

Statistik im M-Unterricht

Statistische Kenngrößen

- **Stichprobenumfang**

Anzahl der erhobenen Werte

- **Minimum**

Niedrigster erhobener Wert

- **Maximum**

Höchster erhobener Wert

- **Spannweite**

Differenz von Maximum und Minimum

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

- **Modalwert**

Wert, der am häufigsten vorkommt

- **Absolute(r) Häufigkeit /Anteil** (natürliche Zahl)

Gibt an, wie oft ein Ereignis (Wert) eingetreten ist

- **Relative(r) Häufigkeit/Anteil** (Prozentsatz)

$$\text{relative Häufigkeit} = \frac{\text{absolute Häufigkeit}}{\text{Anzahl der Versuche}}$$

Statistische Kenngrößen

- **Mittelwert (arithmetisches Mittel)**

Durchschnittswert = Summe der Werte : Anzahl der Werte

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

- **Median (Zentralwert)**

Die Hälfte der erhobenen Werte ist höchstens so groß wie dieser Wert.

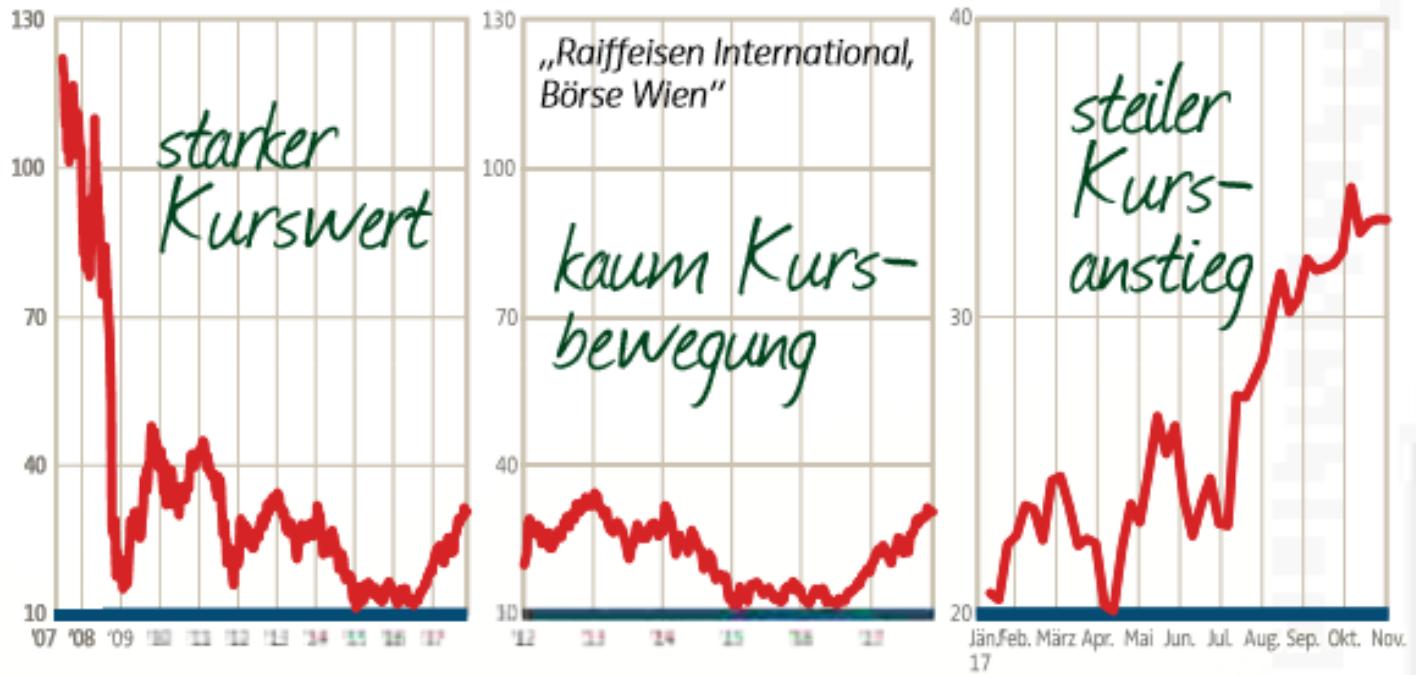
$$\tilde{x} = x_{(n+1)/2} \quad \text{für ungerades } n$$

$$\tilde{x} = 1/2(x_{n/2} + x_{n/2+1}) \quad \text{für gerades } n$$

(x_i : Werte aus geordneter Urliste)

Fake News
oder
bewusste Fälschung?

Statistik im M-Unterricht



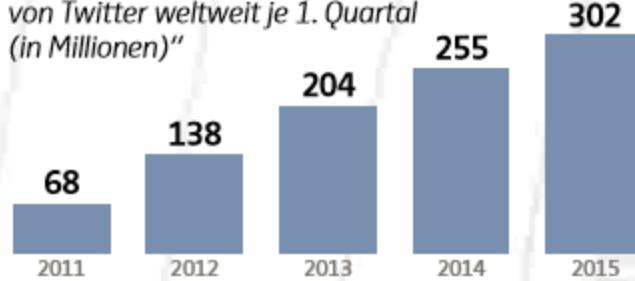
Der Zeitraum entscheidet:

Je nachdem, welcher Zeitraum für einen Kurs-Chart herangezogen wird, verändert sich die Aussagekraft der Grafik.

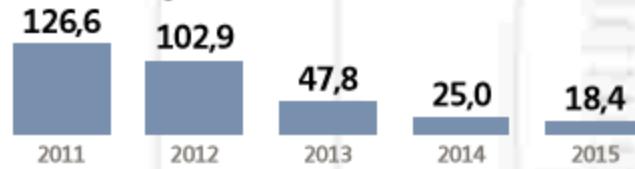
Quelle: OÖ Nachrichten vom 2. Dezember 2017

Absolut gewachsen, relativ geschrumpft

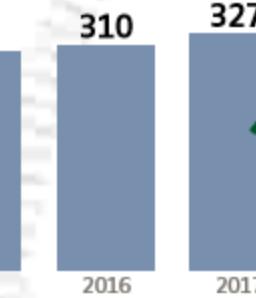
„Anzahl der monatlich aktiven Nutzer von Twitter weltweit je 1. Quartal (in Millionen)“



„Veränderung in Prozent“



Wahrgenommene
Aussage: „Twitter
wächst stark“



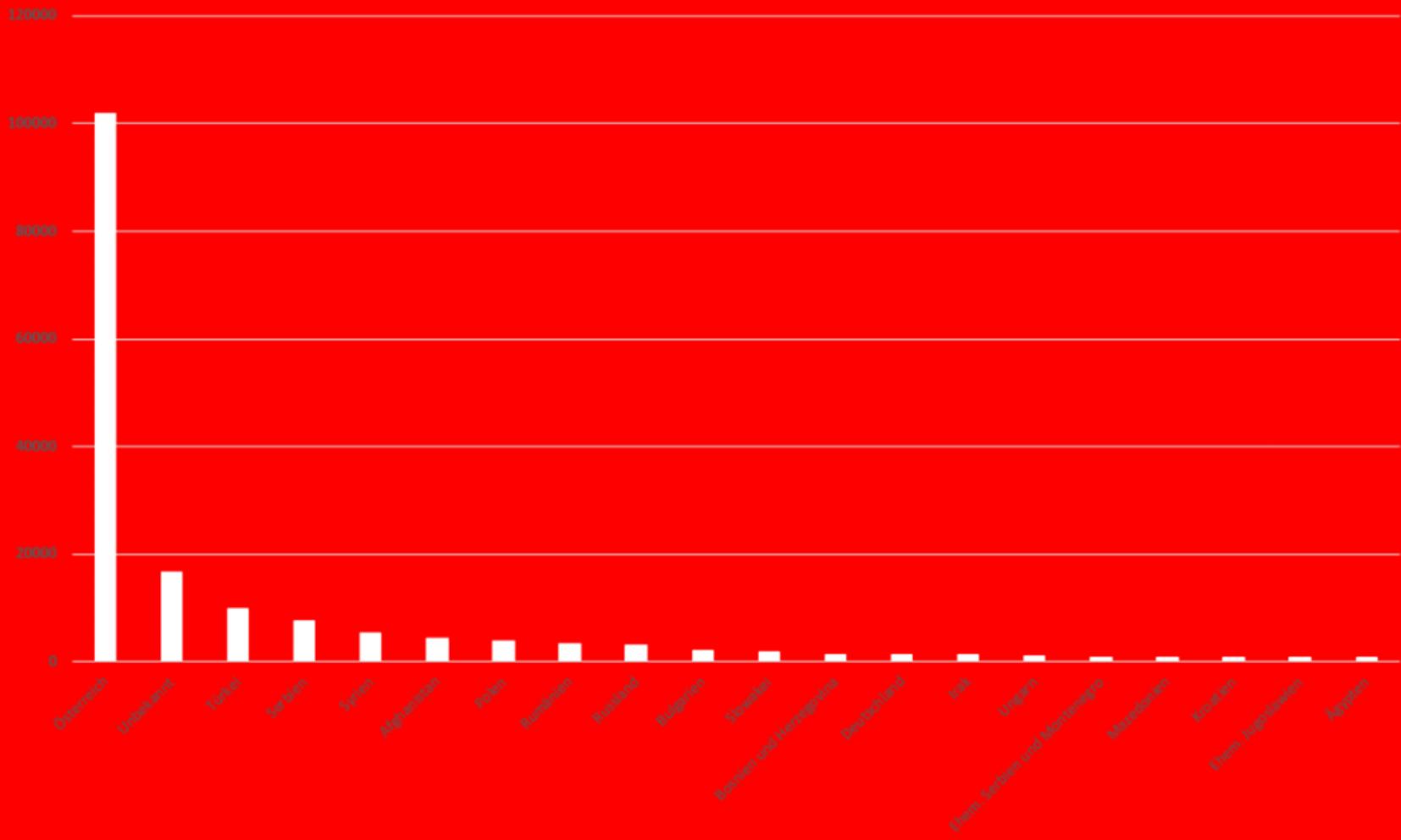
Aussage: „Twitter
wächst kaum noch“

Quelle: OÖ Nachrichten vom 2. Dezember 2017



Quelle: <http://www.krone.at/523882>

Mindestsicherungsbezieher in Wien nach Land



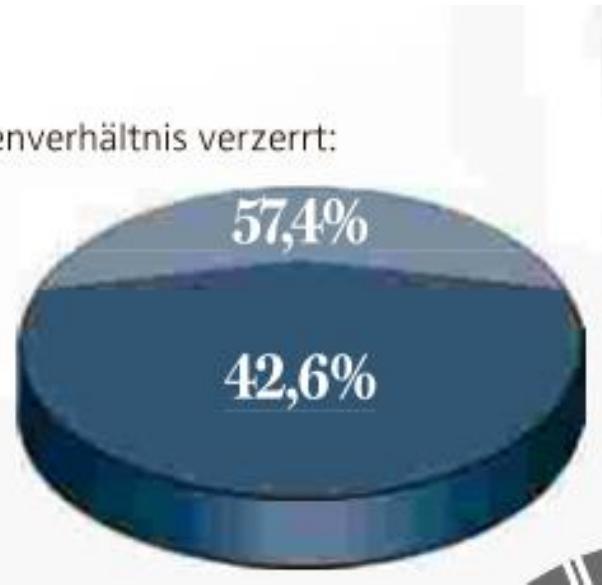
Quelle: <https://noahschoenhart.com/2016/08/11/mindestsicherung-wie-die-krone-ihre-leserinnen-manipuliert/>

Torte mit Schlag(seite):

Bei 3D-Diagrammen mit Perspektive wird das Größenverhältnis verzerrt:



„42,6% der
15-Jährigen
beherrschen
die Grundrech-
nungsarten
nicht oder nur
teilweise“



Absolute Werte relativieren vieles!

zB: „Nach dem Verzehr von nur 50 Gramm Wurst am Tag ist laut Weltgesundheitsorganisation WHO (2015) das Darmkrebsrisiko um 18 Prozent erhöht.“

Das klingt sehr gefährlich, in der Wurst steckt also **großes Krebsrisiko**. In Wahrheit sagt diese Angabe nichts über das wirkliche Krebsrisiko des Wurstessers aus, weil wir nicht erfahren, wie hoch es in **absoluten Zahlen** ist.

Die WHO hat in der Auswertung von 800 Studien (hier liegt natürlich auch eine riesige Quelle für statistische Fehlinterpretationen!) festgestellt, dass wer **keine Wurst** isst, ein Darmkrebsrisiko von **5,0 Prozent** hat.

Wurstesser hingegen **5,9 Prozent**. Das ist tatsächlich ein um 18 Prozent höheres Risiko, liegt jedoch nicht einmal einen Prozentpunkt über dem der Vegetarier.

„Das Matterhorn ist der gefährlichste Berg der Welt. Pro Jahr verunglücken 8-10 Menschen tödlich bei der Besteigung.“
(Quelle: Magazin „Wald“ aus Herbst 2017).

Ist das tatsächlich so? In absoluten Zahlen vielleicht, aber in Relation zu den Menschen, die ihn besteigen? Wenn jährlich **5000 Menschen** das Matterhorn erklimmen, sind das **0,2 Prozent tote Bergsteiger**. Wenn bei der Besteigung des vergleichsweise unbekannteren **Traunsteins** von **1000 Leuten** bloß drei im Jahr tödlich abstürzen, sind das schon **0,3 Prozent**. Somit wäre der Traunstein „tödlicher“ und hätte dem Matterhorn den zweifelhaften Rang des gefährlichsten Berges der Welt locker abgenommen.



Quelle: OÖ Nachrichten vom 2. Dezember 2017

Infos verschweigen verdringt die Aussage ins Gegenteil

Auch renommierte deutsche Medien interpretierten folgende Grafik falsch. Anhand der Statistik müsste man sagen, der **Asyl-Hardliner Ungarn sei ja eigentlich das humanste Land**. Deutschland mit seiner Wir-schaffen-das-Willkommenspolitik hingegen stinkt an sechster Stelle ab.

Richtig ist: in Ungarn wurden zwar (als Endpunkt der Balkanroute) die meisten Asylanträge gestellt, doch die Menschen dahinter sind längst weitergezogen, viele davon nach Deutschland. **Die Zahl der Asylanträge sagt nichts aus über die tatsächliche Aufnahme in einem Land.**

„Oberösterreichs Exporte 2007 - 2017“



Quelle: OÖ Nachrichten vom 2. Dezember 2017

Wie man Zahlen richtig falsch interpretieren kann

„12.860 vorzeitige Todesfälle in Deutschland durch das Dieselabgasgift Stickstoffdioxid“

(behauptet die Deutsche Umwelthilfe und beruft sich dabei auf einen Bericht der Europäischen Umweltagentur. Sie gibt dabei den Diesel-Pkw die Schuld, die wegen im Winter abgeschalteter Abgasreinigung die Innenstädte mit Stickstoffdioxid belasten.)

Für eine Einschätzung dieser Aussage müssen wir zuerst wissen, **wie gefährlich** das Gas ist. Die Weltgesundheitsorganisation empfiehlt eine **maximale Belastung** von **40 Mikrogramm pro Kubikmeter** (Österreich-Grenzwert: 30). Der **Studie** wurden **20 Mikrogramm** zu Grunde gelegt. Nähme man **10 Mikrogramm**, käme die Studie auf **44.960 vorzeitige Todesfälle**, also auf einen noch dreimal höheren Wert, schreibt „Die Zeit“.

Und was sind überhaupt „vorzeitige Todesfälle“? Das sind rein statistische Schätzungen. Gemeint ist, dass diese Menschen **nicht das statistische Durchschnittsalter** erreichen – sie fallen nicht aufgrund der Stickstoffdioxidbelastung einfach im Straßenverkehr tot um. Relativiert wird die Zahl auch dadurch, dass nicht nur Diesel für den Stickstoffdioxid-Ausstoß verantwortlich ist, sondern Haushalte über das **Heizen, die Energie- und Landwirtschaft** ebenfalls Verursacher sind.

**„Ein Kreuzfahrtschiff erzeugt so viele
Luftschadstoffe wie fünf Millionen Pkw.“**

(Aussage des Naturschutzbundes Nabu Deutschland)

Die Aussage ist richtig und falsch und daher ein gutes Beispiel, wie mit Zahlen manipuliert wird. Richtig ist, dass ein Ozeanriese so viel **Schwefeldioxid wie fünf Millionen Autos** verursacht. Doch dieser Schadstoff **spielt im Straßenverkehr keine Rolle mehr**, weil wegen des Waldsterbens vor 30 Jahren der Schwefel aus dem Treibstoff eliminiert wurde (maximal 0,005 Prozent Schwefelanteil erlaubt).

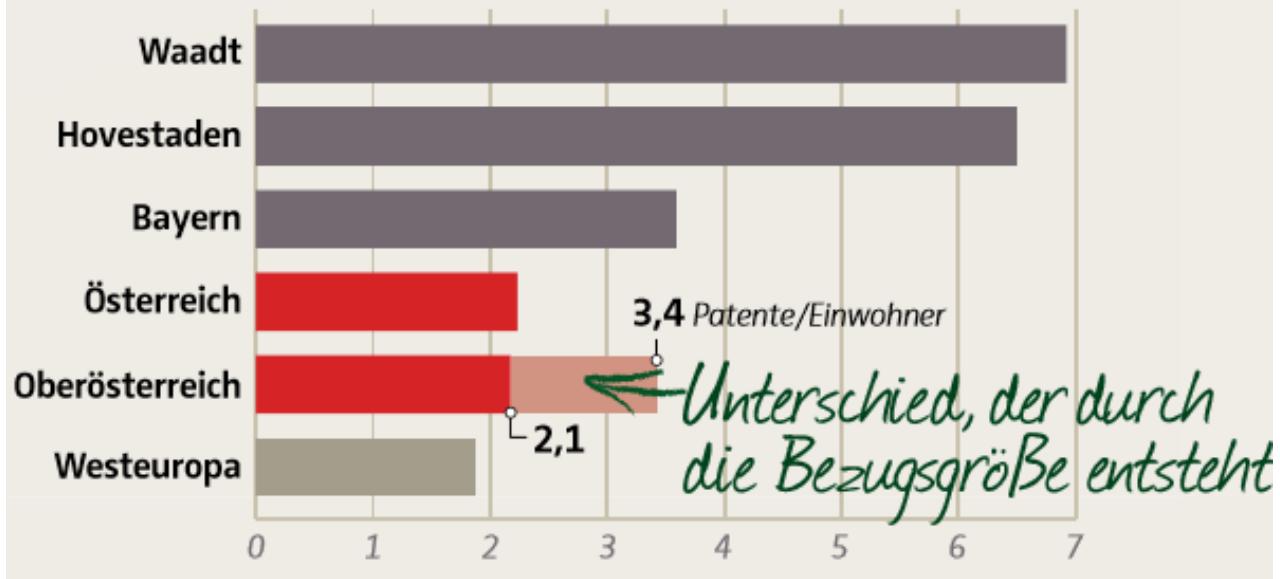
Die Hochseeschiffe fahren jedoch mit **Schweröl oder Mardinediesel**, die 500 bis 1000 Mal mehr Schwefel enthalten. Trotzdem ist SO₂ auch im Seeverkehr nicht das große Problem. **Viel bedrohlicher sind Feinstaub und Stickoxide aus den Schornsteinen** sowie das CO₂. (le)

Quelle: OÖ Nachrichten vom 2. Dezember 2017

Die Bezugsgröße ist wichtig!

Die Patentdichte ist eine übliche Messgröße für die Innovationskraft einer Region. Im Vergleich **Patent je 1000 Einwohner** schneidet OÖ im Vergleich mit elf anderen europäischen Regionen sehr gut ab. **3,4 Patente** in OÖ/EW, während Ö nur 2,6 und Westeuropa 1,3 Patente je Einwohner aufweisen. Ehrlicherweise müssen wir uns aber mit Regionen vergleichen, die eine ähnliche Wirtschaftsstruktur haben, also hohe Industriedichte. Hier ist es aussagekräftiger, die **Patente je 1000 Mitarbeiter in der Industrie** zu messen. Da sieht die Geschichte schon ganz anders aus – OÖ liegt dann mit nur noch **2,1 Patenten** je 1000 Industriemitarbeitern nur noch auf Ö-Niveau (2,1) und noch leicht über dem Westeuropa-Durchschnitt (1,9). Jetzt schneiden alle anderen elf Regionen besser ab als OÖ.

„Patentdichte pro 1000 Beschäftigte in der Industrie, 2008-2013“

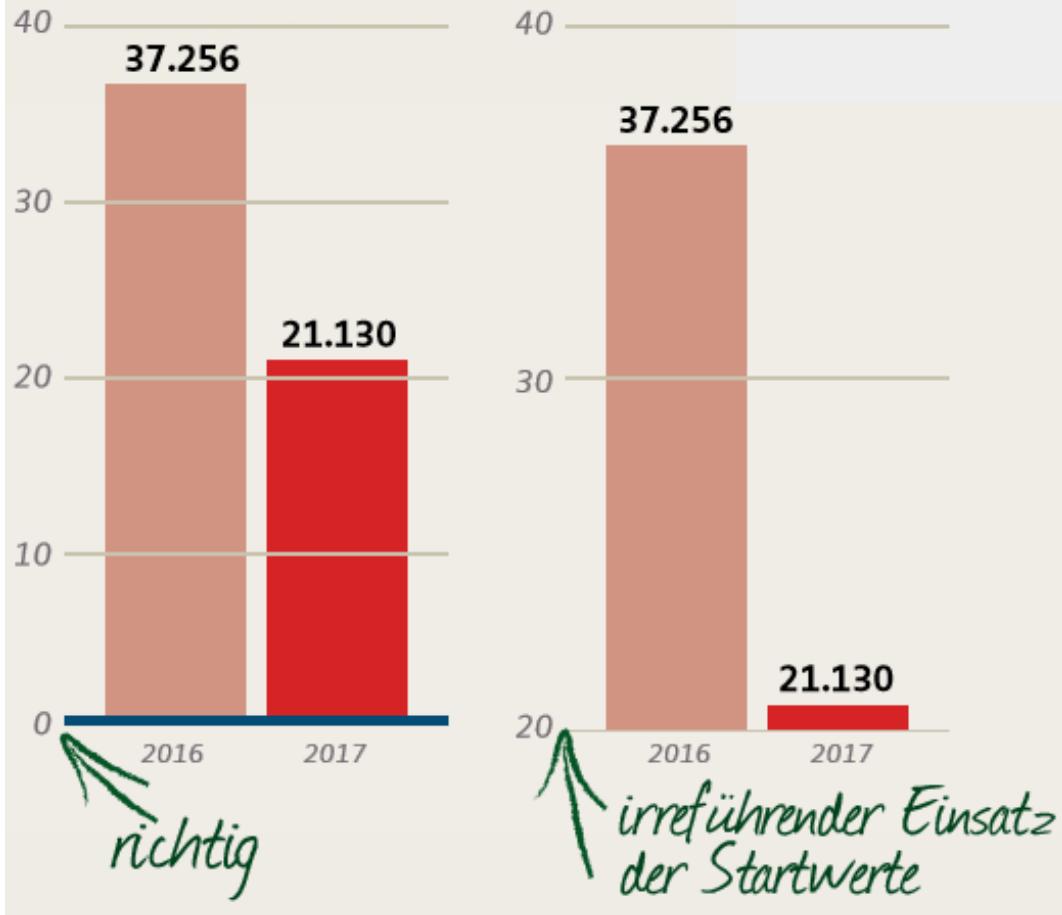


Quelle: OÖ Nachrichten vom 2. Dezember 2017

Achtung auf die Startwerte:

Manchmal werden Startwerte für Balkengrafiken bewusst manipulierend eingesetzt. Es entsteht ein stark übertriebenes Bild.

Asylanträge in Österreich, jeweils 1. Jänner bis 31. Oktober



Quelle: OÖ Nachrichten vom 2. Dezember 2017

60 Prozent

des Medianeinkommens bilden die **Armutgefährdungsschwelle**. 2016 lag diese bei **1185 Euro pro Monat** für einen Einpersonenhaushalt. 1,2 Millionen Menschen oder **14 Prozent der Bevölkerung** zählten demnach in Österreich zu den „Armutgefährdeten“.

Quelle: OÖ Nachrichten vom 2. Dezember 2017

Tatsächlich zeigt diese Quote aber nur die „**relative Armut**“ an und sagt nichts darüber aus, wie gut diese Menschen ihren Lebensunterhalt wirklich bestreiten können.

Würden in Österreich **auschließlich Euro-Millionäre** leben, gäbe es aufgrund des Medianeinkommens als Messlatte **offiziell immer noch eine Armutgefährdung**.



Kleine Zeitung:
Ein Drittel der Österreicher lebt alleine.