

Lösung: Energiebilanz (2)

Güterbühne mit **Güterwagen, Aufsatzwagen, Aufsatzwagen (Cabrio)**



Personenwagen



© Oberweißbacher Berg- und Schwarzatalbahn

Bei der Fahrt von der Bergstation zur Talstation verringert sich die potenzielle Energie. Bei der Fahrt von der Talstation zur Bergstation muss Energie aufgewendet werden. Da beide Fahrzeuge über das Seil verbunden sind, können die beiden Energiebeträge gegeneinander aufgerechnet werden.

Mit einer Tabellenkalkulation soll die Energiebilanz für verschiedene Fälle berechnet werden. Verwendet die Datei **Energiebilanz-2.xlsx** für die Software Microsoft Excel. Verwendet die Datei **Energiebilanz-2.ods** für die Software OpenOffice Calc.

Dabei wird der Einfluss von Streckenverlauf, Reibung, Kurvenwiderstand, Hangabtriebskraft, usw. vernachlässigt.

1. Berechnet in der Tabellenkalkulation die Werte in den unausgefüllten Zellen im Bereich **B2 bis G14**. Rundet dabei jeweils auf **zwei Stellen nach dem Komma**.
2. Berechnet in Zeile 15 die Energie in kWh, die beim Transport einer Person von 80 kg Masse von Station zu Station in die Berechnungen eingeht. Gebt den Wert in Zelle **G15** gerundet auf **vier Stellen nach dem Komma** an.
3. Berechnet nun die Energie beim Transport von Station zu Station, wenn zusätzlich noch bis zu 100 Personen transportiert werden für:
 - a. Güterbühne mit Aufsatzwagen geschlossen (Zeile 4, Bereich H4 bis N4)
 - b. Güterbühne mit Aufsatzwagen offen /Cabrio (Zeile 7, Bereich H7 bis N7)
 - c. Personenwagen (Zeile 14, Bereich H14 bis N14)
4. Berechnet für verschiedene Beladungen, wieviel Energie zum Betreiben der Bergbahn in der Summe aufgewendet werden muss oder ob Energie ans Netz abgegeben werden kann.

Fall	Bergstation ⇌ Talstation	Energie in kWh	Talstation ⇌ Bergstation	Energie in kWh	Differenz in kWh
1	Güterbühne (GB) leer	22,69	Personenwagen leer	23,59	- 0,90
2	Personenwagen leer	23,59	Güterbühne (GB) leer	22,69	+ 0,90
3	GB + maximale Beladung	47,19	Personenwagen + 20 Pers.	25,04	+ 22,15
4	Personenwagen + 50 Pers.	27,22	GB + Aufsatzwagen + 20 P.	32,48	- 5,26
5	GB + Aufsatzwagen + 10 P.	31,76	Personenwagen + 100 Pers.	30,85	+ 0,91
6	Personenwagen + 70 Pers.	28,67	GB + Aufsatzwagen + 5 P.	31,39	- 2,72
7	GB + Cabrio + 50 Personen	35,59	Personenwagen + 5 Pers.	23,95	+ 11,64
8	GB + Aufsatzwagen leer.	31,03	Personenwagen + 10 Pers.	24,32	+ 6,71
9	Personenwagen + 2 Pers.	23,74	GB + Aufsatzwagen + 50 P.	34,66	- 10,92
10	GB + Cabrio leer	31,96	Personenwagen + 6 Pers.	≈24,02	+ 7,94

negative Differenz: Diese Energie wird von der Bergbahn aus dem Energienetz benötigt.
positive Differenz: Diese Energie kann von der Bergbahn an das Netz abgegeben werden.