

Kostenvergleich zwischen Fahrzeugen mit Otto- bzw. Dieselmotor

$$\text{Kosten} = \text{Anschaffungspreis} + x \cdot \text{Jahreskosten}$$

© <https://ulrich-rapp.de/stoff/fahrzeug/>

Stand: 02.03.2017

am Beispiel Vectra Caravan 3,2 V6 Vectra Caravan 3.0 V6

Die Fahrzeuge haben eine ähnliche Leistung von 74 bzw. 75 kW

Gegeben / Fahrzeugdaten

Alle Angaben stammen aus der Zeitschrift aus mot ??/2003

Anschaffungskosten	27.745,00 €	28,95 €
Verbrauch	10,1 l / 100 km	7,3 l / 100 km
Kraftstoffsorte	Super	Diesel
Kraftstoffpreis	1,57 € / l	1,45 € / l
Gesamtkosten pro Jahr	4.629,00 €	4.074,00 €

Alle hier vorgestellten Lösungsverfahren sind Beispiele. Andere Lösungsverfahren, die auch zum Ziel führen, sind genauso gut.

$$x = \frac{\text{Preis}_{\text{Diesel}} - \text{Preis}_{\text{Otto}}}{\frac{\text{Verbrauch}_{\text{Otto}}}{100\text{km}} \cdot \text{Spritpreis}_{\text{Otto}} - \frac{\text{Verbrauch}_{\text{Diesel}}}{100\text{km}} \cdot \text{Spritpreis}_{\text{Diesel}}}$$

EU-Normverbrauch

$$(\text{Preis} + x \cdot \frac{\text{Verbrauch}}{100\text{km}} \cdot \text{Spritpreis})_{\text{Otto}} = \text{Kosten} = (\text{Preis} + x \cdot \frac{\text{Verbrauch}}{100\text{km}} \cdot \text{Spritpreis})_{\text{Diesel}}$$

enthält Steuer, Versicherung, AU, HU, Inspektionen

$$\text{Preis}_{\text{Otto}} + x \cdot \text{Jahreskosten}_{\text{Otto}} = \text{Kosten} = \text{Preis}_{\text{Diesel}} + x \cdot \text{Jahreskosten}_{\text{Diesel}}$$

1.) Berechnung nur mit zeitabhängigen Kosten (Fixkosten)

Pro Jahr kommen die jährlichen „Gesamtkosten pro Jahr“ zu den Anschaffungskosten hinzu

Fixkosten muss man bezahlen, auch wenn man eine Sache gar nicht nutzt, z.B. Miete, €

1a) Lösungsverfahren „Ausprobieren mit Tabelle“

Bei diesem Verfahren rechnet man die Kosten für jedes Fahrzeug und einige Jahre aus, und trägt sie in eine Tabelle ein. Anschließend vergleicht man die Werte.

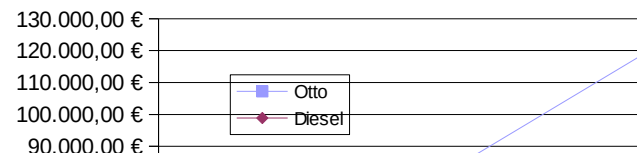
Kosten nach	<u>Otto</u>	<u>Diesel</u>
0 Jahre	27.745,00 €	28,95 €
1 Jahre	32.374,00 €	4.102,95 €
2 Jahre	37.003,00 €	8.176,95 €
3 Jahre	41.632,00 €	12.250,95 €
4 Jahre	46.261,00 €	16.324,95 €
5 Jahre	50.890,00 €	20.398,95 €
6 Jahre	55.519,00 €	24.472,95 €

1b) Lösungsverfahren „Diagramm“

Für das Diagramm berechnet man nur zwei Werte und trägt sie in ein Zeit – Kosten – Diagramm ein. Wenn man die Werte für einen Motor mit einer Linie verbindet, kann an die Kostenentwicklung ablesen.

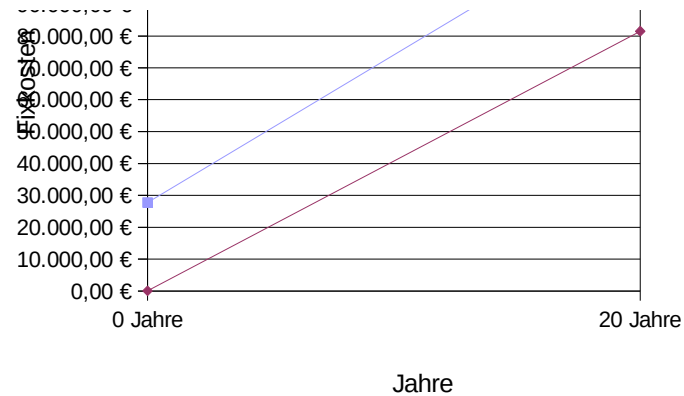
Kosten nach	<u>Otto</u>	<u>Diesel</u>

Vergleich der Fixkosten



7 Jahre	60.148,00 €	28.546,95 €
8 Jahre	64.777,00 €	32.620,95 €
9 Jahre	69.406,00 €	36.694,95 €
10 Jahre	74.035,00 €	40.768,95 €
11 Jahre	78.664,00 €	44.842,95 €
12 Jahre	83.293,00 €	48.916,95 €
13 Jahre	87.922,00 €	52.990,95 €
14 Jahre	92.551,00 €	57.064,95 €
15 Jahre	97.180,00 €	61.138,95 €

Kostenvergleich Otto Diesel



Durch Vergleich der Zahlen stellt man fest, dass zu welchem Jahr welches Fahrzi

Das Fahrzeug, dessen Kurve jeweils unten liegt, ist billiger.

„Ausprobieren“ dauert zwar eine Weile, ist aber einfach und führt zum Ziel.

Diagramme erfordern weniger Arbeit mit Rechnen, dafür mehr mit Zeichnen. Diagr

Da es nicht realistisch ist, dass ein Fahrzeug nur gekauft wird, damit es jahrela

2.) Berechnung nur mit km-abhängigen Kosten (variable Kosten)

Für jeden gefahrenen km kommen die Kraftstoffkosten (Kraftstoffverbrauch x Kraftstoffpreis pro Liter) hinzu.

Variable Kosten muss man nur bezahlen, wenn man eine Sache nutzt, z.B. Kraftstoff, Si

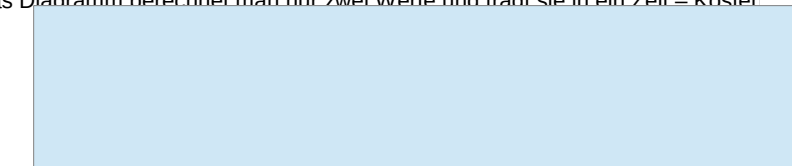
2a) Lösungsverfahren „Ausprobieren mit Tabelle“

Bei diesem Verfahren rechnet man die Kosten für jedes Fahrzeug und einige km

Kosten nach	Otto	Diesela
0 km	27.745,00 €	28,95 €
10000 km	29.330,70 €	1.087,45 €

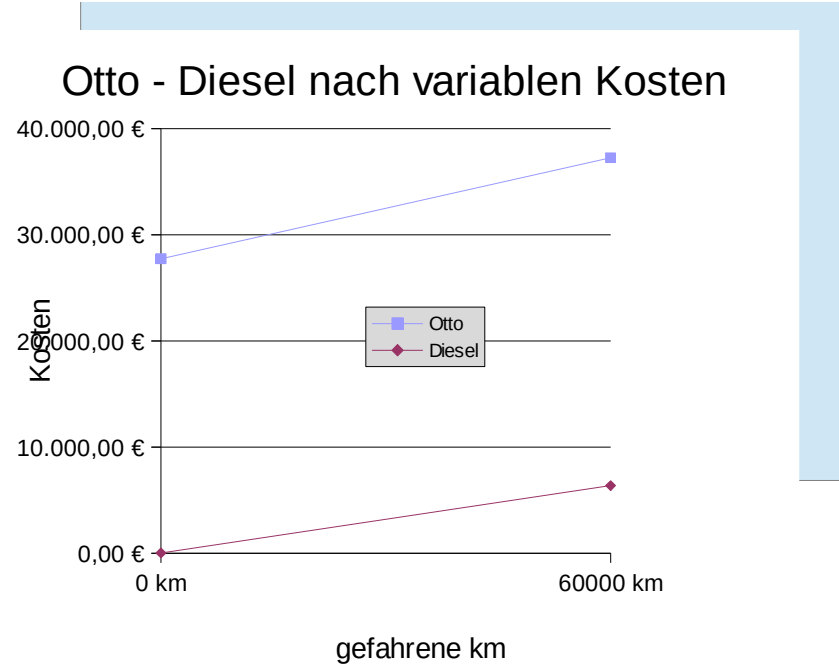
2b) Lösungsverfahren „Diagramm“

Für das Diagramm berechnet man nur zwei Werte und trägt sie in ein Zeit – Kosten



Kostenvergleich Otto Diesel

20000 km	30.916,40 €	2.145,95 €
30000 km	32.502,10 €	3.204,45 €
40000 km	34.087,80 €	4.262,95 €
50000 km	35.673,50 €	5.321,45 €
60000 km	37.259,20 €	6.379,95 €
70000 km	38.844,90 €	7.438,45 €
80000 km	40.430,60 €	8.496,95 €
90000 km	42.016,30 €	9.555,45 €
100000 km	43.602,00 €	10.613,95 €
110000 km	45.187,70 €	11.672,45 €
120000 km	46.773,40 €	12.730,95 €
130000 km	48.359,10 €	13.789,45 €
140000 km	49.944,80 €	14.847,95 €
150000 km	51.530,50 €	15.906,45 €



Die Rechnung wird erst nutzbar, wenn man alle (fixe und variable) Kosten einrechnet..

3.) Berechnung allen Kosten (fixe und variable Kosten)

Am leichtesten geht die Rechnung, wenn man sich überlegt, wie viele km man pro Jahr fährt. Dann rechnet man die Jahres-km wie Fixkosten. Es kommen also jedes Jahr die Jahreskosten und die Kosten für die gefahrenen km hinzu.

jährlich gefahrene km **50000 km** gilt für beide Fahrzeuge

3a) Lösungsverfahren „Ausprobieren mit Tabelle“

Bei diesem Verfahren rechnet man die Kosten für jedes Fahrzeug und einige Jah

Kosten nach	Otto	Diesel
0 Jahre	27.745,00 €	28,95 €

$$\text{Kosten} = \text{Anschaffungspreis} + x \cdot (\text{Jahreskosten} + \text{Jahreskm} \cdot \frac{\text{Verbrauch}}{100\text{km}} \cdot \text{Spritpreis})$$

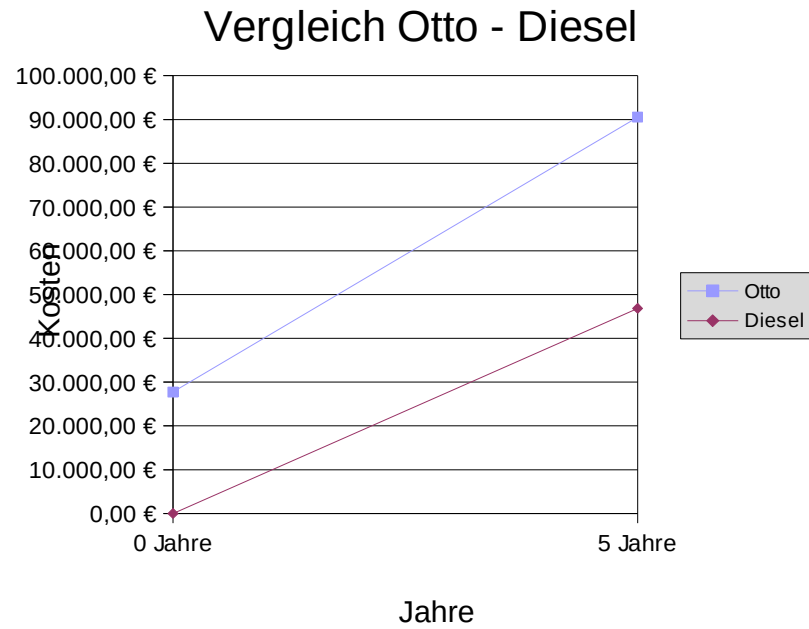
3b) Lösungsverfahren „Diagramm“

Für das D

$$x = \frac{\text{Preis}_{\text{Diesel}} - \text{Preis}_{\text{Otto}}}{(\text{Jahreskosten} + \text{Jahreskm} \cdot \frac{\text{Verbrauch}}{100\text{km}} \cdot \text{Spritpreis}) - (\text{Jahreskosten} + \text{Jahreskm} \cdot \frac{\text{Verbrauch}}{100\text{km}} \cdot \text{Spritpreis})}$$

Kostenvergleich Otto Diesel

1 Jahre	40.302,50 €	9.395,45 €
2 Jahre	52.860,00 €	18.761,95 €
3 Jahre	65.417,50 €	28.128,45 €
4 Jahre	77.975,00 €	37.494,95 €
5 Jahre	90.532,50 €	46.861,45 €
6 Jahre	103.090,00 €	56.227,95 €
7 Jahre	115.647,50 €	65.594,45 €
8 Jahre	128.205,00 €	74.960,95 €
9 Jahre	140.762,50 €	84.327,45 €
10 Jahre	153.320,00 €	93.693,95 €
11 Jahre	165.877,50 €	103.060,45 €
12 Jahre	178.435,00 €	112.426,95 €
13 Jahre	190.992,50 €	121.793,45 €
14 Jahre	203.550,00 €	131.159,95 €
15 Jahre	216.107,50 €	140.526,45 €



Für einen Vertreter mit 80000 km pro Jahr und einen Rentner mit 6000 km pro Jahr werden sich hier sehr unterschiedliche Werte ergeben.

Kostenvergleich Otto Diesel

$$\text{Kosten} = \text{Anschaffungspreis} + x \cdot \text{Jahreskosten}$$

$$x = \frac{\text{Preis}_{\text{Diesel}} - \text{Preis}_{\text{Otto}}}{\frac{\text{Verbrauch}_{\text{Otto}}}{100\text{km}} \cdot \text{Spritpreis}_{\text{Otto}} - \frac{\text{Verbrauch}_{\text{Diesel}}}{100\text{km}} \cdot \text{Spritpreis}_{\text{Diesel}}}$$

$$x = \frac{\text{Preis}_{\text{Diesel}} - \text{Preis}_{\text{Otto}}}{\text{Jahreskosten}_{\text{Otto}} - \text{Jahreskosten}_{\text{Diesel}}}$$

$$\left(\text{Preis} + x \cdot \frac{\text{Verbrauch}}{100\text{km}} \cdot \text{Spritpreis} \right)_{\text{Otto}} = \text{Kosten} = \left(\text{Preis} + x \cdot \frac{\text{Verbrauch}}{100\text{km}} \cdot \text{Spritpreis} \right)_{\text{Diesel}}$$

$$\text{Preis}_{\text{Otto}} + x \cdot \text{Jahreskosten}_{\text{Otto}} = \text{Kosten} = \text{Preis}_{\text{Diesel}} + x \cdot \text{Jahreskosten}_{\text{Diesel}}$$

$$\text{Kosten} = \text{Anschaffungspreis} + x \cdot \frac{\text{Verbrauch}}{100\text{km}} \cdot \text{Spritpreis}$$

Strom (Grundgebühr), Versicherung ..

1c) Lösungsverfahren „Analytische Lösung“

Bei der analytischen Lösung muss man Gleichungen für die Kosten aufstellen, die Gleichungen beider Fahrzeuge zueinander ins Verhältnis setzen und dann die Gleichung lösen.

Gleichung: Die Kosten für die Fahrzeuge betragen nach x Jahren:

an das Jahr sucht, in dem beide Kosten gleich sind, gilt:

nformen der Gleichung erhält man das Jahr gleicher Kosten:

n Fall ergibt die Rechnung, dass die beiden Fahrzeugtypen nach

mit $x =$ -49,94 Jahren

gleich teuer sind.

Lösungsverfahren „Numerische Lösung“

Numerische Lösungen muss man wie oben Gleichungen aufstellen. Sie werden aber nicht durch Umformen gelöst, sondern durch Ausprobieren und Iteration. Mit Computerhilfe ist dies oft einfacher als Umformen.

Analytische und numerische Verfahren können sehr genaue Lösungen liefern. Außerdem

Analytische und numerische Lösungen erfordern gute Kenntnisse der Mathematik.

Stromverbrauch, ..

2c) Lösungsverfahren „Analytische Lösung“

Bei der analytischen Lösung muss man Gleichungen für die Kosten aufstellen, die die Gleichung: Die Kosten für die Fahrzeuge betragen nach x km:

Wenn man den km-Stand sucht, in dem beide Kosten gleich sind, gilt:

Durch Umformen der Gleichung erhält man den km-Stand gleicher Kosten:

In diesem Fall ergibt die Rechnung, dass die beiden Fahrzeugtypen nach

$$\text{mit } x = \quad -525722 \quad \text{km}$$

gleich teuer sind.

2) Lösungsverfahren „Numerische Lösung“

Für numerische Lösungen muss man wie oben Gleichungen aufstellen. Sie werden

-34098,05

$$\text{Kosten} = \text{Anschaffungspreis} + x \cdot \left(\text{Jahreskosten} + \text{Jahreskm} \cdot \frac{\text{Verbrauch}}{100\text{km}} \cdot \text{Spritpreis} \right)$$

3c) Lösungsverfahren „Analytische Lösung“

$$x = \frac{\text{Preis}_{\text{Diesel}} - \text{Preis}_{\text{Otto}}}{\left(\text{Jahreskosten} + \text{Jahreskm} \cdot \frac{\text{Verbrauch}}{100\text{km}} \cdot \text{Spritpreis} \right)_{\text{Otto}} - \left(\text{Jahreskosten} + \text{Jahreskm} \cdot \frac{\text{Verbrauch}}{100\text{km}} \cdot \text{Spritpreis} \right)_{\text{Diesel}}}$$

Gleichung: Die Gesamtkosten für die Fahrzeuge betragen nach x Jahren:

Wenn man die Gleichungen gleichsetzt und nach dem Jahr auflöst:

In diesem Fall ergibt die Rechnung, dass die beiden Fahrzeugtypen

bei 50000 km pro Jahr

mit $x = 8,69$ Jahren

gleich teuer sind.

d) Lösungsverfahren „Numerische Lösung“

Für numerische Lösungen muss man wie oben Gleichungen aufstellen. Sie werden

Kostenvergleich Otto Diesel

Kostenvergleich Otto Diesel

Kostenvergleich zwischen Fahrzeugen mit Otto- bzw. Dieselmotor

© <https://ulrich-rapp.de/stoff/fahrzeug/>

Stand: 02.03.2017

am Beispiel	Zafira 1,6	Zafira 2,0 TDI
-------------	------------	----------------

Gegeben / Fahrzeugdaten

Alle Angaben stammen aus der Zeitschrift *aus mot*

Anschaffungskosten	18.425,00 €	20.255,00 €
Verbrauch	7,9 l / 100 km	6,3 l / 100 km
Kraftstoffsorte	Super	Diesel
Kraftstoffpreis	1,33 € / l	1,08 € / l
Gesamtkosten pro Jahr	2.940,00 €	2.875,00 €

1.) Berechnung nur mit zeitabhängigen Kosten (Fixkosten)

Anzahl der Jahre	5 Jahre	5 Jahre
Fahrleistung pro Jahr	12000 km	12000 km

1a) Lösungsverfahren „Ausprobieren mit Tabelle“

Bei diesem Verfahren rechnet man die Kosten für jedes Fahrzeug und einige Jahre aus, u

Kosten nach	<u>Otto</u>	<u>Diesel</u>
Anschaffungskosten	18.425,00 €	20.255,00 €
Fixkosten für 1 Jahre	2.940,00 €	2.875,00 €
Fixkosten für 5 Jahre	14.700,00 €	14.375,00 €
Verbrauch für 1 Jahr	948,0 l	756,0 l
Kraftstoffkosten für 1 Jahr	1.260,84 €	816,48 €
Verbrauch für 5 Jahre	4740,0 l	3780,0 l
Kraftstoffkosten für 5 Jahre	6.304,20 €	4.082,40 €
Gesamtkosten für 5 Jahre	39.429,20 €	38.712,40 €
	-716,80 €	Günstiger !

Die Fahrzeuge haben eine ähnliche Leistung von 74 bzw. 75 kW

***sind Beispiele. Andere
Lösungsverfahren, die zum Ziel führen,
sind genauso gut.***

EU-Normverbrauch

enthält Steuer, Versicherung, AU, HU, Inspektionen

Kostenvergleich zwischen Fahrzeugen mit Otto- bzw. Dieselmotor

© <https://ulrich-rapp.de/stoff/fahrzeug/>

Stand: 02.03.2017

am Beispiel E 200 Kompressor T CE 220 CDI Classic

Gegeben / Fahrzeugdaten

Alle Angaben stammen aus der Zeitschrift *aus mot*

Anschaffungskosten	38.048,00 €	36.134,00 €
Verbrauch	9,0 l / 100 km	6,2 l / 100 km
Kraftstoffsorte	Super	Diesel
Kraftstoffpreis	1,40 € / l	1,25 € / l
Gesamtkosten pro Jahr	3.894,00 €	3.333,00 €

1.) Berechnung nur mit zeitabhängigen Kosten (Fixkosten)

Anzahl der Jahre	5 Jahre	5 Jahre
Fahrleistung pro Jahr	12000 km	12000 km

1a) Lösungsverfahren „Ausprobieren mit Tabelle“

Bei diesem Verfahren rechnet man die Kosten für jedes Fahrzeug und einige Jahre aus, u

Kosten nach	<u>Otto</u>	<u>Diesel</u>
Anschaffungskosten	38.048,00 €	36.134,00 €
Fixkosten für 1 Jahr	3.894,00 €	3.333,00 €
Fixkosten für 5 Jahre	19.470,00 €	16.665,00 €
Verbrauch für 1 Jahr	1080,0 l	744,0 l
Kraftstoffkosten für 1 Jahr	1.512,00 €	930,00 €
Verbrauch für 5 Jahre	5400,0 l	3720,0 l
Kraftstoffkosten für 5 Jahre	7.560,00 €	4.650,00 €
Gesamtkosten für 5 Jahre	65.078,00 €	57.449,00 €
	-7629	Günstiger !

Die Fahrzeuge haben eine ähnliche Leistung von 74 bzw. 75 kW

**sind Beispiele. Andere
Lösungsverfahren, die zum Ziel führen,
sind genauso gut.**

EU-Normverbrauch

enthält Steuer, Versicherung, AU, HU, Inspektionen

Kostenvergleich zwischen Fahrzeugen mit Otto- bzw. Dieselmotor

© <https://ulrich-rapp.de/stoff/fahrzeug/>

Stand: 02.03.2017

am Beispiel	Astra Coupé 1,8	Astra Coupé 2.2 TDI
-------------	-----------------	---------------------

Die Fahrzeuge haben eine ähnliche Leistung von 74 bzw. 75 kW

Gegeben / Fahrzeugdaten

Alle Angaben stammen aus der Zeitschrift aus mot ??/2003

Anschaffungskosten	20.395,00 €	23.795,00 €
Verbrauch	7,8 l / 100 km	6,3 l / 100 km
Kraftstoffsorte	Super	Diesel
Kraftstoffpreis	1,60 € / l	1,50 € / l
Gesamtkosten pro Jahr	3.456,00 €	3.573,00 €

**Lösungsverfahren sind Beispiele.
Andere Lösungsverfahren, die zum Ziel
führen, sind genauso gut.**

EU-Normverbrauch

enthält Steuer, Versicherung, AU, HU, Inspektionen

1.) Berechnung nur mit zeitabhängigen Kosten (Fixkosten)

Anzahl der Jahre	2 Jahre
Fahrleistung pro Jahr	20000 km

1a) Lösungsverfahren „Ausprobieren mit Tabelle“

Bei diesem Verfahren rechnet man die Kosten für jedes Fahrzeug und einige Jahre aus, u

Kosten nach	<u>Otto</u>	<u>Diesel</u>
Anschaffungskosten	20.395,00 €	23.795,00 €
Fixkosten für 2 Jahre	6.912,00 €	7.146,00 €
Verbrauch für 1 Jahr	1560,0 l	1260,0 l
Kraftstoffkosten für 1 Jahr	2.496,00 €	1.890,00 €
Verbrauch für 2 Jahre	3120,0 l	2520,0 l
Kraftstoffkosten für 2 Jahre	4.992,00 €	3.780,00 €
Gesamtkosten für 2 Jahre	32299	34721
	Günstiger !	2422

Kostenvergleich zwischen Fahrzeugen mit Otto- bzw. Dieselmotor

© <https://ulrich-rapp.de/stoff/fahrzeug/>

Stand: 02.03.2017

am Beispiel Vectra Caravan 3,2 V6 Vectra Caravan 3.0 V6

CD Die Fahrzeuge haben eine ähnliche Leistung von 74 bzw. 75 kW

Gegeben / Fahrzeugdaten

Alle Angaben stammen aus der Zeitschrift aus mot ??/2003

Anschaffungskosten	27.745,00 €	28.945,00 €
Verbrauch	10,1 l / 100 km	7,3 l / 100 km
Kraftstoffsorte	Super	Diesel
Kraftstoffpreis	1,57 € / l	1,45 € / l
Gesamtkosten pro Jahr	4.629,00 €	4.074,00 €

EU-Normverbrauch

enthält Steuer, Versicherung, AU, HU, Inspektionen

1.) Berechnung nur mit zeitabhängigen Kosten (Fixkosten)

Anzahl der Jahre	4 Jahre
Fahrleistung pro Jahr	50000 km

1a) Lösungsverfahren „Ausprobieren mit Tabelle“

Bei diesem Verfahren rechnet man die Kosten für jedes Fahrzeug und einige Jahre aus, u

Kosten nach	<u>Otto</u>	<u>Diesel</u>
Anschaffungskosten	27.745,00 €	28.945,00 €
Fixkosten für 4 Jahre	18.516,00 €	16.296,00 €
Verbrauch für 1 Jahr	5050,0 l	3650,0 l
Kraftstoffkosten für 1 Jahr	7.928,50 €	5.292,50 €
Verbrauch für 4 Jahre	20200,0 l	14600,0 l
Kraftstoffkosten für 4 Jahre	31.714,00 €	21.170,00 €
Gesamtkosten für 4 Jahre	77975	66411

11564

Günstiger !

Kostenvergleich zwischen Fahrzeugen mit Otto- bzw

© <https://ulrich-rapp.de/stoff/fahrzeug/>

Stand:

am Beispiel Bora Variant 1.6 mit Ot Bora Variant 1.9 TDI mit D Die Fahrzeuge haben eine i

Gegeben / Fahrzeugdaten

Alle Angaben stammen aus der Zeitschrift aus mot ??/2003

Anschaffungskosten	20.050,00 €	21.775,00 €
Verbrauch	6,9 l / 100 km	5,1 l / 100 km
Kraftstoffsorte	Super	Diesel
Kraftstoffpreis	1,20 € / l	1,00 € / l
Gesamtkosten pro Jahr	2.874,00 €	2.724,00 €

**Alle hier vorge
Beispiele. Ande
zum Ziel i**

EU-Normverbrauch

enthält Steuer, Versicherun

1.) Berechnung nur mit zeitabhängigen Kosten (Fixkosten)

Anzahl der Jahre	2 Jahre
Fahrleistung pro Jahr	27000 km

1a) Lösungsverfahren „Ausprobieren mit Tabelle“

Bei diesem Verfahren rechnet man die Kosten für jedes Fahrzeug und einige Jahre aus, u

Kosten nach	<u>Otto</u>	<u>Diesel</u>
Anschaffungskosten	20.050,00 €	21.775,00 €
Fixkosten für 2 Jahre	5.748,00 €	5.448,00 €
Verbrauch für 1 Jahr	1863,0 l	1377,0 l
Kraftstoffkosten für 1 Jahr	2.235,60 €	1.377,00 €
Verbrauch für 2 Jahre	3726,0 l	2754,0 l
Kraftstoffkosten für 2 Jahre	4.471,20 €	2.754,00 €
Gesamtkosten für 2 Jahre	30269,2	29977

Günstiger !

. Dieselmotor

02.03.2017

ähnliche Leistung von 74 bzw. 75 kW

**stellen Lösungsverfahren sind
ere Lösungsverfahren, die auch
führen, sind genauso gut.**

g, AU, HU, Inspektionen



Kostenvergleich zwischen Fahrzeugen mit Otto- bzw. Dieselmotor

© <https://ulrich-rapp.de/stoff/fahrzeug/>

Stand: 02.03.2017

am Beispiel **Passat Variant 1.6 mit Passat Variant 1.9 TDI** mit Die Fahrzeuge haben eine ähnliche Leistung von 74 bzw. 75 kW

Gegeben / Fahrzeugdaten

Alle Angaben stammen aus der Zeitschrift aus mot ??/2003

Anschaffungskosten	22.375,00 €	24.125,00 €
Verbrauch	8,0 l / 100 km	5,5 l / 100 km
Kraftstoffsorte	Super	Diesel
Kraftstoffpreis	1,10 € / l	0,85 € / l
Gesamtkosten pro Jahr	3.076,00 €	2.947,00 €

n sind Beispiele. Andere Lösungsverfahren, die z

EU-Normverbrauch

enthält Steuer, Versicherung, AU, HU, Inspektionen

1.) Berechnung nur mit zeitabhängigen Kosten (Fixkosten)

Pro Jahr kommen die jährlichen „Gesamtkosten pro Jahr“ zu den Anschaffungskosten hinzu

Fixkosten muss man bezahlen, auch wenn man eine Sache gar nicht nutzt, z.B. Miete, €

1a) Lösungsverfahren „Ausprobieren mit Tabelle“

Bei diesem Verfahren rechnet man die Kosten für jedes Fahrzeug und einige Jah

Kosten nach	<u>Otto</u>	<u>Diesel</u>
0 Jahre	22.375,00 €	24.125,00 €
1 Jahre	25.451,00 €	27.072,00 €
2 Jahre	28.527,00 €	30.019,00 €
3 Jahre	31.603,00 €	32.966,00 €
4 Jahre	34.679,00 €	35.913,00 €
5 Jahre	37.755,00 €	38.860,00 €
6 Jahre	40.831,00 €	41.807,00 €

1b) Lösungsverfahren „Diagramm“

Für das Diagramm berechnet man nur zwei Werte und trägt sie in ein Zeit – Kosten

Kosten nach	<u>Otto</u>	<u>Diesel</u>
0 Jahre	22.375,00 €	24.125,00 €
20 Jahre	83.895,00 €	83.065,00 €

Passat 16_19TDI

7 Jahre	43.907,00 €	44.754,00 €
8 Jahre	46.983,00 €	47.701,00 €
9 Jahre	50.059,00 €	50.648,00 €
10 Jahre	53.135,00 €	53.595,00 €
11 Jahre	56.211,00 €	56.542,00 €
12 Jahre	59.287,00 €	59.489,00 €
13 Jahre	62.363,00 €	62.436,00 €
14 Jahre	65.439,00 €	65.383,00 €
15 Jahre	68.515,00 €	68.330,00 €

Durch Vergleich der Zahlen stellt man fest, dass zu welchem Jahr welches Fahrzi

Das Fahrzeug, dessen Kurve jeweils unten liegt, ist billiger.

„Ausprobieren“ dauert zwar eine Weile, ist aber einfach und führt zum Ziel.

Diagramme erfordern weniger Arbeit mit Rechnen, dafür mehr mit Zeichnen. Diagr

Da es nicht realistisch ist, dass ein Fahrzeug nur gekauft wird, damit es jahrela

2.) Berechnung nur mit km-abhängigen Kosten (variable Kosten)

Für jeden gefahrenen km kommen die Kraftstoffkosten (Kraftstoffverbrauch x Kraftstoffpreis pro Liter) hinzu.

Variable Kosten muss man nur bezahlen, wenn man eine Sache nutzt, z.B. Kraftstoff, Si

2a) Lösungsverfahren „Ausprobieren mit Tabelle“

Bei diesem Verfahren rechnet man die Kosten für jedes Fahrzeug und einige km

Kosten nach	<u>Otto</u>	<u>Diesel</u>
0 km	22.375,00 €	24.125,00 €
10000 km	23.255,00 €	24.592,50 €

2b) Lösungsverfahren „Diagramm“

Für das Diagramm berechnet man nur zwei Werte und trägt sie in ein Zeit – Koster

Kosten nach	<u>Otto</u>	<u>Diesel</u>
0 km	22.375,00 €	24.125,00 €
60000 km	27.655,00 €	26.930,00 €

Passat 16_19TDI

20000 km	24.135,00 €	25.060,00 €
30000 km	25.015,00 €	25.527,50 €
40000 km	25.895,00 €	25.995,00 €
50000 km	26.775,00 €	26.462,50 €
60000 km	27.655,00 €	26.930,00 €
70000 km	28.535,00 €	27.397,50 €
80000 km	29.415,00 €	27.865,00 €
90000 km	30.295,00 €	28.332,50 €
100000 km	31.175,00 €	28.800,00 €
110000 km	32.055,00 €	29.267,50 €
120000 km	32.935,00 €	29.735,00 €
130000 km	33.815,00 €	30.202,50 €
140000 km	34.695,00 €	30.670,00 €
150000 km	35.575,00 €	31.137,50 €

Die Rechnung wird erst nutzbar, wenn man alle (fixe und variable) Kosten einrechnet..

3.) Berechnung allen Kosten (fixe und variable Kosten)

Am leichtesten geht die Rechnung, wenn man sich überlegt, wie viele km man pro Jahr fährt. Dann rechnet man die Jahres-km wie Fixkosten. Es kommen also jedes Jahr die Jahreskosten und die Kosten für die gefahrenen km hinzu.

jährlich gefahrene km 20000 km gilt für beide Fahrzeuge

3a) Lösungsverfahren „Ausprobieren mit Tabelle“

Bei diesem Verfahren rechnet man die Kosten für jedes Fahrzeug und einige Jah

Kosten nach	<u>Otto</u>	<u>Diesel</u>
0 Jahre	22.375,00 €	24.125,00 €

3b) Lösungsverfahren „Diagramm“

Für das Diagramm berechnet man nur zwei Werte und trägt sie in ein Zeit – Koster

Kosten nach	<u>Otto</u>	<u>Diesel</u>
0 Jahre	22.375,00 €	24.125,00 €

Passat 16_19TDI

1 Jahre	27.211,00 €	28.007,00 €	5 Jahre	46.555,00 €	43.535,00 €
2 Jahre	32.047,00 €	31.889,00 €			
3 Jahre	36.883,00 €	35.771,00 €			
4 Jahre	41.719,00 €	39.653,00 €			
5 Jahre	46.555,00 €	43.535,00 €			
6 Jahre	51.391,00 €	47.417,00 €			
7 Jahre	56.227,00 €	51.299,00 €			
8 Jahre	61.063,00 €	55.181,00 €			
9 Jahre	65.899,00 €	59.063,00 €			
10 Jahre	70.735,00 €	62.945,00 €			
11 Jahre	75.571,00 €	66.827,00 €			
12 Jahre	80.407,00 €	70.709,00 €			
13 Jahre	85.243,00 €	74.591,00 €			
14 Jahre	90.079,00 €	78.473,00 €			
15 Jahre	94.915,00 €	82.355,00 €			

Für einen Vertreter mit 80000 km pro Jahr und einen Rentner mit 6000 km pro Jahr werden sich hier sehr unterschiedliche Werte ergeben.

Strom (Grundgebühr), Versicherung ..

1c) Lösungsverfahren „Analytische Lösung“

Bei der analytischen Lösung muss man Gleichungen für die Kosten aufstellen, die Gleichung: Die Kosten für die Fahrzeuge betragen nach x Jahren:

Wenn man das Jahr sucht, in dem beide Kosten gleich sind, gilt:

Durch Umformen der Gleichung erhält man das Jahr gleicher Kosten:

In diesem Fall ergibt die Rechnung, dass die beiden Fahrzeugtypen nach

mit $x =$ 13,57 Jahren
gleich teuer sind.

1d) Lösungsverfahren „Numerische Lösung“

Für numerische Lösungen muss man wie oben Gleichungen aufstellen. Sie werden

Analytische und numerische Verfahren können sehr genaue Lösungen liefern. Außerdem

Analytische und numerische Lösungen erfordern gute Kenntnisse der Mathematik.

Stromverbrauch, ..

2c) Lösungsverfahren „Analytische Lösung“

Bei der analytischen Lösung muss man Gleichungen für die Kosten aufstellen, die
Gleichung: Die Kosten für die Fahrzeuge betragen nach x km:

Wenn man den km-Stand sucht, in dem beide Kosten gleich sind, gilt:

Durch Umformen der Gleichung erhält man den km-Stand gleicher Kosten:

In diesem Fall ergibt die Rechnung, dass die beiden Fahrzeugtypen nach

mit $x = 42424$ km

gleich teuer sind.

2d) Lösungsverfahren „Numerische Lösung“

Für numerische Lösungen muss man wie oben Gleichungen aufstellen. Sie werden

3c) Lösungsverfahren „Analytische Lösung“

Bei der analytischen Lösung muss man Gleichungen für die Kosten aufstellen, die Gleichung: Die Gesamtkosten für die Fahrzeuge betragen nach x Jahren:

Wenn man die Gleichungen gleichsetzt und nach dem Jahr auflöst:

In diesem Fall ergibt die Rechnung, dass die beiden Fahrzeugtypen

bei 20000 km pro Jahr

mit $x = 1,83$ Jahren

gleich teuer sind.

3d) Lösungsverfahren „Numerische Lösung“

Für numerische Lösungen muss man wie oben Gleichungen aufstellen. Sie werden

Passat 16_19TDI

Passat 16_19TDI

Passat 16_19TDI

Kostenvergleich zwischen Fahrzeugen mit Otto- bzw. Dieselmotor

© <https://ulrich-rapp.de/stoff/fahrzeug/>

Stand: 02.03.2017

am Beispiel	Sharan 2,0 mit Ottomotor (85 kW)	Sharan 1.9 TDI mit Dieselmotor (85kW)
-------------	----------------------------------	---------------------------------------

Die Fahrzeuge haben eine ähnliche Leistung von 85 kW

Gegeben / Fahrzeugdaten

Alle Angaben stammen aus der Zeitschrift aus mot ??/2003

Anschaffungskosten	25.850,00 €	28.350,00 €
Verbrauch	9,4 l / 100 km	6,3 l / 100 km
Kraftstoffsorte	Super	Diesel
Kraftstoffpreis	1,10 € / l	0,85 € / l
Gesamtkosten pro Jahr	3.768,00 €	3.258,00 €

n sind Beispiele. Andere Lösungsverfahren, die z

EU-Normverbrauch

enthält Steuer, Versicherung, AU, HU, Inspektionen

1.) Berechnung nur mit zeitabhängigen Kosten (Fixkosten)

Pro Jahr kommen die jährlichen „Gesamtkosten pro Jahr“ zu den Anschaffungskosten hinzu

Fixkosten muss man bezahlen, auch wenn man eine Sache gar nicht nutzt, z.B. Miete, €

1a) Lösungsverfahren „Ausprobieren mit Tabelle“

Bei diesem Verfahren rechnet man die Kosten für jedes Fahrzeug und einige Jah

Kosten nach	<u>Otto</u>	<u>Diesel</u>
0 Jahre	25.850,00 €	28.350,00 €
1 Jahre	29.618,00 €	31.608,00 €
2 Jahre	33.386,00 €	34.866,00 €
3 Jahre	37.154,00 €	38.124,00 €
4 Jahre	40.922,00 €	41.382,00 €
5 Jahre	44.690,00 €	44.640,00 €
6 Jahre	48.458,00 €	47.898,00 €

1b) Lösungsverfahren „Diagramm“

Für das Diagramm berechnet man nur zwei Werte und trägt sie in ein Zeit – Kosten

Kosten nach	<u>Otto</u>	<u>Diesel</u>
0 Jahre	25.850,00 €	28.350,00 €
20 Jahre	101.210,00 €	93.510,00 €

7 Jahre	52.226,00 €	51.156,00 €
8 Jahre	55.994,00 €	54.414,00 €
9 Jahre	59.762,00 €	57.672,00 €
10 Jahre	63.530,00 €	60.930,00 €
11 Jahre	67.298,00 €	64.188,00 €
12 Jahre	71.066,00 €	67.446,00 €
13 Jahre	74.834,00 €	70.704,00 €
14 Jahre	78.602,00 €	73.962,00 €
15 Jahre	82.370,00 €	77.220,00 €

Durch Vergleich der Zahlen stellt man fest, dass zu welchem Jahr welches Fahrzi

Das Fahrzeug, dessen Kurve jeweils unten liegt, ist billiger.

„Ausprobieren“ dauert zwar eine Weile, ist aber einfach und führt zum Ziel.

Diagramme erfordern weniger Arbeit mit Rechnen, dafür mehr mit Zeichnen. Diagr

Da es nicht realistisch ist, dass ein Fahrzeug nur gekauft wird, damit es jahrela

2.) Berechnung nur mit km-abhängigen Kosten (variable Kosten)

Für jeden gefahrenen km kommen die Kraftstoffkosten (Kraftstoffverbrauch x Kraftstoffpreis pro Liter) hinzu.

Variable Kosten muss man nur bezahlen, wenn man eine Sache nutzt, z.B. Kraftstoff, Si

2a) Lösungsverfahren „Ausprobieren mit Tabelle“

Bei diesem Verfahren rechnet man die Kosten für jedes Fahrzeug und einige km

Kosten nach	<u>Otto</u>	<u>Diesel</u>
0 km	25.850,00 €	28.350,00 €
10000 km	26.884,00 €	28.885,50 €

2b) Lösungsverfahren „Diagramm“

Für das Diagramm berechnet man nur zwei Werte und trägt sie in ein Zeit – Koster

Kosten nach	<u>Otto</u>	<u>Diesel</u>
0 km	25.850,00 €	28.350,00 €
60000 km	32.054,00 €	31.563,00 €

20000 km	27.918,00 €	29.421,00 €
30000 km	28.952,00 €	29.956,50 €
40000 km	29.986,00 €	30.492,00 €
50000 km	31.020,00 €	31.027,50 €
60000 km	32.054,00 €	31.563,00 €
70000 km	33.088,00 €	32.098,50 €
80000 km	34.122,00 €	32.634,00 €
90000 km	35.156,00 €	33.169,50 €
100000 km	36.190,00 €	33.705,00 €
110000 km	37.224,00 €	34.240,50 €
120000 km	38.258,00 €	34.776,00 €
130000 km	39.292,00 €	35.311,50 €
140000 km	40.326,00 €	35.847,00 €
150000 km	41.360,00 €	36.382,50 €

Die Rechnung wird erst nutzbar, wenn man alle (fixe und variable) Kosten einrechnet..

3.) Berechnung allen Kosten (fixe und variable Kosten)

Am leichtesten geht die Rechnung, wenn man sich überlegt, wie viele km man pro Jahr fährt. Dann rechnet man die Jahres-km wie Fixkosten. Es kommen also jedes Jahr die Jahreskosten und die Kosten für die gefahrenen km hinzu.

jährlich gefahrene km 15000 km gilt für beide Fahrzeuge

3a) Lösungsverfahren „Ausprobieren mit Tabelle“

Bei diesem Verfahren rechnet man die Kosten für jedes Fahrzeug und einige Jah

Kosten nach	<u>Otto</u>	<u>Diesel</u>
0 Jahre	25.850,00 €	28.350,00 €

3b) Lösungsverfahren „Diagramm“

Für das Diagramm berechnet man nur zwei Werte und trägt sie in ein Zeit – Koster

Kosten nach	<u>Otto</u>	<u>Diesel</u>
0 Jahre	25.850,00 €	28.350,00 €

Sharan 20_19TDI

1 Jahre	31.169,00 €	32.411,25 €	5 Jahre	52.445,00 €	48.656,25 €
2 Jahre	36.488,00 €	36.472,50 €			
3 Jahre	41.807,00 €	40.533,75 €			
4 Jahre	47.126,00 €	44.595,00 €			
5 Jahre	52.445,00 €	48.656,25 €			
6 Jahre	57.764,00 €	52.717,50 €			
7 Jahre	63.083,00 €	56.778,75 €			
8 Jahre	68.402,00 €	60.840,00 €			
9 Jahre	73.721,00 €	64.901,25 €			
10 Jahre	79.040,00 €	68.962,50 €			
11 Jahre	84.359,00 €	73.023,75 €			
12 Jahre	89.678,00 €	77.085,00 €			
13 Jahre	94.997,00 €	81.146,25 €			
14 Jahre	100.316,00 €	85.207,50 €			
15 Jahre	105.635,00 €	89.268,75 €			

Für einen Vertreter mit 80000 km pro Jahr und einen Rentner mit 6000 km pro Jahr werden sich hier sehr unterschiedliche Werte ergeben.

Strom (Grundgebühr), Versicherung ..

1c) Lösungsverfahren „Analytische Lösung“

Bei der analytischen Lösung muss man Gleichungen für die Kosten aufstellen, die Gleichung: Die Kosten für die Fahrzeuge betragen nach x Jahren:

Wenn man das Jahr sucht, in dem beide Kosten gleich sind, gilt:

Durch Umformen der Gleichung erhält man das Jahr gleicher Kosten:

In diesem Fall ergibt die Rechnung, dass die beiden Fahrzeugtypen nach

mit $x =$ 4,90 Jahren
gleich teuer sind.

1d) Lösungsverfahren „Numerische Lösung“

Für numerische Lösungen muss man wie oben Gleichungen aufstellen. Sie werden

Analytische und numerische Verfahren können sehr genaue Lösungen liefern. Außerdem

Analytische und numerische Lösungen erfordern gute Kenntnisse der Mathematik.

Stromverbrauch, ..

2c) Lösungsverfahren „Analytische Lösung“

Bei der analytischen Lösung muss man Gleichungen für die Kosten aufstellen, die
Gleichung: Die Kosten für die Fahrzeuge betragen nach x km:

Wenn man den km-Stand sucht, in dem beide Kosten gleich sind, gilt:

Durch Umformen der Gleichung erhält man den km-Stand gleicher Kosten:

In diesem Fall ergibt die Rechnung, dass die beiden Fahrzeugtypen nach

mit $x = 50150$ km

gleich teuer sind.

2d) Lösungsverfahren „Numerische Lösung“

Für numerische Lösungen muss man wie oben Gleichungen aufstellen. Sie werden

3c) Lösungsverfahren „Analytische Lösung“

Bei der analytischen Lösung muss man Gleichungen für die Kosten aufstellen, die Gleichung: Die Gesamtkosten für die Fahrzeuge betragen nach x Jahren:

Wenn man die Gleichungen gleichsetzt und nach dem Jahr auflöst:

In diesem Fall ergibt die Rechnung, dass die beiden Fahrzeugtypen

bei 15000 km pro Jahr

mit $x = 1,99$ Jahren

gleich teuer sind.

3d) Lösungsverfahren „Numerische Lösung“

Für numerische Lösungen muss man wie oben Gleichungen aufstellen. Sie werden

Sharan 20_19TDI

Sharan 20_19TDI

Sharan 20_19TDI