiedlich Einkommensbezieher nach Höhe des Einkommens



Einkommensstruktur in Ost und West weiter sehr unterschiedlich

Eine – leider – übliche Darstellung. Durch das Wort »weiter« wird eine Entwicklung suggeriert. Das ist nicht der Fall, es wird – in absoluten Zahlen – nur der Status für ein unbekanntes Jahr und eine nicht näher benannte Bevölkerungsgruppe dargestellt. Mit der Verwendung unterschiedlicher Maßstäbe für die alten und die neuen Bundesländer wird der Eindruck erweckt, als ob in den neuen Ländern insgesamt wesentlich ungünstigere Einkommenssituationen vorherrschen würden als in den alten Ländern.

 Einkommensstruktur in Ost und West gleicht sich langsam an Einkommensbezieher nach Höhe des Einkommens



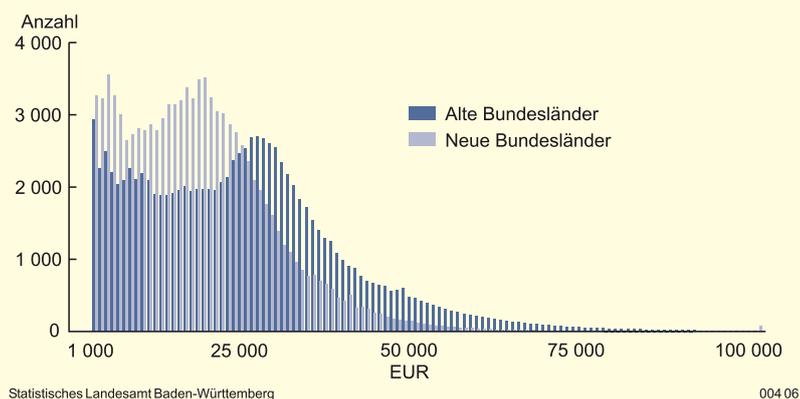
Einkommensstruktur in Ost und West gleicht sich langsam an

Hier wird die gleiche Technik verwendet wie bei obiger Grafik. Nur wird durch eine andere Wahl der Maßstäbe und eine andere Linien-darstellung der Eindruck vermittelt, dass es – in absoluten Zahlen – in den neuen Ländern zwar wesentlich mehr Beschäftigte mit geringen Einkommen aber nicht mit einem höheren Einkommen gibt als in den alten Ländern. Das heißt, dass die Einkommensdisparitäten nur im Osten extrem sind. Auch dieser Eindruck ist falsch.

Das waren die Tatsachen

In dieser Darstellung wurden alle notwendigen Angaben gemacht (sachlich: Einkünfte für Sozialversicherungspflichtige, räumlich: neue und alte Bundesländer, zeitlich: 2002). Darüber hinaus wurde ein einheitlicher Maßstab gewählt. Die Einkommensverteilung für die alten und die neuen Länder wurde je 100 000 Sozialversicherungspflichtige normiert. Beide Balkendiagramme sind nun vergleichbar. Zudem wurde das adäquate Säulendiagramm gewählt, da Teilmengen aus ein und derselben Grundgesamtheit (Sozialversicherungspflichtige) stammen.

 Einkommen aus unselbstständiger Arbeit in den alten und neuen Bundesländern 2002
Je 100 000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in EUR



Relative und absolute Veränderungswerte führen häufig zu Fehlinterpretationen

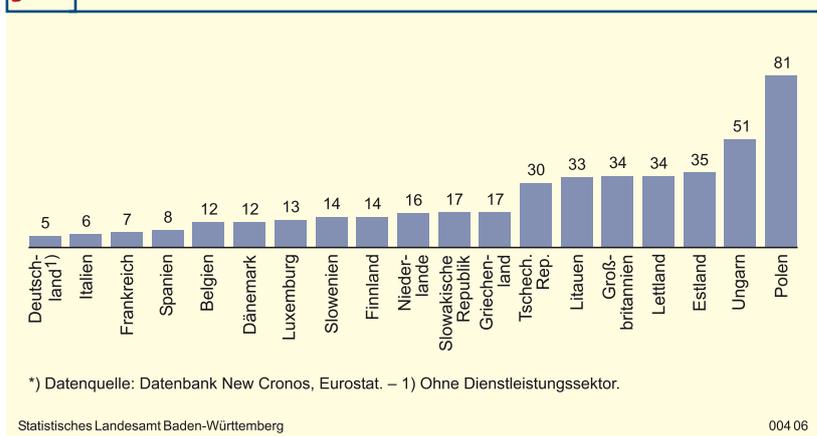
 nicht so

 sondern so

Deutschland am Ende der Verdienstentwicklung, Polen an der Spitze

Die Aussage ist korrekt. In Polen sind die durchschnittlichen Jahresverdienste innerhalb von drei Jahren um 81 % gestiegen, in Deutschland nur um 5 %. In Polen verdiente man 2001 aber nur 7 509 Euro und in Deutschland 36 759 Euro, also fast fünfmal soviel. Die relative Entwicklung sagt nicht viel aus, wenn man die Ausgangsdaten nicht kennt. Ein von einem niedrigen Niveau ausgehendes hohes Wachstum ist dann von Bedeutung, wenn die Entwicklung über einen längeren Zeitraum konstant bleibt. Würde sich die Entwicklung in Polen so fortsetzen, dann würde man in Polen und in Deutschland im Jahr 2010 etwa gleichviel verdienen (circa 44 000 Euro).

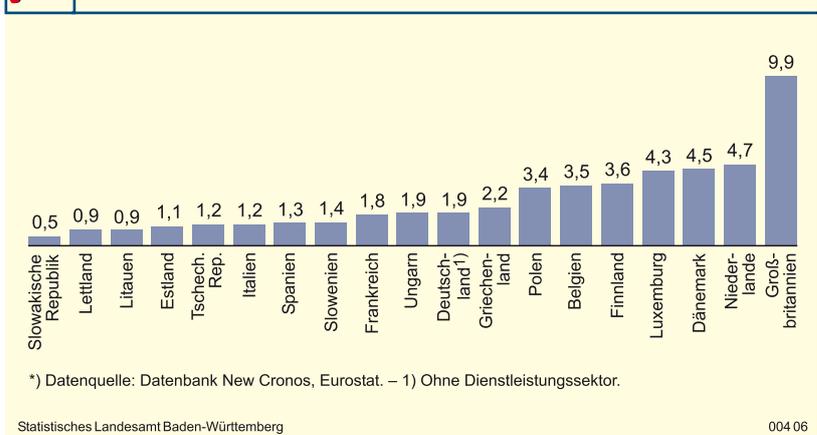
 Zunahme der Bruttojahresverdienste der Vollzeitbeschäftigten im Produzierenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor in ausgewählten EU-Ländern von 1998 bis 2001 in %^{*)}



Polen hat Deutschland bei der Verdienstentwicklung überholt

Auch diese Aussage ist korrekt. In Polen sind die durchschnittlichen Jahresverdienste innerhalb von drei Jahren um 3 400 Euro, in Deutschland nur um 1 900 Euro gestiegen. Für Deutschland liegen die Daten aber nur ohne den Dienstleistungssektor vor. Die Daten sind nicht vergleichbar.

 Zunahme der Bruttojahresverdienste der Vollzeitbeschäftigten im Produzierenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor in ausgewählten EU-Ländern von 1998 bis 2001 in 1 000 EUR



 Entwicklung der Bruttojahresverdienste der Vollzeitbeschäftigten im Produzierenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor in ausgewählten EU-Ländern 1998 bis 2001



Das waren die Tatsachen

Aus der Datenbank New Cronos des Europäischen Statistischen Amtes (Eurostat) sind die Daten zur Entwicklung der industriellen Löhne abrufbar. Daraus wurde die dritte Grafik erzeugt. Da das Basisjahr für die Indexberechnung 2000 ist, sind die Zeitreihenwerte allerdings schwierig interpretierbar.

Oft sind statistische Daten in einer Tabelle besser aufgehoben



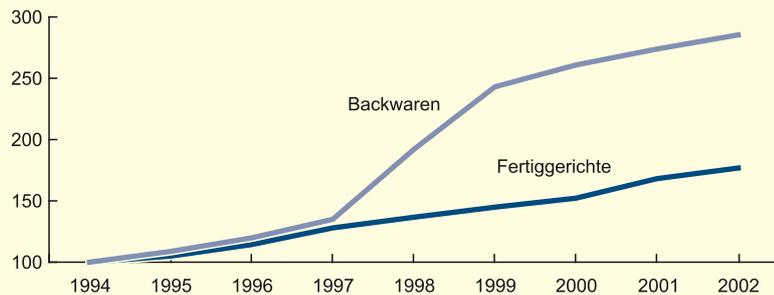
nicht so



sondern so



Trend: Verlieren deutsche Frauen die Lust am Kochen und Backen?
(Verbrauch von Tiefkühlkost in Deutschland 1994 $\hat{=}$ 100)



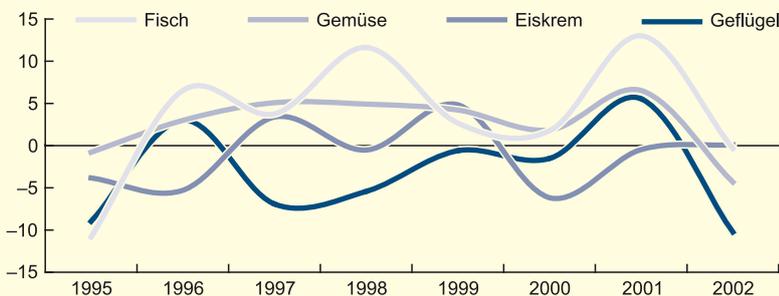
*) Datenquelle: Statistisches Bundesamt.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

004 06



Trend: Tiefgekühltes in der Krise?
(Verbrauch von Tiefkühlkost in Deutschland, Veränderung zum Vorjahr in %)



*) Datenquelle: Statistisches Bundesamt.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

004 06



Verbrauch von Tiefkühlkost in Deutschland 1994 bis 2002

Tiefkühlerzeugnis	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	1 000 t								
Gemüse	229	227	234	246	258	269	274	292	279
Obst und Fruchtsäfte	26	27	28	52	61	60	65	67	61
Kartoffelerzeugnisse	344	333	327	328	336	336	359	363	358
Fleisch einschl. Wild	110	129	155	155	219	237	244	202	234
Geflügel ¹¹⁾	401	365	376	350	331	329	324	342	307
Fische, Fischerzeugnisse	160	142	152	157	176	180	184	208	207
Milcherzeugnisse	3	4	4	4	10	9	8	8	9
Fertiggerichte	499	523	570	638	681	722	759	838	882
Backwaren ¹²⁾	175	191	210	237	337	426	457	480	500
Eiskrem (Mill. l)	569	547	518	536	533	559	524	522	540

11) Tiefgefrorenes und gefrorenes Geflügel zusammen. – 12) Einschließlich Teigen und Teigwaren.

Quelle: Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland 2004, Wirtschaftsrechnungen privater Haushalte.

Verlieren deutsche Frauen die Lust am Kochen und Backen?

»In deutschen Küchen wird weniger gekocht, gebrutzelt und gebacken als noch vor neun Jahren. Die Republik entwickelt sich offensichtlich nicht nur zum Fastfood-Land, sondern auch zu einem Fastcooking-Land. Wie das Statistische Bundesamt in seinem Statistischen Jahrbuch unter dem Kapitel »Wirtschaftsrechnungen privater Haushalte« veröffentlicht, hat sich im Laufe eines Jahrzehnts der Verbrauch von tiefgekühlten Fertiggerichten und Backwaren teilweise mehr als verdoppelt.« Das Bundesamt hat aber den Verbrauch in Haushalten ermittelt und nicht den der deutschen Frauen – der Titel hat nichts mit dem erhobenen Tatbestand zu tun. Bei einer Normierung auf das Basisjahr 1994 $\hat{=}$ 100 wirkt der Basis-effekt. Das heißt, der Verbrauch könnte 1994 bei 100 kg oder 200 kg gelegen haben, allemal käme die gleiche Kurve heraus.

Tiefgekühltes in der Krise?

»Der Absatz von Tiefkühlkost scheint in Deutschland starken Schwankungen unterworfen zu sein. Die mittelfristigen Entwicklungstrends der wesentlichsten Tiefkühlerzeugnisse stagnieren seit Jahren.« Ausgewählt wurden einige typische Tiefkühlerzeugnisse, deren Absatz von den Grundstoffpreisen, der Wetterlage und anderen Faktoren abhängig ist. Dies führt zum Beispiel bei Eiskrem zu Schwankungen. Die prozentualen Veränderungs-raten zum Vorjahr streuen dann immer um 0. Wie die folgenden Tatsachen belegen, haben sich andere Gruppen von Tiefkühlerzeugnissen recht dynamisch entwickelt.

Das waren die Tatsachen

Im Statistischen Jahrbuch für die Bundesrepublik findet man unter dem Kapitel »Wirtschaftsrechnungen privater Haushalte« eine Tabelle zum Absatz von Tiefkühlerzeugnissen an den Lebensmittelhandel und an Großverbraucher wie Kantinen, Krankenhäuser und Gaststätten. Die Tabelle gibt keine Auskunft über den häuslichen Konsum, über Frauen, deren Nationalität und die bevorzugte Art der Essenszubereitung.

Fazit: Der gewollte oder ungewollte Missbrauch von Daten lässt sich nicht immer erkennen.

Fehlende Angaben über die Absolutzahlen können ein völlig falsches Bild entstehen lassen

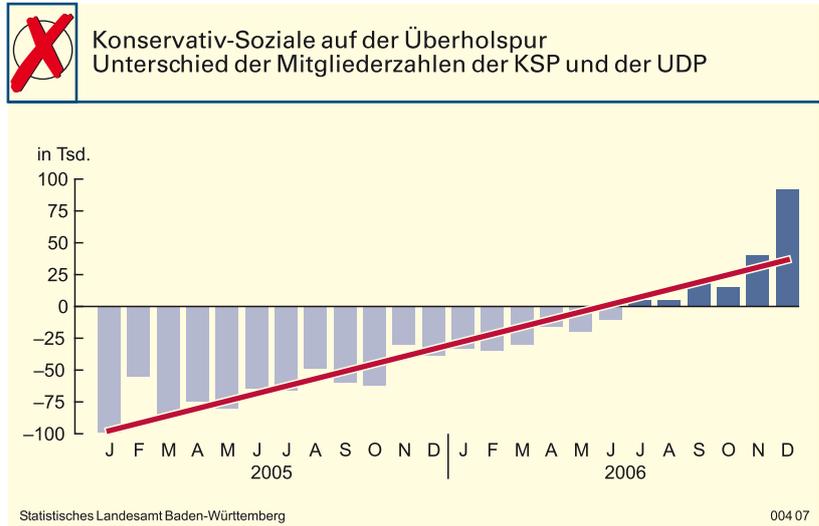
 nicht so

 sondern so

Konservativ-Soziale unaufhaltsam auf dem Vormarsch

»Seit Monaten kaufen die Konservativ-Sozialen den Unabhängigen den Schneid ab. Monat für Monat verringert sich der Abstand der Mitgliederzahlen. Bereits im Juli wurden die Unabhängigen überrundet. Lag die KSP im Januar 2005 noch um 110 000 hinter der UDP so rangiert sie heute um stolze 92 000 vor dieser. Der Trend ist eindeutig, den Siegen bei kommenden Wahlen steht kaum noch etwas im Wege.«

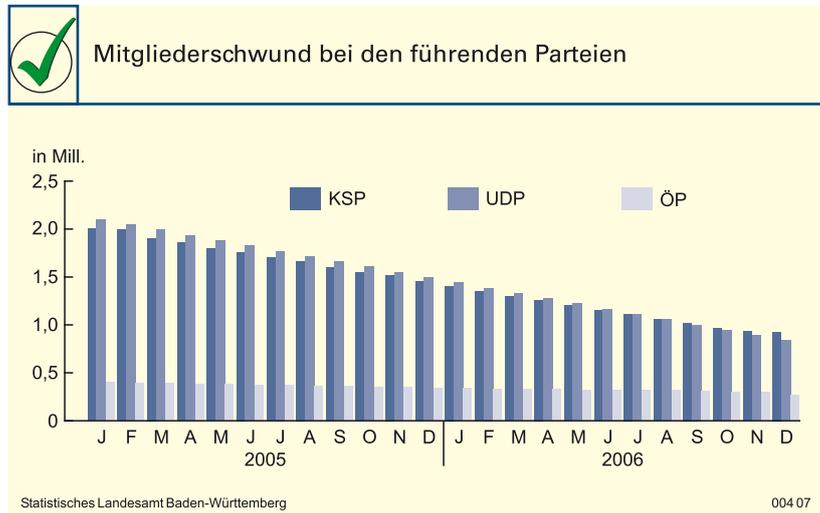
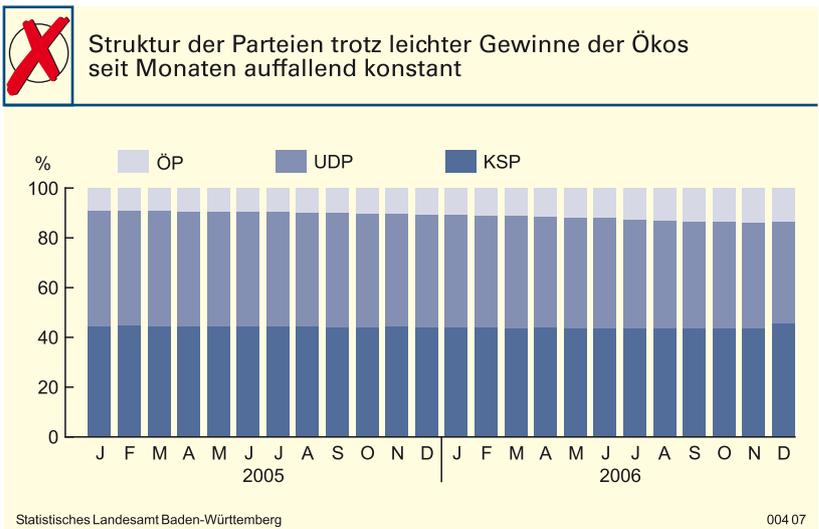
Grafik und Text täuschen. Die Grafik, weil sie keine Aussage zur Entwicklung der Mitgliederzahlen liefert und der Text, weil er damit nichts zu tun hat.



Kaum Bewegung bei den Parteimitgliedschaften

»Die Parteienlandschaft – gemessen an der Anzahl der Mitgliedschaften – ist seit Januar 2005 bemerkenswert konstant. Keine der Parteien konnte bemerkenswerte Vorteile verzeichnen.«

Obwohl dieselben Grunddaten wie bei der oberen Grafik verwandt wurden, ergibt sich ein vollkommen anderes Bild. Da diese Form der Darstellung (geschichtetes Balkendiagramm einer relativen Verteilung) einfach zu verstehen ist, scheint sie glaubwürdiger zu sein als obige, aber auch das täuscht.



Das waren die Tatsachen

Alle Parteien haben Mitglieder verloren und das zum Teil erheblich:

- KSP – 1,07 Mill. oder – 54 %
- UDP – 1,26 Mill. oder – 60 %
- ÖP – 0,13 Mill. oder – 33 %

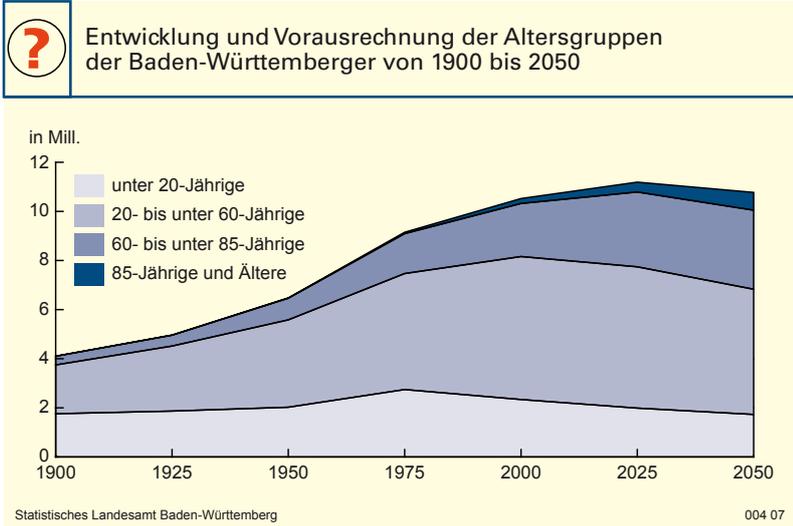
Die für die KSP schönfärberische erste Darstellung ergibt sich aus der Tatsache, dass die Unabhängigen Demokraten mehr Mitglieder verloren haben als die Konservativ-Sozialen.

Fazit: Veränderungen absoluter und relativer Art sind häufig irreführend, wenn keine Informationen zu den Absolutzahlen geboten werden.

Manchmal ist eine Untergliederung der Gesamtentwicklung sinnvoll, um das richtige Bild zu erzeugen

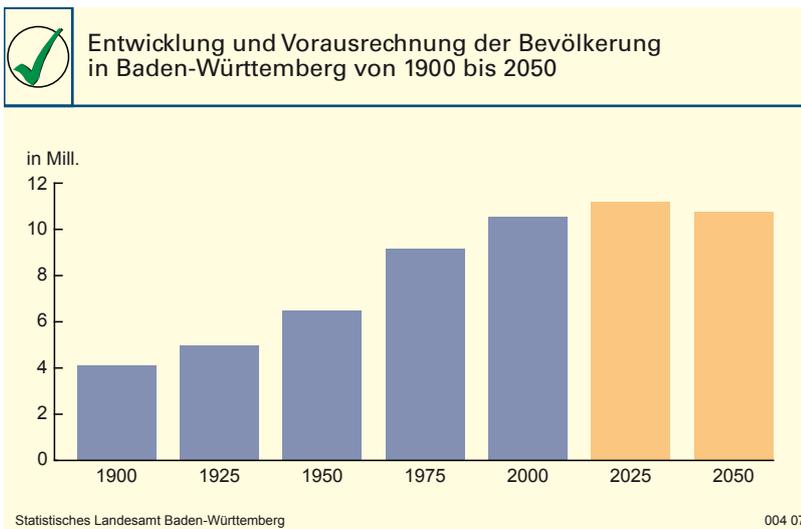
 Aussage zweifelhaft

 besser so



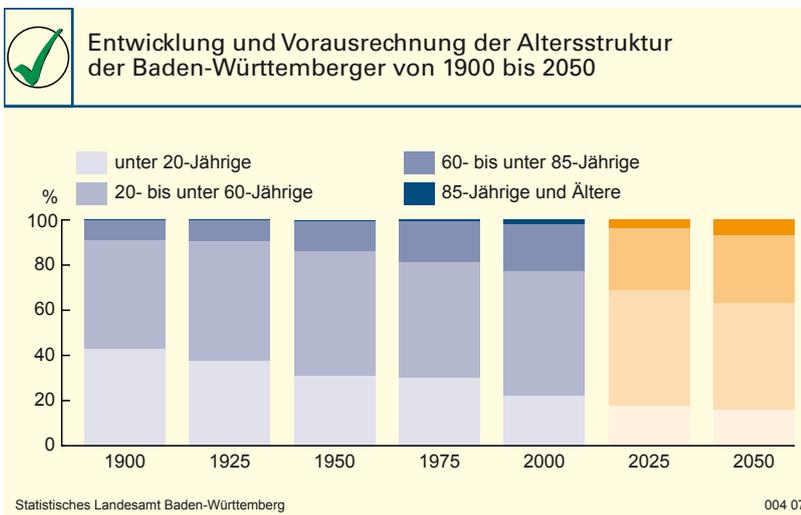
Die Baden-Württemberger sterben nicht aus – sie werden nur immer älter

Die Grafik scheint dies zu bestätigen. Heute leben in Baden-Württemberg mehr junge Kinder und Jugendliche als vor 100 Jahren. Das Erwerbstätigenpotenzial ist sogar fast drei Mal so hoch wie um 1900. Anteilsmäßig zugenommen haben nur die alten Menschen. Zudem scheinen ganz deutlich die Babyboomer (1975) und weniger deutlich der Pillenknick nach 1975 erkennbar zu sein. Diese Prima-visita-Eindrücke sind teilweise falsch, da durch die Grafik nur absolute Entwicklungen vermittelt werden. Deren relative Anteile sind optisch kaum wahrzunehmen.



Baden-Württemberg wird Bevölkerung verlieren

Unter den gegebenen Bedingungen (Geburtenverhalten und Sterbewahrscheinlichkeiten) wird sich im Land bis zum Jahr 2050 die Bevölkerungszahl um etwa 0,5 Mill. verringern, und etwa den Stand von 2000 wieder erreicht haben.



Im Jahr 2050 kommen auf 16 Kinder und Jugendliche 37 über 60-Jährige

Bemerkenswert ist, dass sich der Anteil der Bevölkerung im Alter von 20 bis unter 60 Jahren kaum von jenem des Jahres 1900 unterscheiden wird.

Fazit: Strukturentwicklungen in absoluten Anteilen darzustellen ist dann irreführend, wenn sich die Gesamtzahlen stark verändern. Es empfiehlt sich hier eine Trennung in die absolute Bevölkerungsentwicklung (*Schaubild Mitte*) und in die Entwicklung der Altersstrukturen (*Schaubild unten*).

Farben können im Betrachter völlig falsche Assoziationen hervorrufen

Der Vertrag von Versailles – Die Grundursache der deutschen Not

Berlin 1933, Heinrich Beenken Verlag »Der Türmer«

Eine nicht unbedeutende Rolle beim taktischen Einsatz von statistischen Grafiken und dabei insbesondere von Bildgrafiken der Wiener Methode der Bildstatistik um Otto Neurath (1925), spielt die Farbe. Dazu ein echtes und ein invertiertes Beispiel.

Im Versailler Vertrag wurde im Teil V, Abschnitt I die Gesamtstärke des deutschen Landheers auf 100 000 Mann festgelegt. Diesen 100 000 Mann entsprechen die beiden symbolischen Soldaten in der Mitte des damaligen deutschen Reichsgebietes. Den 100 000 deutschen Soldaten stehen – wenn die angedeuteten Körper gezählt werden – in bedrohlicher Dichte auf blutroten Feldern 4 Mill. polnische Soldaten gegenüber, in Belgien sind es 0,7 Mill., in Frankreich 4,4 Mill. und in der Tschechoslowakei 2 Mill.

Zur Erinnerung: Belgien hatte um 1930 etwa 8 Mill. Einwohner, Polen 32 Mill., die Tschechoslowakei 15 Mill., Frankreich 42 Mill. und das damalige deutsche Reichsgebiet 65 Mill. Einwohner.

Lange Zeit stand die Signalfarbe Rot in der Kriegsberichterstattung oder in Manöverberichten für die feindlichen Truppen. Blau war den eigenen Truppen, den Guten vorbehalten. Im Beispiel werden die Möglichkeiten der Bildstatistik und der Farbwahl taktisch eingesetzt. Die Botschaft sollte sein: Deutschland ist Millionen hochgerüsteter Feinde wehrlos ausgesetzt.

In der unteren Grafik wurde nur die Signalfarbe Rot getauscht; aus einer Umklammerung feindlicher Nachbarstaaten wird ein bedrohlicher, zentral gelegener Staat, der die Nachbarn zu dominieren scheint.

Fazit: Wollte man den beeinflussenden Faktor »Farbe« aus der darstellenden Statistik verbannen, wären eigentlich nur Grauabstufungen zulässig. Im Zeitalter der bunten Bilder wäre das kaum vertretbar. Umso aufmerksamer muss der Betrachter beabsichtigte oder unbeabsichtigte Wirkungen der Kolorierung für sich selbst erkennen und seine Erkenntnis gegebenenfalls relativieren.

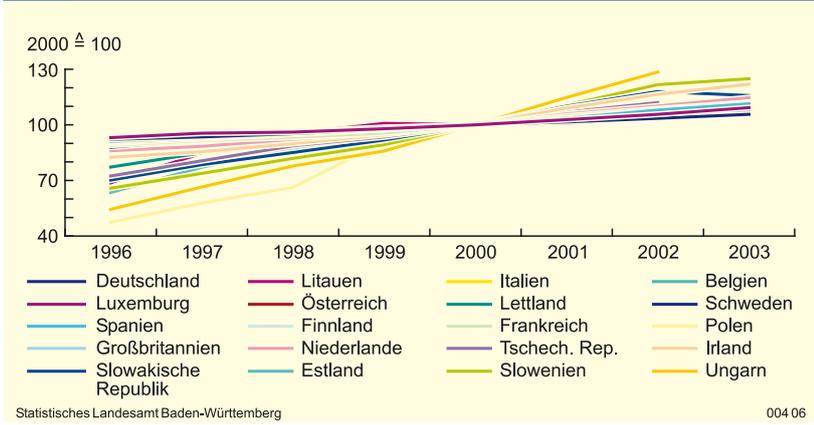


Was zu viel ist, ist zu viel!

 nicht so

 sondern so

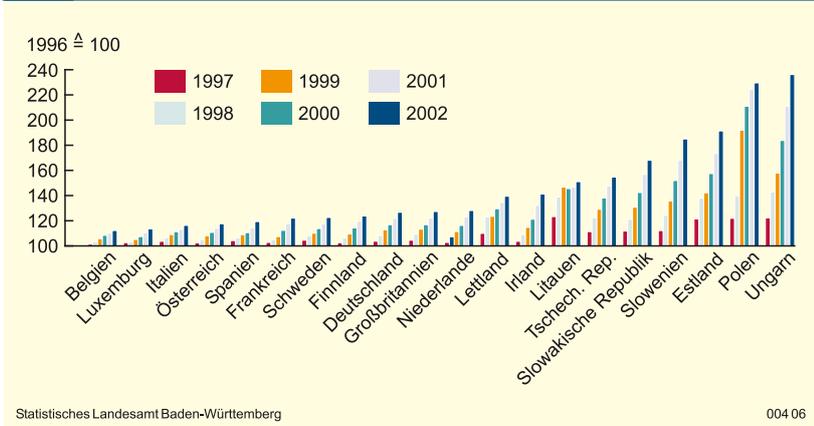
 **Deutschland kann bei Lohnentwicklung nicht mithalten**
Index der durchschnittlichen Bruttostundenlöhne der Arbeiter im Verarbeitenden Gewerbe in ausgewählten EU-25-Ländern 1996 bis 2002



Deutschland kann bei Lohnentwicklung nicht mithalten

Auch eine korrekte Darstellung der ermittelten bzw. berechneten Werte kann desinformierend oder sogar irreführend sein. Die rechte »Spaghetti-Grafik« ist nicht geeignet, die Lohnentwicklung transparent zu machen. Darüber hinaus wird die extrem unterschiedliche Lohnentwicklung in den ausgewählten EU-Ländern nicht deutlich. Gravierend ist, dass für 5 der 20 dargestellten Länder, die Zeitreihen innerhalb des Intervalls 1996 bis 2003 abrechnen. Die tabellarische Darstellung wäre auf jeden Fall adäquater.

 **Gefahr für deutsche Investoren in den neuen EU-Ländern**
Durchschnittliche Bruttostundenlöhne der Arbeiter im Verarbeitenden Gewerbe in ausgewählten EU-25-Ländern 1996 bis 2002



Gefahr für deutsche Investoren in den neuen EU-Ländern

Eine scheinbar gelungene Darstellung wurde durch »Stürzen« der Tabelle erreicht. Die Daten wurden auf 1996 »umbasiert« und für jedes der dargestellten EU-Länder ein eigenes Unterdiagramm erzeugt. Die Daten sind so leicht interpretierbar. Nicht geklärt ist, ob die einfache algebraische Umbasierung mit 1996 $\hat{=}$ 100 zulässig war. Darüber hinaus vermittelt die Reihe – wie jede Indexreihe – Entwicklungen, die von sehr unterschiedlichen Basiswerten ausgehen. Starke Entwicklungen müssen nicht Prosperität bedeuten und schwache Entwicklungen nicht Entwicklungsarmut. So verdienten Arbeiter in Slowenien mehr als dreimal soviel wie in Lettland und das Doppelte von jenen in Ungarn.

 Index der durchschnittlichen Bruttostundenlöhne der Arbeiter im Verarbeitenden Gewerbe

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Belgien	91,1	93,0	95,4	97,6	100,0	102,8	105,4	107,4
Deutschland	92,2	93,5	95,2	97,5	100,0	101,6	103,5	105,7
Estland	63,5	77,1	87,6	90,3	100,0	110,2	121,5	.
Finnland	87,5	89,7	93,0	95,8	100,0	104,8	108,3	112,0
Frankreich	89,0	91,5	93,3	95,6	100,0	104,7	108,7	112,0
Großbritannien	85,6	89,5	93,6	97,0	100,0	104,6	109,0	112,4
Irland	82,5	85,5	89,9	94,7	100,0	109,1	116,5	121,9
Italien	89,9	93,2	95,8	98,0	100,0	101,8	104,6	107,2
Lettland	77,2	84,9	95,0	95,4	100,0	103,9	107,7	.
Litauen	68,7	84,7	95,4	100,8	100,0	100,8	103,8	.
Luxemburg	93,1	95,5	96,1	97,9	100,0	102,8	105,7	109,3
Niederlande	86,0	88,4	92,2	95,8	100,0	105,9	110,2	114,7
Österreich	90,3	92,5	94,9	97,6	100,0	103,1	106,2	108,6
Polen	47,4	57,8	66,3	91,0	100,0	106,3	108,8	.
Schweden	87,9	91,9	95,0	96,8	100,0	103,3	107,8	111,3
Slowakische Rep.	70,2	78,5	85,1	91,8	100,0	110,1	118,0	115,8
Slowenien	65,8	73,8	81,9	89,3	100,0	110,7	121,7	124,9
Spanien	90,5	94,3	96,4	98,6	100,0	103,6	108,0	111,4
Tschechische Rep.	72,4	80,6	88,7	93,5	100,0	106,9	112,0	.

Datenquelle: Datenbank New Cronos, Eurostat

Das waren die Tatsachen

Aus der New Cronos Datenbank des Europäischen Statistischen Amtes (Eurostat) sind nebenstehende Daten zur Entwicklung der industriellen Löhne abrufbar. Da das Basisjahr für die Indexberechnung 2000 ist, sind die Zeitreihenwerte schwierig interpretierbar. Die Entwicklung von 1996 bis 2003 kann nicht durch einfache Differenzbildung abgeleitet werden. Dazu wäre eine Umbasierung auf 1996 $\hat{=}$ 100 erforderlich.

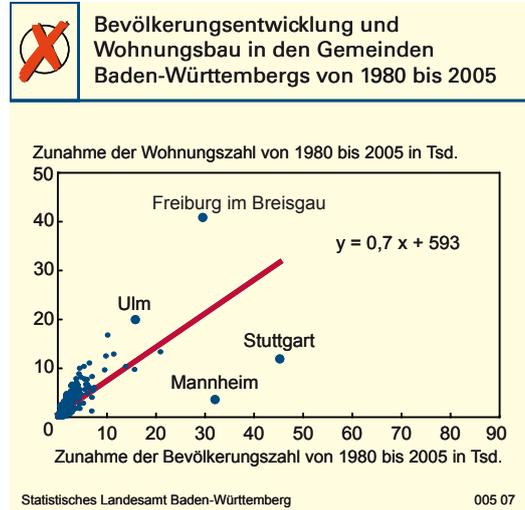
Konkrete Fragen erfordern adäquates Zahlenmaterial für die Beantwortung

 alle Darstellungen sind den Grundzahlen nicht angemessen

»100 Neubürger bringen 70 neue Wohnungen

Wie das XY-Institut feststellte, kann der Wohnungsbau nur durch Zuwanderung stimuliert werden. Eine Untersuchung zur Bautätigkeit und zur Bevölkerungsentwicklung des letzten Vierteljahrhunderts zeigte, dass auf jeden in diesem Zeitraum per saldo hinzugewonnenen Bürger 0,7 Wohnungen errichtet wurden.«

Alles Unsinn: Obwohl alle 1 101 Gemeinden des Landes berücksichtigt und insgesamt über 50 000 Daten verarbeitet wurden, sagt die Grafik nichts aus. Die Steigung der Regressionsgeraden (Excel-Trend) wird immer durch die größten Gemeinden wie Stuttgart, Mannheim, Freiburg im Breisgau oder Ulm bestimmt. Weit über 1 000 der Gemeinden versammeln sich in der Punktwolke nahe dem 0/0-Punkt. Dass die Bevölkerungszunahme einen Einfluss auf den Wohnungsbau hat, ist trivial. Wie groß dieser ist, lässt sich mit dieser Technik nicht darstellen.



»100 Neubürger bringen 120 neue Wohnungen

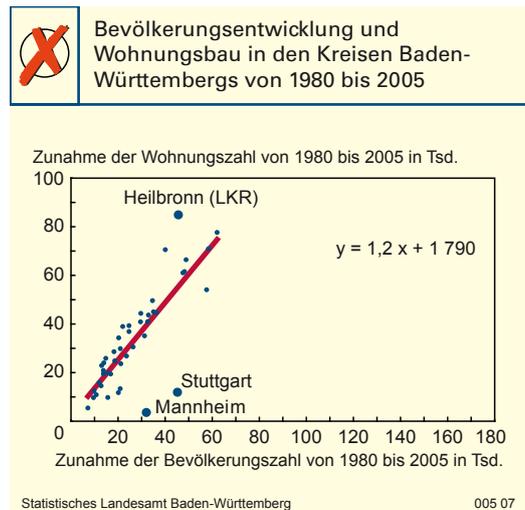
stellte das Forschungsinstitut ABC im Auftrag der Bausparkasse ›Gut gebaut‹ fest. Es lohnt sich in Immobilien zu investieren, meinte das Institut.«

Auch das alles Unsinn: Dieses Institut meinte kompetenter zu sein als das XY-Institut; es machte aber den gleichen Fehler. Die betrachteten Einheiten (Stadt- und Landkreise) sind unterschiedlich groß; Baden-Baden hat nur 54 000 Einwohner und Stuttgart 590 000. Trotzdem wurden alle Einheiten gleich gewichtet in der Berechnung berücksichtigt.

»100 Neubürger bringen 60 neue Wohnungen

wurde vom unabhängigen IS+RS (Institute of Social and Regional Sciences) ermittelt.«

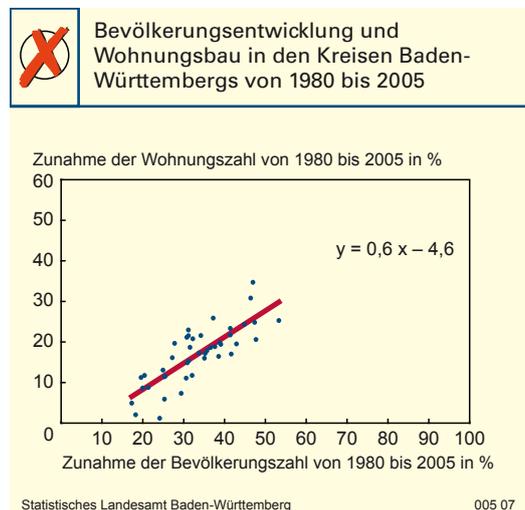
Auch das stimmt nicht. Das Institut wollte die unterschiedlichen absoluten Gewichte der Regionaleinheiten dadurch kompensieren, dass es die relativen Wachstumsraten für den Bevölkerungs- und den Wohnungsbestand verwandte; nur haben die mit dem Volumen der Bautätigkeit schon gar nichts zu tun.



Fazit: Was nun?

Bringen 100 Neubürger 60, 70 oder 120 neue Wohnungen?

Obwohl mathematisch-statistische Methoden zur Anwendung kamen, sind die Ergebnisse unbrauchbar. Dieselbe Wirklichkeit, nämlich die Bevölkerungsentwicklung und die Zunahme der Wohnungsbestände, führte zu fast extrem abweichenden Analyseergebnissen: zwischen 60 und 120 neuen Wohnungen je zusätzlichen 100 Einwohnern. Grundsätzlich sollten Aussagen, die auf derartigen Methoden basieren, immer (!) kritisch hinterfragt werden. Es ist nicht die »Statistik, die lügt«, es sind inkompetente Analytiker, die konkrete Fragestellungen mit inadäquaten Daten und Methoden zu beantworten versuchen.



Überflüssige Details und Schnickschnack: Das Einfachste ist meist das Beste

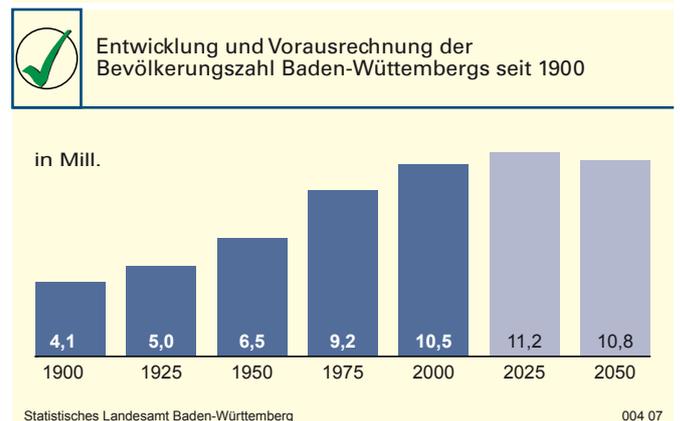
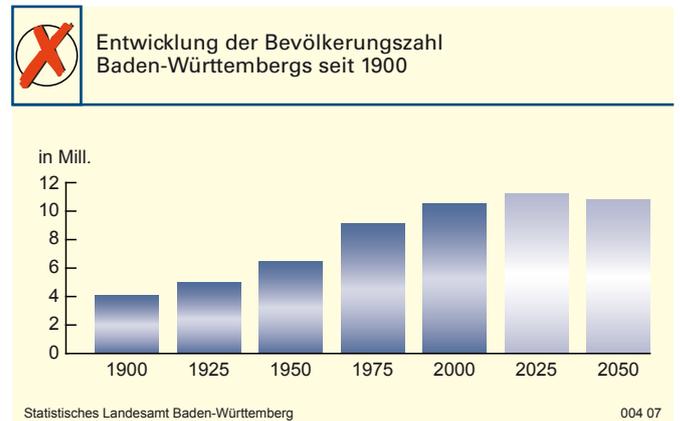
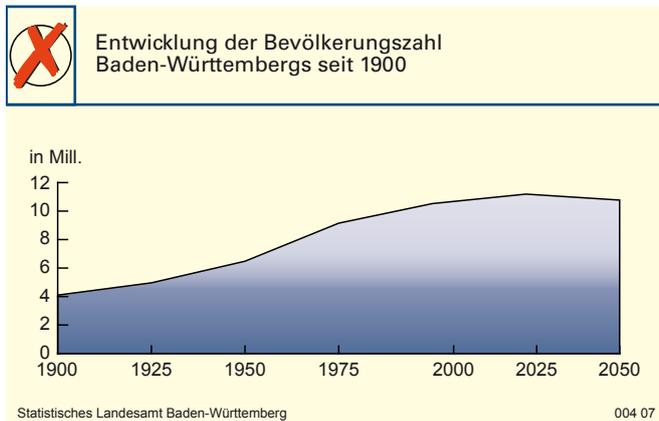
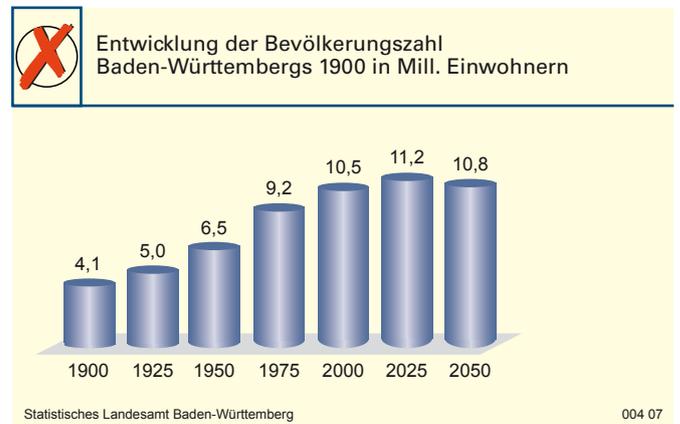
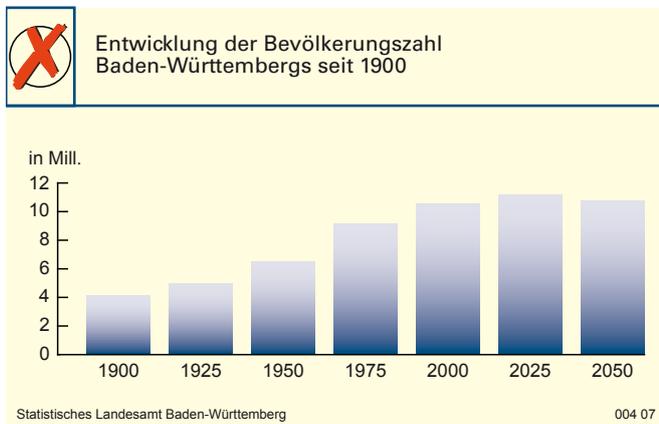
 nicht so

 besser so

Von überflüssigem Schnickschnack und Normenknechten

... alles üblich in Nachrichtenmagazinen, auch ganz hübsch, aber unnötig um Inhalte korrekt zu vermitteln. Jede dreidimensionale oder schattierte Darstellung verfälscht die quantitativen Eindrücke. Eine problematische Darstellung ist jene links in der Mitte, denn eigentlich wird ein Inte-

gral dargestellt. Wollte man sogenannte Bewegungsdaten darstellen, wie Umsätze oder Zuwanderungen innerhalb eines Zeitraumes, wäre dies vertretbar, da die dargestellten Summen sinnvoll sein könnten. Auch die mehr oder weniger normgerechte Darstellung links unten scheint für den üblichen schnellen Leser überfrachtet zu sein. Die Grafik rechts unten enthält alle Informationen – und nur die, die zum Verständnis erforderlich sind.



Skalen und Indizes sind tückisch



nicht so



sondern so

Als Tiger starten, um nach 15 Jahren als Bettvorleger zu landen

»Die Benachteiligung von Frauen im Berufsleben hat sich zumindest seit 1990 ins Positive gewandelt. Frauen beginnen ihre berufliche Karriere zwar immer noch mit Handicaps, nach 15 Jahren haben sie im Allgemeinen die Burschenschaft überholt, wie das Statistische Jahrbuch von 1995 für Bayern belegt.«

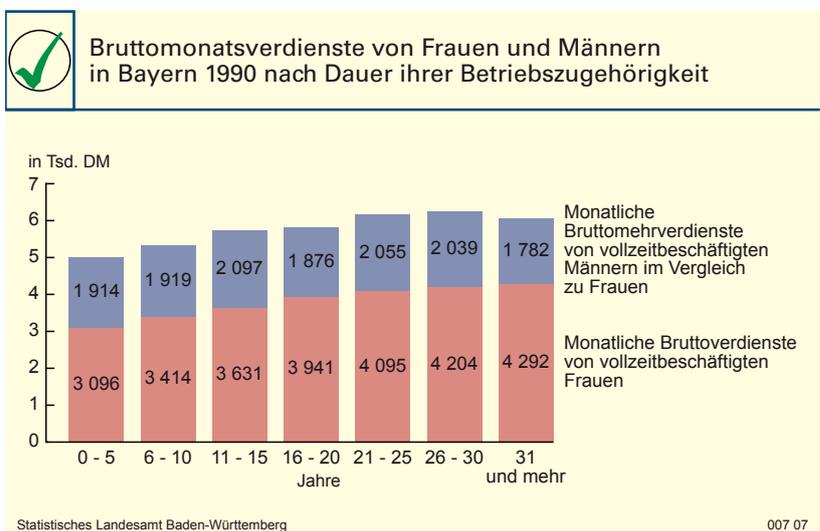
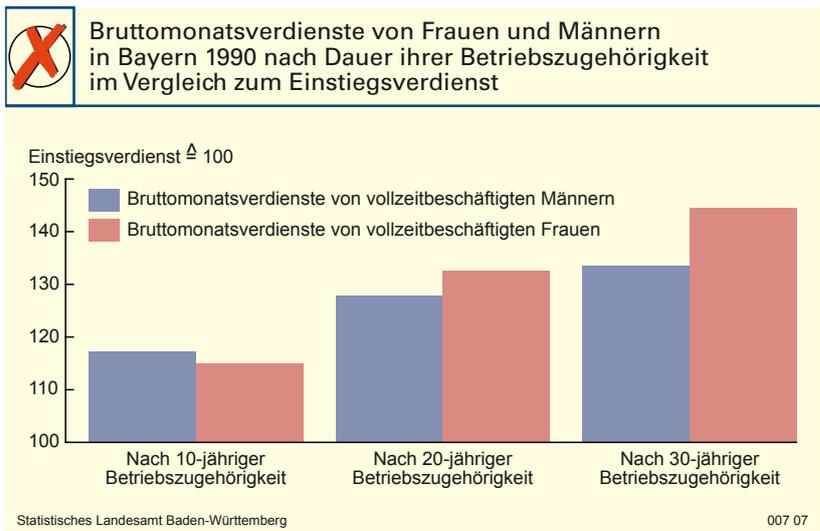
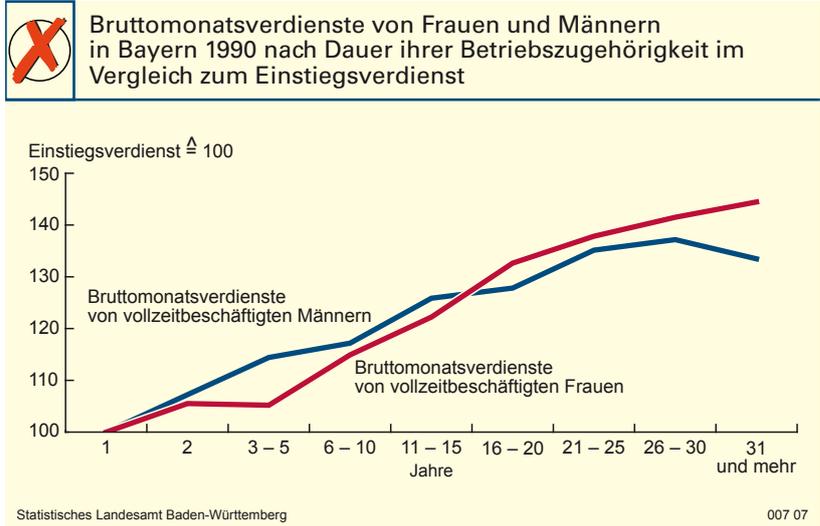
Wer würde diese kämpferische Aussage auf den ersten Blick nicht bestätigt finden. Aber nichts stimmt. Die Grafik stellt keine Entwicklung dar, sondern die Dauer von Betriebszugehörigkeiten. Die Jahresangaben beginnen mit 1-Jahresintervallen und wechseln über ein 3-Jahresintervall zum 5-jährigen, das heißt, die Darstellung ist verzerrt. Die tatsächlichen Verdienste werden ignoriert.

Aspekte zur geschlechtsspezifischen Entlohnung des Produktionsfaktors Arbeit

»Die vielfach kolportierte, subjektiv aber auch kollektiv antizipierte Benachteiligung von Frauen, sowie deren unterprivilegierte Rolle im ökonomischen Wirkungsgefüge stellt sich bei einer Tiefenanalyse als defizitär heraus. In der wissenschaftlichen Diskussion überwiegen tradierte Stereotypen einer ökonomisch-sozialen Ungleichbehandlung von Frauen. Eine postmoderne Modifikation der Rolle von Frauen im ökonomischen Kontext lässt sich durch Daten des Bayerischen Statistischen Landesamtes (LSD) verifizieren. Das Segment niedriger Entlohnung im Vergleich zu der Entlohnung von Männern konzentriert sich nur auf Frauen mit kurzer Betriebszugehörigkeit.« Zwar akademisch, aber aus denselben Gründen genauso falsch wie obiges Traktat.

Und das die Tatsachen und eine Vermutung

1990 lagen in Bayern die durchschnittlichen Bruttomonatsverdienste der Männer – unabhängig von der Dauer der Betriebszugehörigkeit – um die 2 000 DM über jenen der Frauen. Unterschiede in den Differenzen sind wahrscheinlich auf Unterbrechungen in der Erwerbsbiografie von Frauen zurückzuführen.



Nicht dargestellte Enthaltungen verzerren die Darstellung des Umfrageergebnisses



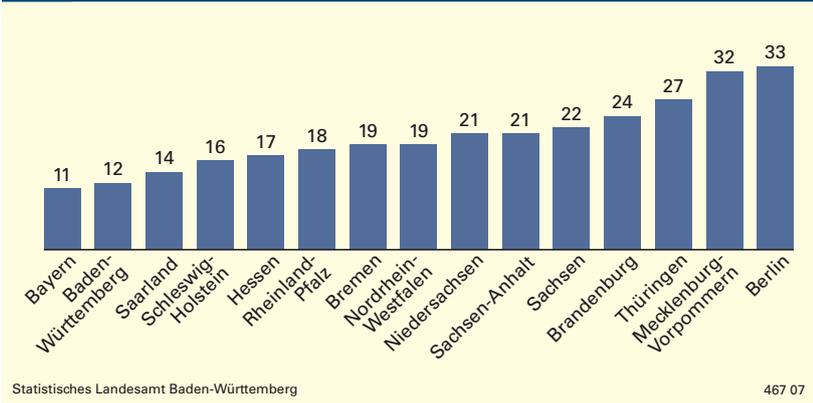
nicht so



sondern so



Von 100 Ehemännern gaben ... einen Seitensprung zu



Treue Bayern – untreue Berliner

»Das renommierte Meinungsforschungsinstitut Social and Living Conditions (SLC) befragte im Auftrag von *Sabine* 1 367 verheiratete Männer in der Bundesrepublik nach ihren außerehelichen Beziehungen.

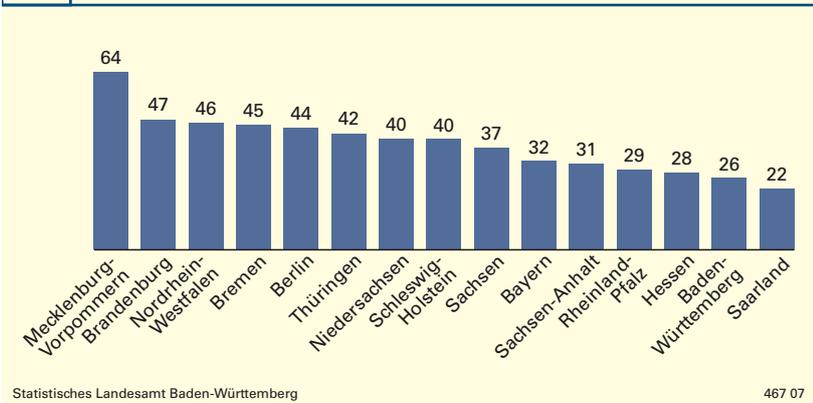
Bayerische Frauen können sich im Vergleich zu ihren Berliner Geschlechtsgenossinnen glücklich wähnen. Nur jeder 10. Bayer geht fremd – dafür jeder 3. Berliner.«

Wer hätte das gedacht?!

»Mecklenburger und Pommern scheinen es mit der ehelichen Treue nicht allzu ernst zu nehmen. Nur einer von drei Ehemännern nimmt das Versprechen, das er bei der Eheschließung vor dem Standesbeamten gab, ernst. Von 100 verheirateten Männern gehen im hohen Norden 64 fremd, wie das Meinungsforschungsinstitut Social and Living Conditions im Auftrag von *Sabine* feststellte. In Brandenburg, Nordrhein-Westfalen und Bremen kann sich nur die Hälfte der Frauen auf den Eheschwur verlassen. Am treuesten ist man an der Saar sowie bei den Badenern und den Schwaben.« (Dargestellt ist der Anteil der Fremdgänger an denen, die Auskunft gegeben haben)



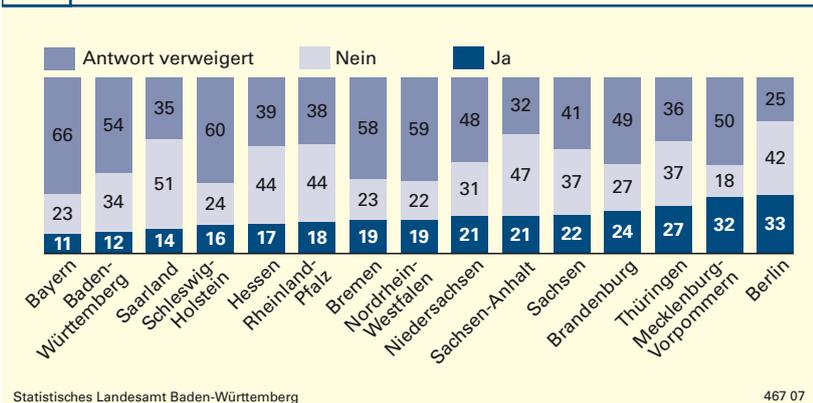
Fremdgänger im Norden



Was geschieht, wenn man die Hälfte verschweigt



Außereheliche Beziehungen verheirateter Männer 2006 nach Bundesländern



Und das stellte das Institut SLC tatsächlich fest: Über die Hälfte aller verheirateten Männer gab keine Antwort auf die Frage »Hatten Sie schon einmal außereheliche Beziehungen?« Die einzig brauchbare Erkenntnis aus dieser Befragung ist der Umgang mit der Frage selbst; in Bayern oder in Schleswig-Holstein hielt man die Frage wohl für unangebracht oder unverschämt, in Berlin, Sachsen-Anhalt und im Saarland sah man das nicht so eng.

Fazit: Alle Befragungsergebnisse, die keine Angaben wie »weiß nicht«, »keine Angabe« oder »Auskunft verweigert« enthalten, sind mit großer Vorsicht zu interpretieren.

Die Karten sind richtig, aber die abgeleitete Aussage nicht

Späte Folgen der großen Textilkrise

»1958 boten die Textil- und Bekleidungsindustrie hierzulande noch jeden sechsten industriellen Arbeitsplatz. Namen wie Bleyle und Benger-Ribana waren jedem geläufig. Ägyptische und amerikanische Baumwolle sowie billige Synthetikfasern wurden konkurrenzlos. Geringe Kapitalausstattung behinderte den Einsatz moderner Web-, Wirk- und Strickmaschinen. Die hier zu zahlenden Löhne wurden weltweit unterboten. Miniröcke, die weibliche Emanzipation vom stoffreichen Mieder und die Verbannung repräsentativer Stoffe aus den Wohnungen, ließen die Märkte zusammenbrechen. »Samt wird nur noch für Zirkelkästen produziert« meinte um 1965 ein Ebinger Samthersteller. In der Textil- und Bekleidungsindustrie verblasste das Wirtschaftswunder, zahlreiche Fabriken mussten schließen.

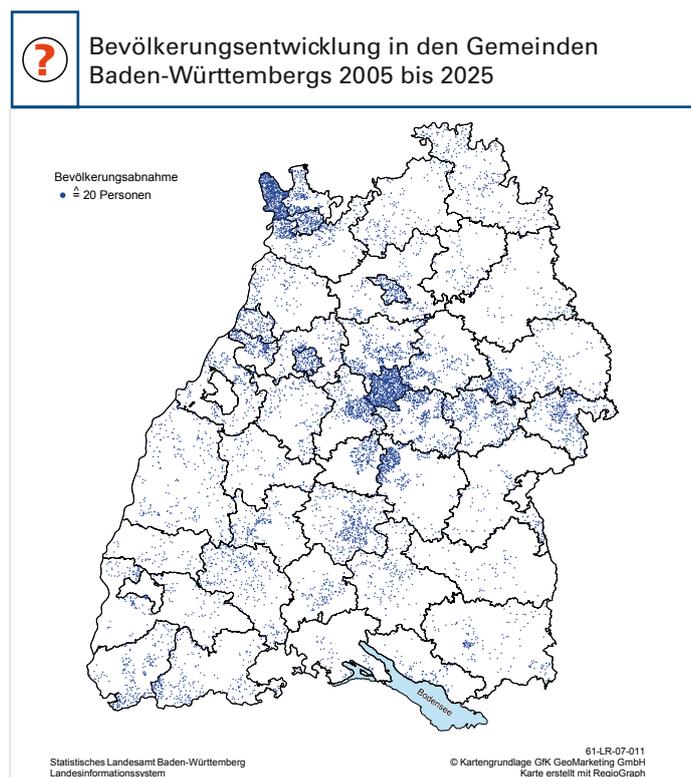
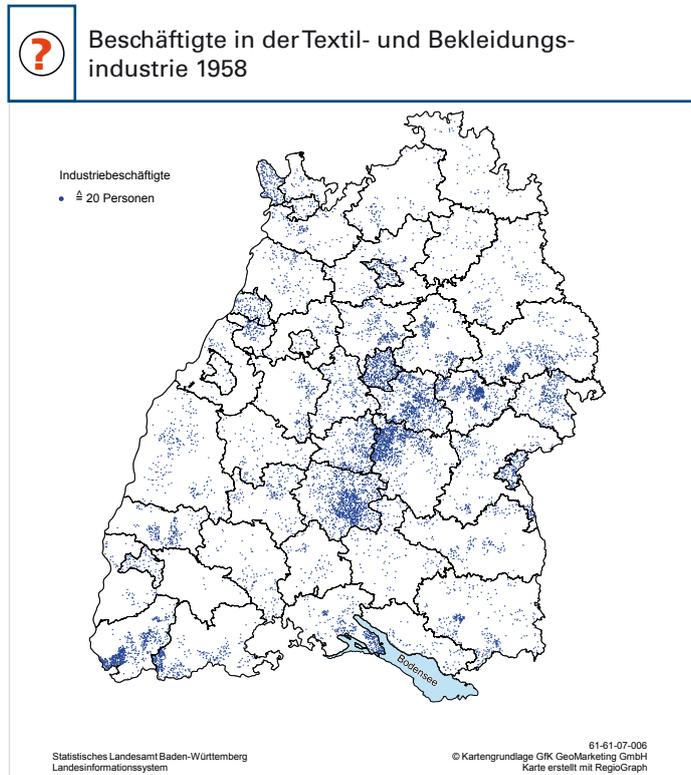
Übrigens: In den Produktionsstätten von Bleyle wurde die Volkszählung 1987 aufbereitet und in jenen von Benger-Ribana residiert seit 1974 das Statistische Landesamt Baden-Württemberg.«

»Heute bieten die Textil- und Bekleidungsindustrie gerade noch 3 von 100 industriellen Arbeitsplätzen. Dieser in der jüngeren Wirtschaftsgeschichte Baden-Württembergs einmalige Strukturwandel führte letztlich durch die Abwanderung junger Menschen zu demografischen Defiziten, die auch in den nächsten Jahrzehnten wirken werden, wie die weitgehende Deckungsgleichheit der Karten belegt.«

Die statistischen Daten können vieles belegen, nur nicht die erwähnte demografische Auswirkung. Der Bevölkerungsanteil der »Textilgemeinden« mit über zwei Drittel Industriebeschäftigten in den Stoffbranchen lag 1950 bei 23 % und wird 2025 bei 24 % liegen. Der Anteil der Gemeinden ohne jede Textil- und Bekleidungsindustrie wird bis 2025 um einen Prozentpunkt von 9 auf 10 % steigen. Verlieren werden jene Gemeinden, die 1958 im Textilbereich weniger als ein Drittel der industriellen Arbeitsplätze boten. 2025 werden dort 61 % der Landesbevölkerung leben, 3 Prozentpunkte weniger als 1950. Demografische Effekte lassen sich nur für kleine Räume wie um Albstadt oder im Südschwarzwald feststellen. Die ehemaligen Textilgemeinden im mittleren Neckarraum entwickeln sich dagegen wesentlich dynamischer.

Fazit

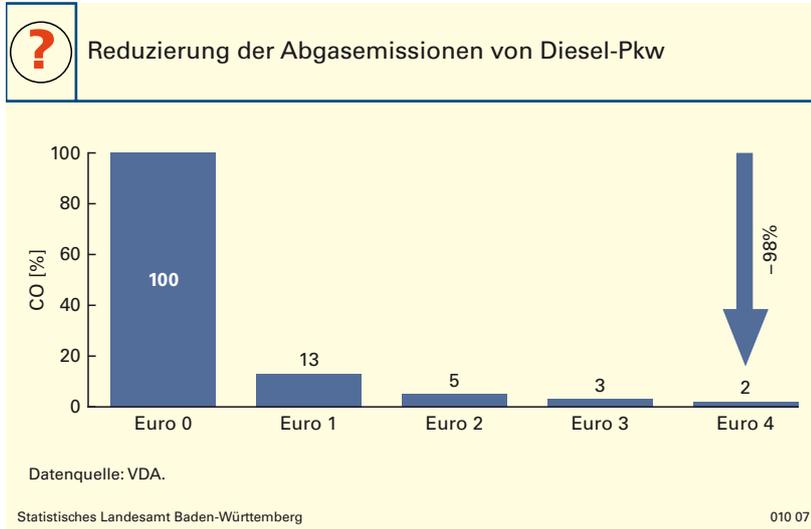
Punktstreuungskarten können zu Fehlinterpretationen führen, wenn große und kleine Territorien mit unterschiedlichen Bevölkerungsdichten abgebildet werden. Denn wo viel ist, ist fast immer von allem etwas – und umgekehrt.



Verständnis auf den ersten Blick – Eine Grafik sollte selbsterklärend sein

 Aussage zweifelhaft

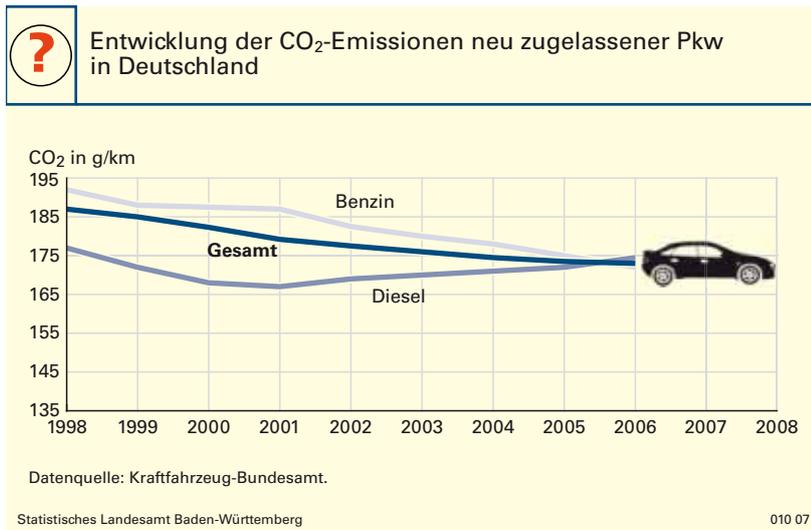
 so ist es besser



Die Senkung der Emissionen von Diesel-Pkw ist beachtlich

»Die Reduzierung seit 1990 beträgt bis zu 98 %«, meinte ein Verband der Automobilindustrie in seinem Jahresbericht 2006. Was wurde überhaupt dargestellt? War Kohlenmonoxyd (CO) wirklich gemeint oder Kohlendioxyd (CO₂). Die x-Achse soll wohl eine Zeitachse darstellen, denn Reduzierung ist ein Vorgang im Zeitablauf. Nur sind die Normen »Euro 0«, »Euro 1« usw. keine Zeitangaben, die Normen wurden lediglich zu bestimmten Zeitpunkten eingeführt. Was sollte hier wohl vermittelt werden?!

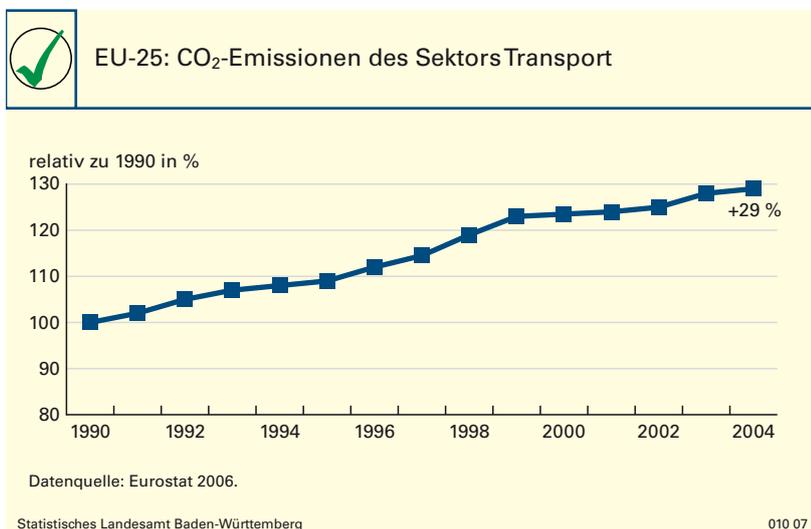
Datenquelle: VDA



CO₂-Emission – Benziner auf gutem Kurs

»Die Ergebnisse aus dem CO₂-Monitoring ergaben für das Jahr 2006 eine leichte Senkung des Emissionswertes (- 0,5 %) ... Erstmals zogen die zumeist kleineren Benzin-Pkw an den Dieselmotoren vorbei. Damit verringerten sie den CO₂-Ausstoß der im Jahr 2006 neu zugelassenen Pkw um 2,8 % ...«. Titel und Grafik passen nicht zusammen, denn es wird nicht die CO₂-Emission neu zugelassener Pkw eines Jahres dargestellt, sondern nur der spezifische Ausstoß je km.

Datenquelle: Statistische Mitteilungen des Kraftfahrzeug-Bundesamtes Reihe 1, Februar 2006, Seite 68.



Wollte man die Entwicklung der CO₂-Emissionen darstellen, könnte man sich auf Ulrich Höpfners Vortrag auf den »World Sustainable Energy Days 2007« beziehen. Danach stiegen die CO₂-Emissionen in der EU-25 seit dem Jahr 1990 um 29 %.

Flächendarstellungen in Kartogrammen können zu Fehlinterpretationen verleiten

 nicht so

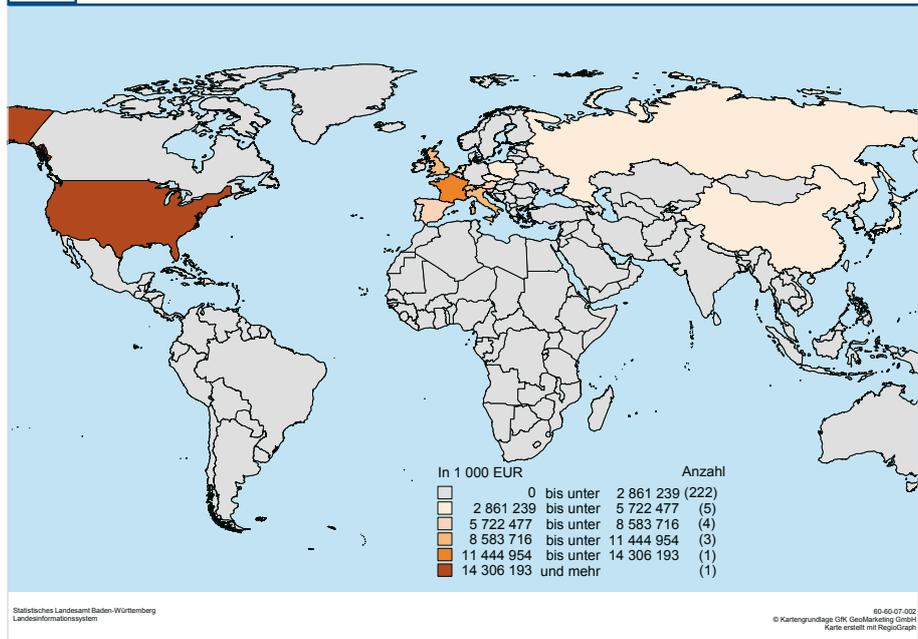
 sondern so

USA mit Alaska und Frankreich Top-Außenhandelspartner Baden-Württembergs ...

... und ansonsten fast nichts, könnte man meinen, würde rechtes Kartogramm interpretiert werden. In 222 der 236 Staaten der Erde liegen die Importe aus Baden-Württemberg unter 2 861 239Tsd. Euro, so zum Beispiel in Ceuta, Kiribati oder Mali. In die USA und nach Alaska (!) exportiert das Land immerhin im Wert von mehr als 14 306 193Tsd. Euro.

Derartig unsinnige Darstellungen sind tatsächlich im Internet zu finden. Dabei scheint es den Autoren weniger um Außenhandelsbeziehungen als um die Befriedigung eines technischen Spieltriebs zu gehen.

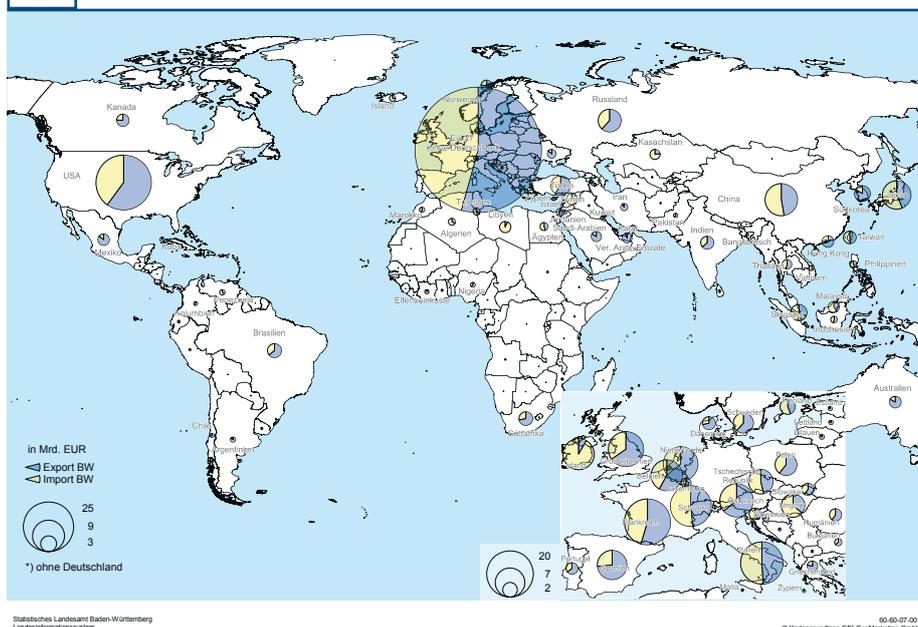
 Exporte Baden-Württembergs insgesamt 2006 mit gleichen Klassenbreiten



Außenhandel Baden-Württembergs vor allem innerhalb der Europäischen Union

Mit den meisten Staaten erwirtschaftet Baden-Württemberg Außenhandelsüberschüsse. Die intensivsten Handelsbeziehungen hat das Land mit der EU gefolgt von den USA, China und Russland. Bemerkenswert ist, dass die politisch brisanten Außenhandelspartner wie Öl- und Erdgasförderländer für die baden-württembergische Wirtschaft nur mittelbar von Bedeutung sind, da deren Produkte über Seehäfen oder Pipelines in anderen Bundesländern »anlanden«.

 Außenhandelsvolumen (Importe und Exporte) Baden-Württembergs 2006



Fazit: Kartogramme mit Flächendarstellung sollten sehr kritisch hinterfragt werden. Häufig vermitteln große Gebiete auch bedeutende Werte, was so häufig nicht gilt, wenn man an Australien, Kanada oder Russland einschließlich Sibirien oder umgekehrt an Südkorea, Irland oder die Niederlande denkt.

Bei der Zusammenfassung unterschiedlicher Erhebungsobjekte kommt es auf die richtige Darstellung an

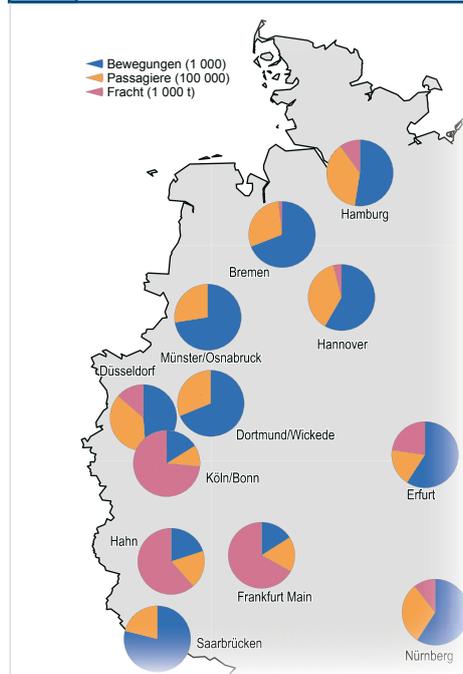
 nicht so

 sondern so

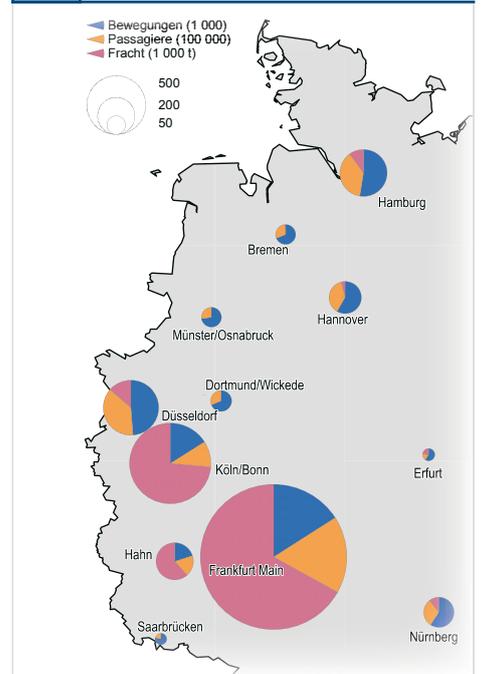
Bei der ersten Karte springt die Unzulässigkeit der Darstellung fast ins Auge. Frankfurt gleich wie Bremen darzustellen, wird wohl kaum ein Betrachter akzeptieren. Der Betrachter weiß, dass der Airport Frankfurt am Main viel viel größer ist als alle anderen sonstigen Flughäfen in Deutschland.

Viel problematischer ist allerdings die zweite Karte, da sie scheinbar das bestätigt, was wir ohnehin schon wussten oder ahnten. Der Flughafen Frankfurt am Main ist der größte hierzulande, gefolgt von München oder Köln/Bonn oder umgekehrt. Recht unbedeutend erscheinen Bremen und Münster/Osnabrück, Erfurt und Saarbrücken. Die Karte dürfte allerdings formal korrekt sein.

 Luftverkehrsaufkommen der internationalen Verkehrsflughäfen in Deutschland 2006



 Luftverkehrsaufkommen der internationalen Verkehrsflughäfen in Deutschland 2006

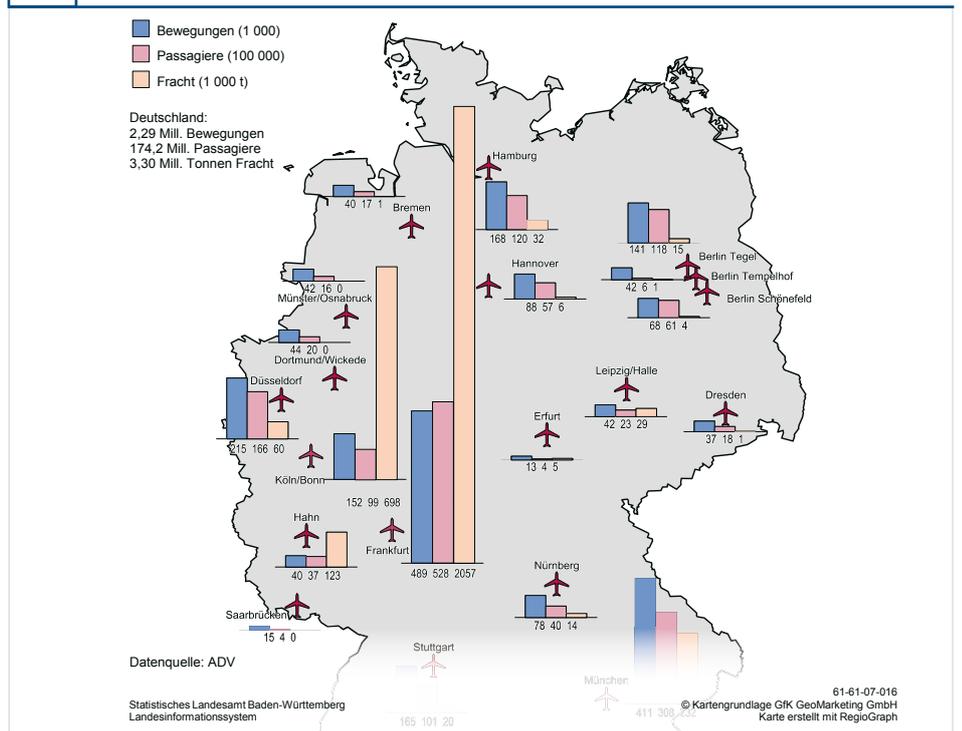


Aber was wurde in den Kreisdiagrammen tatsächlich dargestellt?

Die Flugbewegungen wurden in 1 000 Flügen mit den Passagieren in der Einheit 100 000 und der Fracht in 1 000 Tonnen zu einer Torte zusammengebacken und deren relative Anteile aus einem Flug-Passagier-Fracht-Mix berechnet und als Kreissegment wiedergegeben.

Die dritte Karte ist mit ihren unterschiedlich gefärbten Säulen und den zusätzlich angegebenen Werten eine zwar komprimierte aber dennoch zulässige Gesamtdarstellung von unterschiedlichen Erhebungsobjekten (Flüge, Passagiere, Fracht) in unterschiedlichen Messgrößen (Tonnen) oder Zählheiten (1 000 oder 100 000).

 Luftverkehrsaufkommen der internationalen Verkehrsflughäfen in Deutschland 2006





Baden-Württemberg

STATISTISCHES LANDESAMT

So erreichen Sie uns

Statistisches Landesamt
Baden-Württemberg
Böblinger Straße 68
70199 Stuttgart

Telefon 0711/641-0 Zentrale
Telefax 0711/641-24 40
poststelle@stala.bwl.de

www.statistik-bw.de

Gerne beraten wir Sie auch persönlich.
Rufen Sie uns an!

Zentraler Auskunftsdienst

Ihre Anlaufstelle für alle aktuellen und historischen
Statistiken für Baden-Württemberg, seine Regionen,
Landkreise und Gemeinden
Telefon 0711/641-28 33, Telefax - 29 73

Bibliothek

Die Präsenzbibliothek für alle
Telefon 0711/641-28 76, Telefax - 29 73

Pressestelle

Etwa 400 Pressemitteilungen jährlich zu allen
aktuellen Themen
Telefon 0711/641-24 51, Telefax - 29 40

Vertrieb

Bestellung von Veröffentlichungen
Telefon 0711/641-28 66, Telefax 641-13 40 62

Kontaktzeiten

Montag bis Donnerstag 9.00 – 15.30 Uhr,
Freitag 9.00 – 12.00 Uhr



Baden-Württemberg

STATISTISCHES LANDESAMT

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg • Böblinger Straße 68 • 70199 Stuttgart • Telefon 0711/641-0 Zentrale
Telefax 0711/641-24 40 • poststelle@stala.bwl.de • www.statistik-bw.de