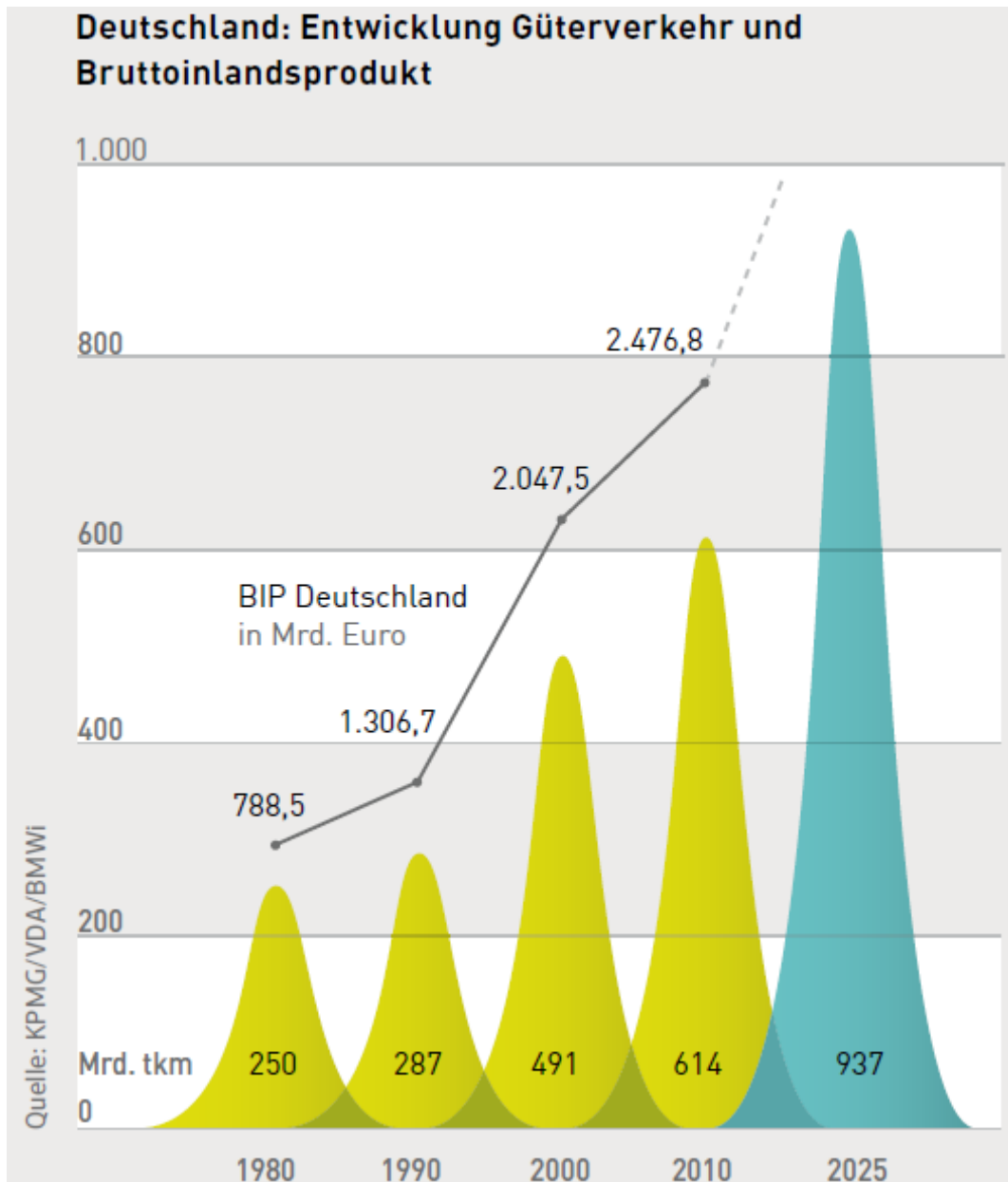


Güterverkehr und Bruttoinlandsprodukt

Infos: www.mued.de



Zeitbild Wissen, Güterverkehr, Juli 2012

Notiere einige Kritikpunkte an dieser grafischen Darstellung.

Zu einigen Kritikpunkten im Detail:

Zum Güterverkehr

1. Der letzte Wert zeigt auf den ersten Blick eine deutlich stärkere Zunahme an als die früheren. Erläutere, durch welchen Grafikfehler der Eindruck entsteht.
2. Vergleiche die Zunahme pro Jahr für 2000/2010 und 2010/2025 bei korrekter und falscher Darstellung.

Zum Bruttoinlandsprodukt BIP

1. Für das BIP fehlt die Einteilung der Hochachse.
 - a) Prüfe, ob zu den vier angegebenen Werten eine gleichabständige Einteilung (zu gleichen Zentimeterabständen gehören gleiche Datenabstände) passt.
 - b) Welche Werte könnte man an die vier vorhandenen waagerechten Striche auf der rechten Seite schreiben, wenn man für den ersten und vierten Wert eine gleichabständige Einteilung anpassen will?
2. Passen die drei eingezeichneten Steigungen der Strecken zumindest qualitativ, heißt: sind größere Steigungen steiler eingezeichnet als kleinere?
3. Um welchen Faktor müsste die letzte, gestrichelte Steigung korrigiert werden, um den Fehler auf der Zeitachse auszugleichen? Angenommen ist, dass die gestrichelte Linie auf den Prognosewert für 2025 in der (falschen) Grafik zeigt.

Zu den beiden Grafiken: Güterverkehr und Bruttoinlandsprodukt

Die beiden Datenlinien wurden vermutlich in eine Grafik gezeichnet, um zu zeigen, dass sie in etwa gleich verlaufen, genauer: dass sie in etwa gleich steigen. Ihre Steigungen sind allerdings nicht als Zahlenwerte zu vergleichen, da sie unterschiedliche Einheiten haben und auch unterschiedlich große Zahlenwerte. Vergleichen lässt sich, um wie viel Prozent eine Steigung von der Vorgängersteigung abweicht.

1. Notiere die vier Steigungen zu 1980/1990, 1990/2000, 2000/2010, 2010/2025
 - a) für den Güterverkehr,
 - b) für das BIP (die 4. Steigung bitte schätzen).
2. Berechne für die letzten drei Steigungen die prozentuale Änderung gegenüber der Durchschnittssteigung vorher
 - a) für den Güterverkehr,
 - b) für das BIP.
3. Vergleiche.

Nebenbemerkungen zu beiden Grafiken

1. Kommentiere die lineare Verbindung von jeweils zwei benachbarten Punkten für das BIP.
2. Was hältst du von der Darstellung der Güterverkehrsdaten?

Zum Güterverkehr

1. Zwischen den ersten vier Daten liegen jeweils 10 Jahre. Die Zahl für 2025 liegt 15 Jahre nach 2010, ist aber mit gleichem Abstand auf der Zeitachse eingezeichnet. Dadurch wirkt die Zunahme 2010/2025 zu groß.

2. Zunahme 2000/2010: $\frac{614 - 491}{10} \frac{\text{Mrd. t km}}{a} = 12,3 \frac{\text{Mrd. t km}}{a}$

Zunahme 2010/2025: $\frac{937 - 614}{15} \frac{\text{Mrd. t km}}{a} \approx 21,5 \frac{\text{Mrd. t km}}{a}$

Tatsächlich nimmt die Steigung von 12,3 auf 21,5 zu, aber in der Grafik ergibt sich eine Zunahme von 12,3 auf $\frac{937 - 614}{10} = 32,3$. Sie wirkt zu groß.

Zum Bruttoinlandsprodukt

1. a) Eine richtige Einteilung liegt dann vor, wenn zu gleichen Datenabständen gleiche cm-Abstände in der Grafik gehören. Um vergleichen zu können, rechne ich jeweils aus, welcher Datenabstand zu 1 cm passt.

1980/1990: Datenabstand $1306,7 - 788,5 = 518,2$

cm-Abstand: 0,9

Zu 0,9 cm gehört 518,2 Mrd. t km.

Zu 1 cm gehört $\frac{518,2}{0,9}$ Mrd. t km ≈ 576 Mrd. t km.

1990/2000: Datenabstand $2047,5 - 1306,7 = 740,8$

cm-Abstand: 3,6

Zu 3,6 cm gehört 740,8 Mrd. t km.

Zu 1 cm gehört $\frac{740,8}{3,6}$ Mrd. t km ≈ 206 Mrd. t km.

2000/2010: Datenabstand $2476,8 - 2047,5 = 429,3$

cm-Abstand: 2,0

Zu 2,0 cm gehört 429,3 Mrd. t km.

Zu 1 cm gehört $\frac{429,3}{2}$ Mrd. t km ≈ 215 Mrd. t km.

Zu sehen ist, dass die letzten 3 Punkte bzw. 2 Abstände grob zueinander passen, der erste Punkt und sein Abstand (senkrecht) zum 2. Punkt passen aber überhaupt nicht. Für die 4 Daten ist keine passende Achseneinteilung möglich.

- b) 2476,8 liegt knapp unter einem waagerechten Strich, 788,5 etwa in der Mitte zwischen zweien. Der (senkrechte) Abstand deckt etwa 2,4 Abstände zwischen den waagerechten Linien ab.

$(2476,8 - 788,5) : 2,4 \approx 700$

Schreibt man an den Querstrich über 2476,8 die Zahl 2500, weil sie knapp darüber liegt, so müsste an den Querstrichen darunter 1800, 1100, 400 stehen, jeweils 700 weniger.

Allerdings passt z. B. 1306,7 nicht zur darüber liegenden Linie zu 1100 – siehe oben das Ergebnis zu 1a.

2.

Jahre	1980/1990	1990/2000	2000/2010
Steigung $\left[\frac{\text{Mrd. €}}{a} \right]$	$\frac{1306,7 - 788,5}{10} \approx 52$	$\frac{2047,5 - 1306,7}{10} \approx 75$	$\frac{2476,8 - 2047,5}{10} \approx 43$

Selbst bei diesem geringen qualitativen Level ist die Grafik falsch: Die Steigung für 1980/1990 ist größer als die zu 2000/2010, verläuft in der Grafik aber flacher.

3. Im Nenner der Steigung $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ müsste statt 10 (wie der Abstand der x-Werte fälschlicherweise eingezeichnet ist) 15 stehen. Der Nenner müsste um den Faktor 1,5 größer sein, d. h. der Steigungswert müsste durch 1,5 dividiert werden.

Zu beiden Grafiken

1. a) Güterverkehr

Jahre	I: 1980/1990	II: 1990/2000	III: 2000/2010	IV: 2010/2025
Steigung $\left[\frac{\text{Mrd. t km}}{a} \right]$	$\frac{287 - 250}{10} = 3,7$	$\frac{491 - 287}{10} = 20,4$	$\frac{614 - 491}{10} = 12,3$	$\frac{937 - 614}{15} \approx 21,5$

- b) BIP

Die Steigungen zu I, II, III siehe oben in 2.

Zum Bereich IV: Verlängert man die gestrichelte Linie bis 2025 (Senkrechte durch die Kurvenspitze zum Güterverkehr), so nimmt der BIP-Wert gegenüber 2010 um rund 5,2 cm zu.

Ich rechne mit dem Durchschnittswert von BIP/1a für 1990/2000 und 2000/2010, die ja einigermaßen zueinander passten:

1 cm entspricht rund 210 Mrd. t km.

Die Zunahme beträgt dann $5,2 \cdot 210$ Mrd. t km und der Wert für 2025 rund $2476,8$ Mrd. t km + $5,2 \cdot 210$ Mrd. t km ≈ 3569 Mrd. t km ≈ 3570 Mrd. t km.

Steigung $\left[\frac{\text{Mrd. €}}{a} \right]$ für IV: 2010/2025: $\frac{3570 - 2477}{15} \approx 73$

2. Steigungsänderungen

	Bereich	I/II	II/III	III/IV
a)	Güterverkehr	$20,4 : 3,7 \approx 5,5$	$12,3 : 20,4 \approx 0,6$	$21,5 : 12,3 \approx 1,75$
b)	BIP	$75 : 52 \approx 1,4$	$43 : 75 \approx 0,6$	$73 : 43 \approx 1,7$

In den Zeiträumen II/III und III/IV ändern sich die Steigungen der Güterverkehrsleistungen des BIP ähnlich. Dagegen nimmt der Güterverkehr im Bereich I/II deutlich stärker zu als das BIP: Die Entwicklungen laufen also im ersten Bereich nicht, danach doch in etwa "parallel".

Nebenbemerkungen

1. Die lineare Verbindung unterstellt jeweils, dass die Entwicklung gleichmäßig steigend zwischen den Punkten verlief, was (fast nie) zutrifft. Selbst bei angegebenen Jahreswerten macht die Verbindung keinen Sinn, da nur einzelne Jahresdaten erhoben werden. Was sollte auch 1980,314926 bedeuten auf der Zeitachse (das wäre noch ausrechenbar) und was würde dann senkrecht abgetragen werden? – Also richtig müsste es einzelne Jahressäulen geben ohne Verbindungsstriche.
2. Für die Güterverkehrsdaten gilt dasselbe wie in 1: Sinn machen einzelne Säulen für jedes Jahr. Unklar ist, was die "Haufen" bedeuten sollen – eine grafische Darstellung von t km? Die Überlappung der Kurven ist vollends unsinnig.

ZUM ARBEITSBLATT DES MONATS NOVEMBER 2012

Das Arbeitsblatt des Monats November heißt Güterverkehr und Bruttoinlandsprodukt. Fehler in Grafiken finden sich häufig in Zeitungen und Zeitschriften – auch in Unterrichtsmaterialien, z. B. im Zeitbild Wissen, Güterverkehr, Wirtschaft und Nachhaltigkeit im Unterricht 54. Jahrgang, Juli 2012. Ganz offen können Sie Ihre Schüler/innen ab Klasse 7/8 nach Kritikpunkten fragen. Einige Punkte sind auf dem Arbeitsblatt mit konkreten Aufträgen aufgegriffen und bearbeitet.