

**Eine Gesamtenergie  
(Gas, Öl, Strom,.. für Gewerbe, Verkehr, Wärme,  
Bergbau, Industrie, Haushalte,...) von**

**9056 Petajoule**

**wurde im Jahr 2019 in Deutschland benötigt.**

# **Ein Gedankenexperiment...**

**Stand März 2021**

**9056PJ entspricht etwa dem  
Energiegehalt von rund**

**4000 Milliarden  
Schokoladentafeln.**

**Das Volumen der Schokolade würde,  
aufgestapelt auf die Fläche eines Fussballfeldes,  
einen Klotz mit**

**44km Höhe**

**ergeben. Das entspricht mehr als der  
doppelten Flughöhe der GPS-Satelliten.**

**Wollte man den gesamten Energiebedarf mit  
Windkraft decken, wären**

**150.000  
Windkraftanlagen**

**aktueller Bauart nötig.**

**Auf die Landesfläche verteilt, müsste alle**

**1,5km eine  
Windkraftanlage**

**mit etwa der Höhe des Stuttgarter  
Fernsehturms (217m) stehen.**

**Baut man pro Jahr 100 (2019 waren es 86)  
Windkraftanlagen in Deutschland, dann dauert der  
Bau der nötigen 150000 Anlagen**

**1500 Jahre.**

**Wollte man den gesamten Energiebedarf über  
Photovoltaik decken, müsste man etwa**

**5% der Landesfläche**

**mit Solaranlagen bebauen.**



**Nachts und in Zeiten ohne ausreichende  
Sonneneinstrahlung müsste eine Leistung von  
umgerechnet**

## **205 Kernkraftwerken**

**durch Speichersysteme bereitgestellt werden.**

**Details für Physikschrüler\*Innen,  
Physiklehrer\*Innen und alle anderen  
technisch interessierten Personen...**

# Quelle – 9056 Petajoule

<http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/energiedaten-gesamtausgabe.html>

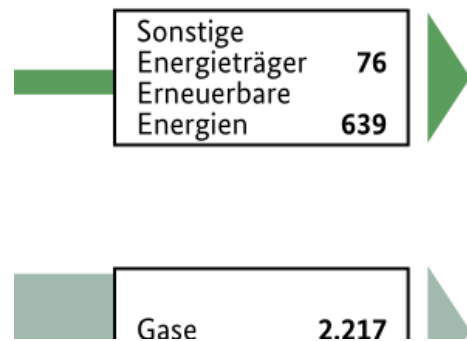
<https://ag-energiebilanzen.de/9-0-Energieflussbilder.html>

2016

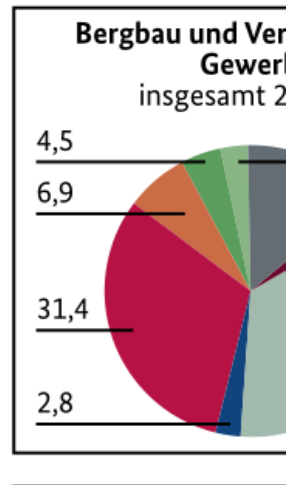


Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

Endenergieverbrauch  
9.060



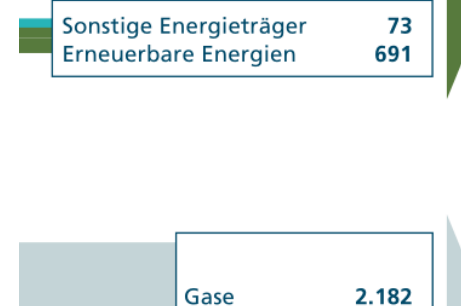
Anteile



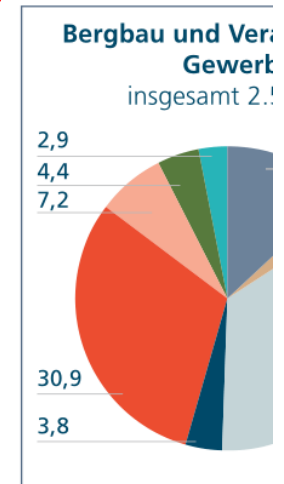
2019

AGEB  
AG Energiebilanzen e.V.

Endenergieverbrauch  
9.056



Anteile i



# Physikaufgabe 1

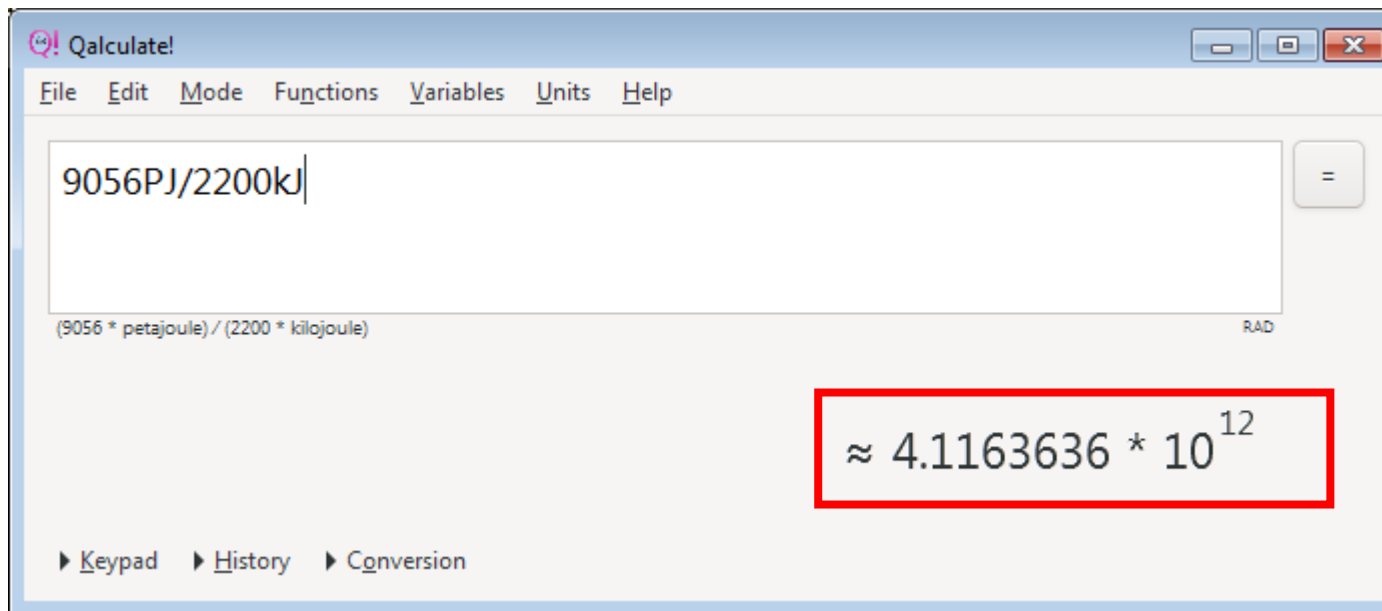
## 4000 Milliarden Tafeln Schokolade

Gegeben:

Gesamtenergie: 9056PJ

100g Schokolade: 2200kJ

(→Google)



# Physikaufgabe 2

## 44km Schokoladenturm auf Fussballfeld

**Gegeben:**

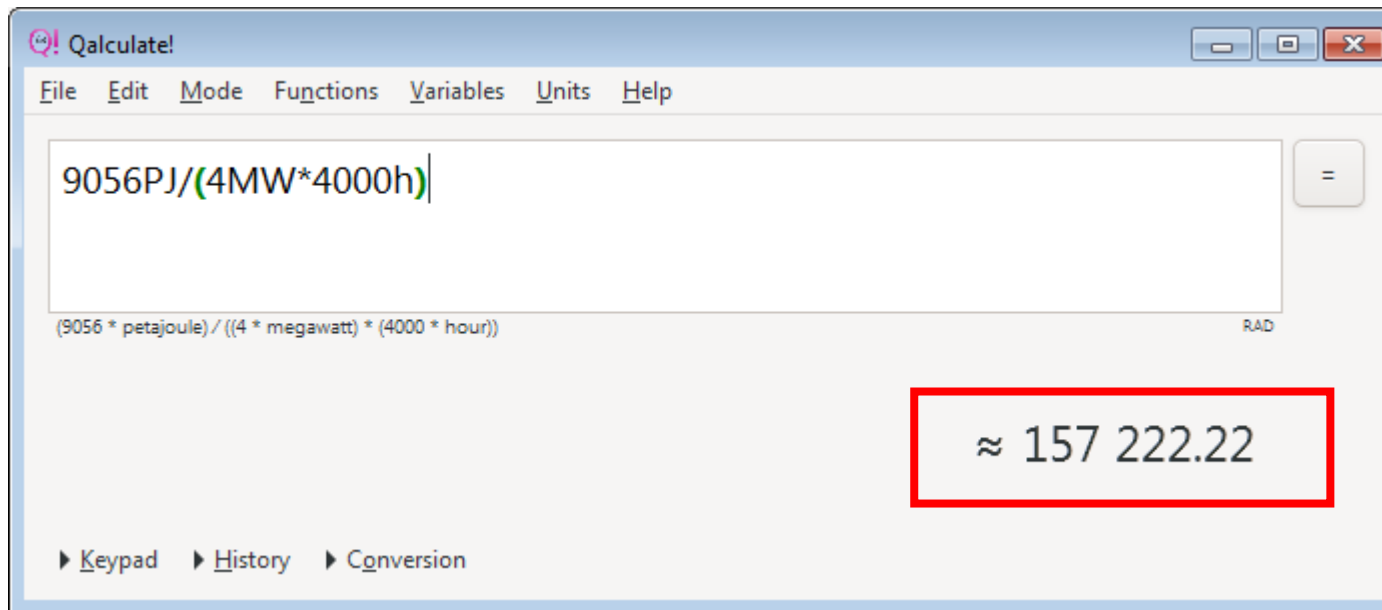
<b>Gesamtenergie:</b>	<b>9056PJ</b>	
<b>100g Schokolade:</b>	<b>2200kJ</b>	(→Google)
<b>Spez. Gewicht:</b>	<b>1.3g/cm<sup>3</sup></b>	(→Google)
<b>Fussballfeld:</b>	<b>7140m<sup>2</sup></b>	(→Google)

The image shows a screenshot of a Windows calculator window titled "Qalculate!". The window has a menu bar with "File", "Edit", "Mode", "Functions", "Variables", "Units", and "Help". The main input field contains the expression:  $9056PJ/2200kJ*100g/(1.3g/cm^3)/(7140m^2)$ . Below the input field, the calculator shows the expanded formula:  $(((((9056 * \text{petajoule}) / (2200 * \text{kilojoule})) * (100 * \text{gram})) / (1.3 * (\text{gram} / (\text{centimeter}^3)))) / (7140 * (\text{meter}^2)))$ . The result of the calculation is displayed as  $\approx 44.347809 \text{ km}$ , which is highlighted with a red rectangular box. At the bottom of the window, there are buttons for "Keypad", "History", and "Conversion".

# Physikaufgabe 3

## 157.000 Windkraftanlagen

**Gegeben:**                      **Gesamtenergie:** 9056PJ  
                                      **Leistung/Anlage:** 4MW                      (→Wikipedia)  
                                      **Jahresertrag:** 4000h                      (→Wikipedia)



# Physikaufgabe 4

## Alle 1,5km eine Windkraftanlage

**Gegeben:**

<b>Gesamtenergie:</b>	<b>9056PJ</b>	
<b>Leistung/Anlage:</b>	<b>4MW</b>	(→Wikipedia)
<b>Jahresertrag:</b>	<b>4000h</b>	(→Wikipedia)
<b>Landesfläche:</b>	<b>357581km<sup>2</sup></b>	(→Wikipedia)

The image shows a screenshot of a Windows calculator window titled "Qalculate!". The window has a menu bar with "File", "Edit", "Mode", "Functions", "Variables", "Units", and "Help". The main input field contains the formula:  $\sqrt{357386\text{km}^2 / (9056\text{PJ} / (4\text{MW} * 4000\text{h}))}$ . Below the input field, the calculator shows the expanded formula:  $\sqrt{(357386 * (\text{kilometer}^2)) / ((9056 * \text{petajoule}) / ((4 * \text{megawatt}) * (4000 * \text{hour})))}$ . The result of the calculation is displayed as  $\approx 1.5076891 \text{ km}$ , which is highlighted with a red rectangular box. At the bottom of the window, there are buttons for "Keypad", "History", and "Conversion".

# Physikaufgabe 5

## 1500 Jahre Bauzeit für Windkraftanlagen

<b>Gegeben:</b>	<b>Gesamtenergie:</b> 9056PJ	
	<b>Leistung/Anlage:</b> 4MW	(→Wikipedia)
	<b>Jahresertrag:</b> 4000h	(→Wikipedia)
	<b>Stück/Jahr:</b> 100	(→Google)

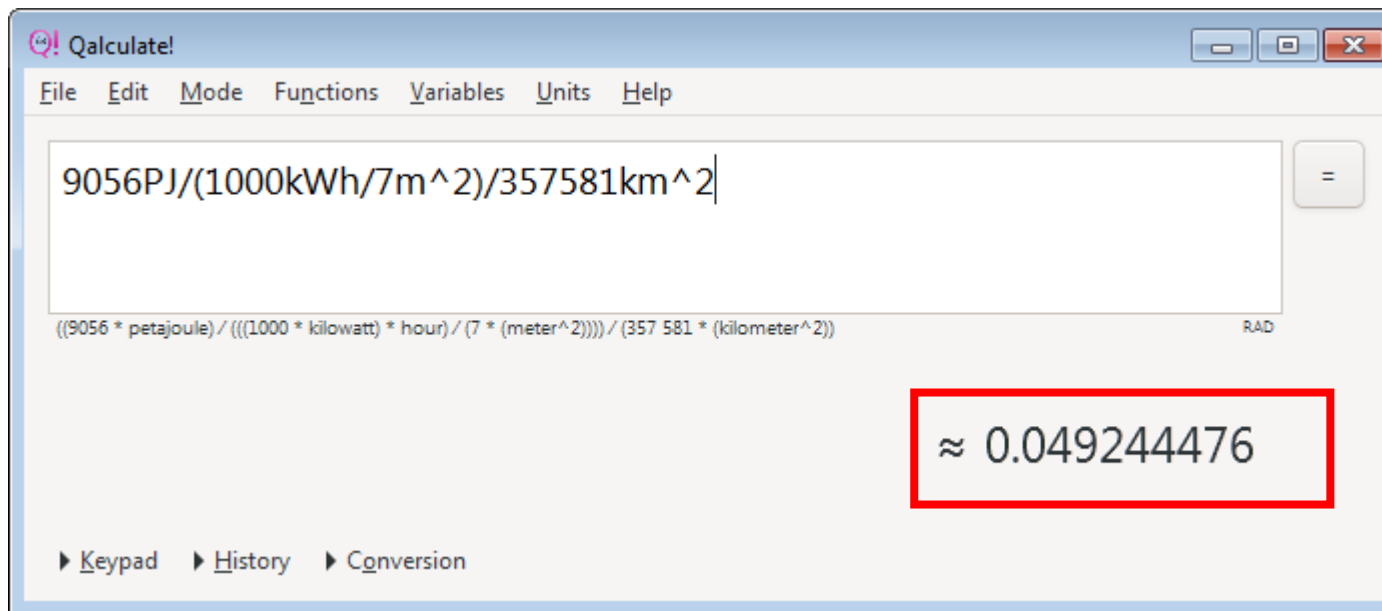
The image shows a screenshot of a Windows calculator application. The title bar reads "Qalculate!". The menu bar includes "File", "Edit", "Mode", "Functions", "Variables", "Units", and "Help". The main input field contains the expression  $9056PJ / (4MW * 4000h) / 100$ . Below the input field, the calculator shows the expanded formula:  $((9056 * \text{petajoule}) / ((4 * \text{megawatt}) * (4000 * \text{hour}))) / 100$ . The result of the calculation is displayed as  $\approx 1572.2222$ , which is enclosed in a red rectangular box. At the bottom of the window, there are buttons for "Keypad", "History", and "Conversion".



# Physikaufgabe 6

## 5% Landesfläche Photovoltaik

**Gegeben:**                    **Gesamtenergie:** 9056PJ  
                                  **Typische Anlage:** 1000kWh/7m<sup>2</sup>    (→Wikipedia)  
                                  **Landesfläche:** 357581km<sup>2</sup>        (→Wikipedia)

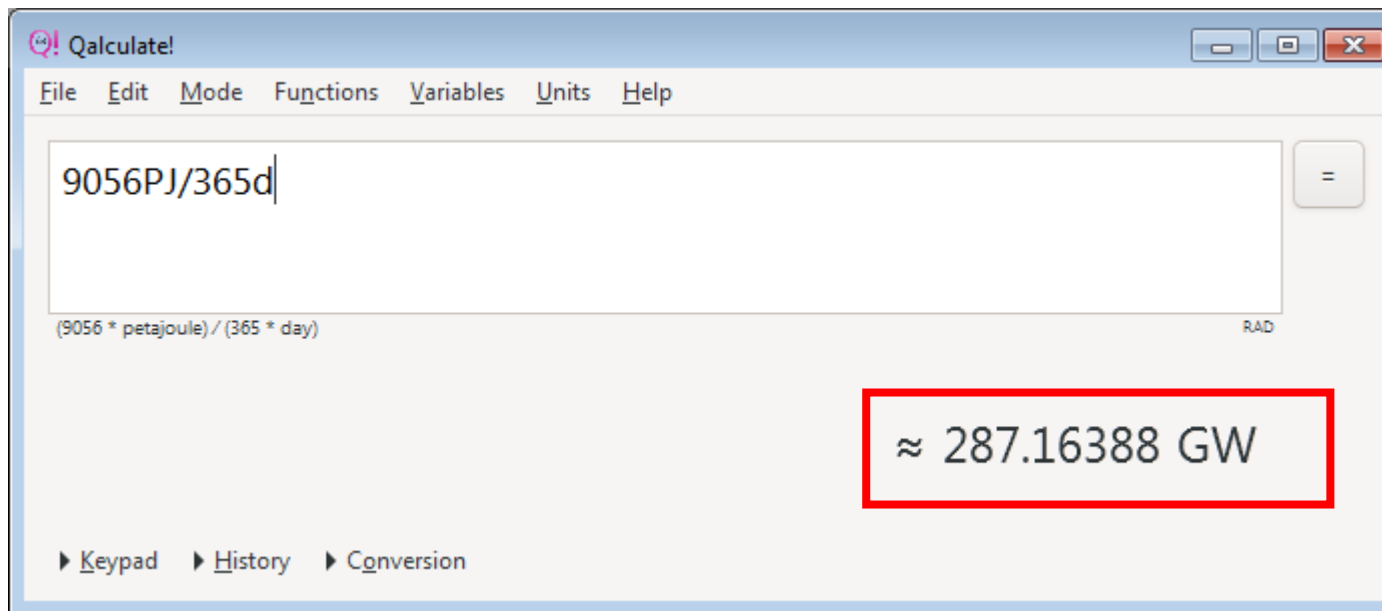


The image shows a screenshot of a Windows calculator window titled "Qalculate!". The window has a menu bar with "File", "Edit", "Mode", "Functions", "Variables", "Units", and "Help". The main input field contains the expression  $9056PJ/(1000kWh/7m^2)/357581km^2$ . Below the input field, the calculator shows the expanded formula:  $((9056 * \text{petajoule}) / (((1000 * \text{kilowatt}) * \text{hour}) / (7 * (\text{meter}^2)))) / (357581 * (\text{kilometer}^2))$ . The result of the calculation is displayed as  $\approx 0.049244476$ , which is highlighted with a red rectangular box. At the bottom of the window, there are buttons for "Keypad", "History", and "Conversion".

# Physikaufgabe 7

## 287 GW Speicherabgabeleistung nachts

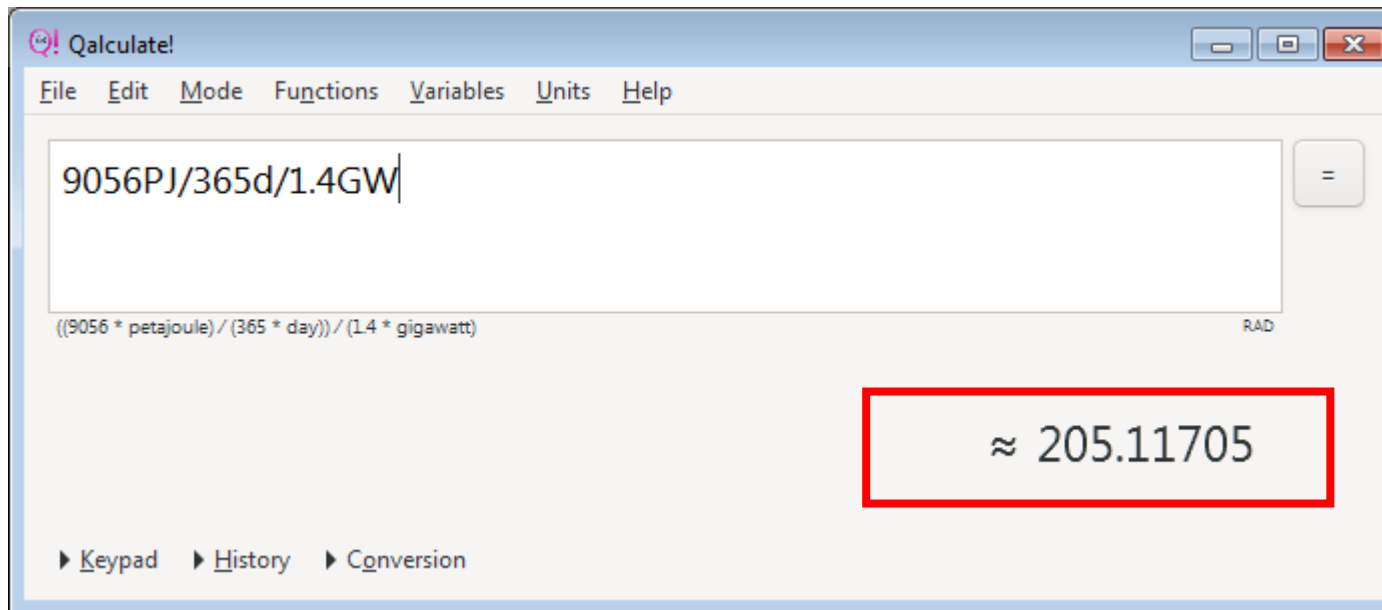
Gegeben: Gesamtenergie: 9056PJ  
Tage: 365



# Physikaufgabe 8

## Nächtliche Speicherabgabeleistung entspricht 205 KKW

**Gegeben:**                    **Gesamtenergie:** 9056PJ  
                                  **Tage:** 365  
                                  **Leistung KKW:** 1.4GW                    (→Wikipedia)



**Das war ein Gedankenexperiment zum Thema**

**9056 Petajoule**