## Achtung, Mathe!

## Spritverbrauch international

Björn und Sören Christensen

or einigen Jahren wurde ein neuer Standard zur Angabe von Spritverbräuchen von Pkw eingeführt. Zuvor wurden häufig lediglich zwei Kategorien ausgewiesen, nämlich Stadtverkehr und Autobahn/Landstraße, aus denen dann ein Mittelwert errechnet und angegeben wurde. Bei internationalen Vergleichen dieser scheinbar einfachen Kennzahl gab es hierbei aber kuriose Effekte, wie das folgende fiktive Beispiel verdeutlicht:

Stellen wir uns einen deutschen Pkw vor, der in der Stadt 10 Liter pro 100 km und auf der Autobahn beziehungsweise Landstraße 7 Liter pro 100 km verbraucht. Nun wird eine neue Technik verbaut, die speziell in der Stadt den Verbrauch senkt, so dass dieser auf 8 Liter pro 100 km sinkt, während der Verbrauch auf der Autobahn beziehungsweise Landstraße unverändert bleibt. Der mittlere Verbrauch sinkt also von 8,5 Liter auf 7,5 Liter je 100 km, also um knapp 12 Prozent. Soweit, so gut.

In den USA wird der Spritverbrauch von Pkw allerdings anders ausgewiesen, und zwar in Meilen (gut 1,6 km), die man mit einer Gallone (knapp 3,8 Liter) fahren kann. Im Gegensatz zum hiesigen Standard sind hier große Zahlen wünschenswert: Je weiter die mögliche zurückgelegt Distanz ist, desto sparsamer ist der Verbrauch. Die eine Darstellung lässt sich natürlich durch Kehrwertbildung in die andere umrechnen. Genauer erhält man die US-Darstellung als 235,215 geteilt durch den Verbrauch in Liter pro 100 km. Eine kurze Rechnung ergibt die folgende Tabelle.

	Deutschland I/100 km		USA Meilen/Gallone	
	alt	neu	alt	neu
Stadt:	10	8	23,5	29,4
Autobahn/Landstraße:	7	7	33,6	33,6
Mittelwert	8,5	7,5	28,6	31,5

Die zusätzliche Strecke, die man nach der technischen Neuerung zurücklegen kann, ist damit um gut 10 Prozent gestiegen. Möchte man das Ganze als Rückgang des Verbrauchs in Litern pro 100 km ausdrücken, können die mittleren Verbräuche einfach wieder zurückgerechnet werden. Sie ergeben dann 8,2 beziehungsweise knapp 7,5 Liter pro 100 km, welches einen Rückgang von lediglich 9,3 Prozent ergibt.

Wie kann es sein, dass der Rückgang – lediglich aufgrund der anderen Messweise – unterschiedlich ausfällt? Der mathematische Kern ist einfach: Mittelwerte von Kehrwerten sind nicht die Kehrwerte des Mittelwerts. Es werden bei beiden Rechnungen einfach unterschiedliche Dinge gemittelt. Selbst dieses scheinbar so einfache Verfahren hält damit aber Interpretationstücken bereit.



**Björn Christensen** ist Professor für Statistik und Mathematik an der FH Kiel. **Sören Christensen** ist Professor für Stochastik an der Christian-Albrechts-Universität Kiel.

