

Prüfungsdauer:
150 Minuten

Abschlussprüfung 2007
an den Realschulen in Bayern

R4/R6

Mathematik I

Nachtermin

Aufgabe C 1

- C 1.0 Die Energieversorger in Deutschland erbrachten im gesamten Jahr 1994 durch Windkraft eine Leistung von 643 MW (Megawatt). Seitdem wurde der Ausbau der Windkraft vorangetrieben, sodass im Jahr 2001 bereits etwa 9000 MW genutzt werden konnten. Für die nächsten Jahre wird eine Entwicklung vorhergesagt, die durch eine Funktion f_1 mit der Gleichung $y = 643 \cdot 10^{0,163 \cdot x}$ ($G = \mathbb{R} \times \mathbb{R}$) beschrieben werden kann. Dabei steht x Jahre für die seit 1994 vergangenen Jahre und y MW für die durch Windkraft erbrachte Leistung.
- C 1.1 Tabellarisieren Sie die Funktion f_1 für $x \in [0; 7]$ in Schritten von $\Delta x = 1$ auf Ganze gerundet und zeichnen Sie sodann den Graphen zu f_1 in ein Koordinatensystem.
Für die Zeichnung: Auf der x -Achse: 1 cm für 1 Jahr; $0 \leq x \leq 8$
Auf der y -Achse: 1 cm für 1000 MW; $0 \leq y \leq 10000$
Bestimmen Sie mithilfe des Graphen, ab welchem Kalenderjahr mehr als 3500 MW Leistung pro Jahr durch Windkraft erbracht werden konnten.
Ermitteln Sie mithilfe der Tabelle, ab welchem Kalenderjahr der Leistungszuwachs mehr als 1900 MW beträgt. 5 P
- C 1.2 Berechnen Sie die Leistung, die im Jahr 2007 nach dieser Vorhersage durch Windkraft erbracht werden kann. 2 P
- C 1.3 Geben Sie an, um wie viel Prozent die Leistung bei dieser Vorhersage jährlich zunimmt. 2 P
- C 1.4 Eine zweite Vorhersage geht davon aus, dass die durch Windkraft erbrachte Leistung ab dem Jahr 1994 jährlich um 1000 MW zunimmt.
Geben Sie die Gleichung der Funktion f_2 an, die diese Entwicklung beschreibt und zeichnen Sie den Graphen zu f_2 in das Koordinatensystem zu 1.1 ein.
Berechnen Sie sodann die Leistung, die im Jahr 2007 nach dieser zweiten Vorhersage durch Windkraft erbracht werden kann. 3 P
- C 1.5 Bestimmen Sie mithilfe der Graphen, nach wie vielen Jahren bei den Vorhersagen aus 1.0 und 1.4 die gleiche Leistung erreicht wird. 1 P
- C 1.6 Im gesamten Jahr 2001 wurde in Deutschland eine Leistung von 75 MW durch Solarzellen erbracht. In den folgenden Jahren wird ein jährlicher Zuwachs an Leistung durch Solarzellen von 30% angenommen.
Berechnen Sie, in welchem Kalenderjahr die durch Solarzellen erbrachte Leistung genauso groß wäre, wie die 9000 MW (gerundet) im Jahr 2001, die durch Windkraft erbracht wurden. 4 P

1.1

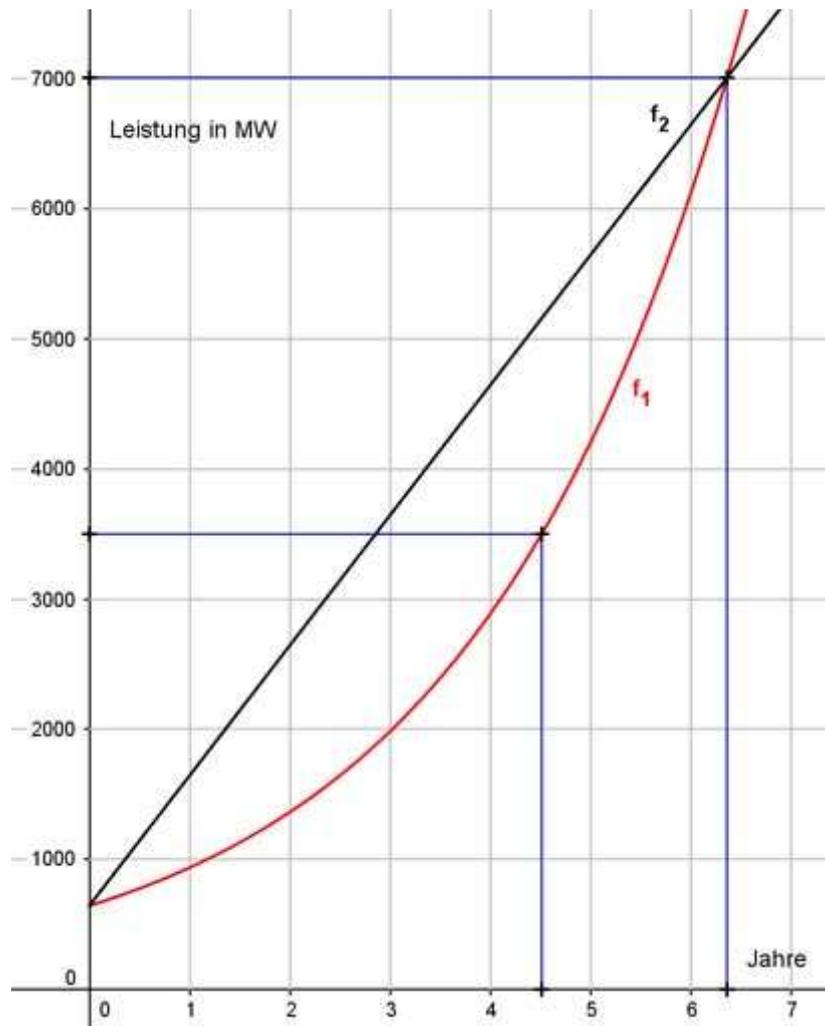
Wertetabelle zu f_1 :

x	0	1	2	3	4	5	6	7
y	643	936	1362	1982	2885	4200	6112	8896

Abgelesen: ab dem 5. Jahr --> **im Jahr 1999**

Ab dem 6. Jahr oder **im Jahr 2000 ist der Leistungszuwachs**

$$6\,112\text{ MW} - 4\,200\text{ MW} = 1\,912\text{ MW} > 1\,900\text{ MW}$$



Rechnung:

$$3\,500 = 643 \cdot 10^{0,163 \cdot x} \quad | :643$$

$$5,44 = 10^{0,163 \cdot x} \quad | \lg$$

$$\lg 5,44 = 0,163 \cdot x \quad | :0,163$$

$$x = \frac{\lg 5,44}{0,163} = 4,5 \text{ Jahre} \rightarrow \text{ab dem 5. Jahr mehr als } 3\,500 \text{ MW}$$

$x + 1$ bezeichnet das Jahr, ab dem der Leistungszuwachs mehr als 1 900 MW beträgt.

$$643 * 10^{0,163*(x+1)} - 643 * 10^{0,163*x} = 1\,900 \quad | :643$$

$$10^{0,163*(x+1)} - 10^{0,163*x} = 2,95$$

$$10^{0,163*x} * 10^{0,163} - 10^{0,163*x} = 2,95$$

$$10^{0,163*x} * (10^{0,163} - 1) = 2,955$$

$$10^{0,163*x} * 0,455 = 2,95 \quad | :0,455$$

$$10^{0,163*x} = 6,48 \quad | \lg$$

$$0,163 * x = \lg 6,48 \quad | :0,163$$

$$x = \frac{\lg 6,48}{0,163} = 4,98$$

$x + 1 = 5,98 \rightarrow$ ab dem 6. Jahr

1.2

$$2007 - 1994 = 13$$

$$y = 643 * 10^{0,163*13} = \mathbf{84\,569\,MW}$$

1.3

Der jährliche Zuwachsfaktor beträgt $10^{0,163} = 1,455$, das entspricht 145,5% \rightarrow

$$\mathbf{Zuwachs\ 145,5\% - 100\% = 45,5\%}$$

1.4

$$y = \mathbf{643 + 1\,000 * x}$$

$$y_{(13)} = 643 + 1\,000 * 13 = \mathbf{13\,643\,MW}$$

1.5

Die Leistungen sind dort gleich, wo sich f_1 und f_2 schneiden.

Abgelesene ungefähre Schnittpunktkoordinaten:

$$(6,4 | 7\,000) \rightarrow \mathbf{nach\ ca.\ 6,4\ Jahren}$$

1.6

jährlicher Zuwachs von 30% ergibt einen Prozentfaktor von 1,3

$$9\ 000 = 75 * 1,3^x \quad | :75$$

$$120 = 1,3^x \quad | \lg$$

$$\lg 120 = \lg 1,3^x$$

$$\lg 120 = x * \lg 1,3 \quad | : \lg 1,3$$

$$x = \frac{\lg 120}{\lg 1,3} = 18,25 \text{ Jahre} \rightarrow \text{Im Jahr } 2001 + 19 = \mathbf{2020}$$