

Patyna

Mathematik

für das Berufliche Gymnasium in Niedersachsen

Kerncurriculum und Bildungsstandards

Einführungsphase – Schwerpunkt Wirtschaft



Arbeitsheft

Merkur 
Verlag Rinteln

Wirtschaftswissenschaftliche Bücherei für Schule und Praxis

Begründet von Handelsschul-Direktor Dipl.-Hdl. Friedrich Hutkap †

Die Verfasserin:

Marion Patyna

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis zu § 60 a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen.

Die in diesem Buch zitierten Internetseiten wurden vor der Veröffentlichung auf rechtswidrige Inhalte untersucht. Rechtswidrige Inhalte wurden nicht gefunden.

Stand: April 2021

Umschlag: Hintergrund: ECE, Ernst-August-Galerie, Hannover,
Kreis rechts oben: Candy Box – Fotolia.com, Kreis mitte: Colourbox.de,
Kreis links: Syda Productions – Colourbox.de, Grafik: Colourbox.de

* * * * *

2. Auflage 2021

© 2018 by Merkur Verlag Rinteln

Gesamtherstellung:

Merkur Verlag Rinteln Hutkap GmbH & Co. KG, 31735 Rinteln

E-Mail: info@merkur-verlag.de

lehrer-service@merkur-verlag.de

Internet: www.merkur-verlag.de

Merkur-Nr. 2685-02

ISBN 978-3-8120-2685-7

3.3 Daten auswerten (Grafiken: Lage- und Streuungsmaße)



Schneiden Sie aus einer Zeitung zwei unterschiedliche Diagramme/Statistiken aus, kleben Sie diese auf diese Seite und berechnen Sie verschiedene Lage- und Streuungsmaße.

3.4 Daten auswerten (Datenreihen: Lage- und Streuungsmaße)

Werten Sie die nachfolgenden Datenreihen aus, indem Sie das arithmetische Mittel, die Standardabweichung, die Quartile und den Modus sowie die Spannweite ermitteln.

Erstellen Sie jeweils einen Boxplot.

a)

10	15	10	12
12	17	15	15
14	11	19	17
10	12	18	19
11	14	17	10
13	16	11	14

b)

100	110	175	200	105
200	130	110	105	125
150	120	160	115	100
125	140	140	135	200
175	200	130	145	160
100	125	110	100	150

c)

5	7	8	10	12	13	15	17	18	20
21	22	24	26	27	28	30	31	32	33
37	39	41	43	44	45	46	48	49	50

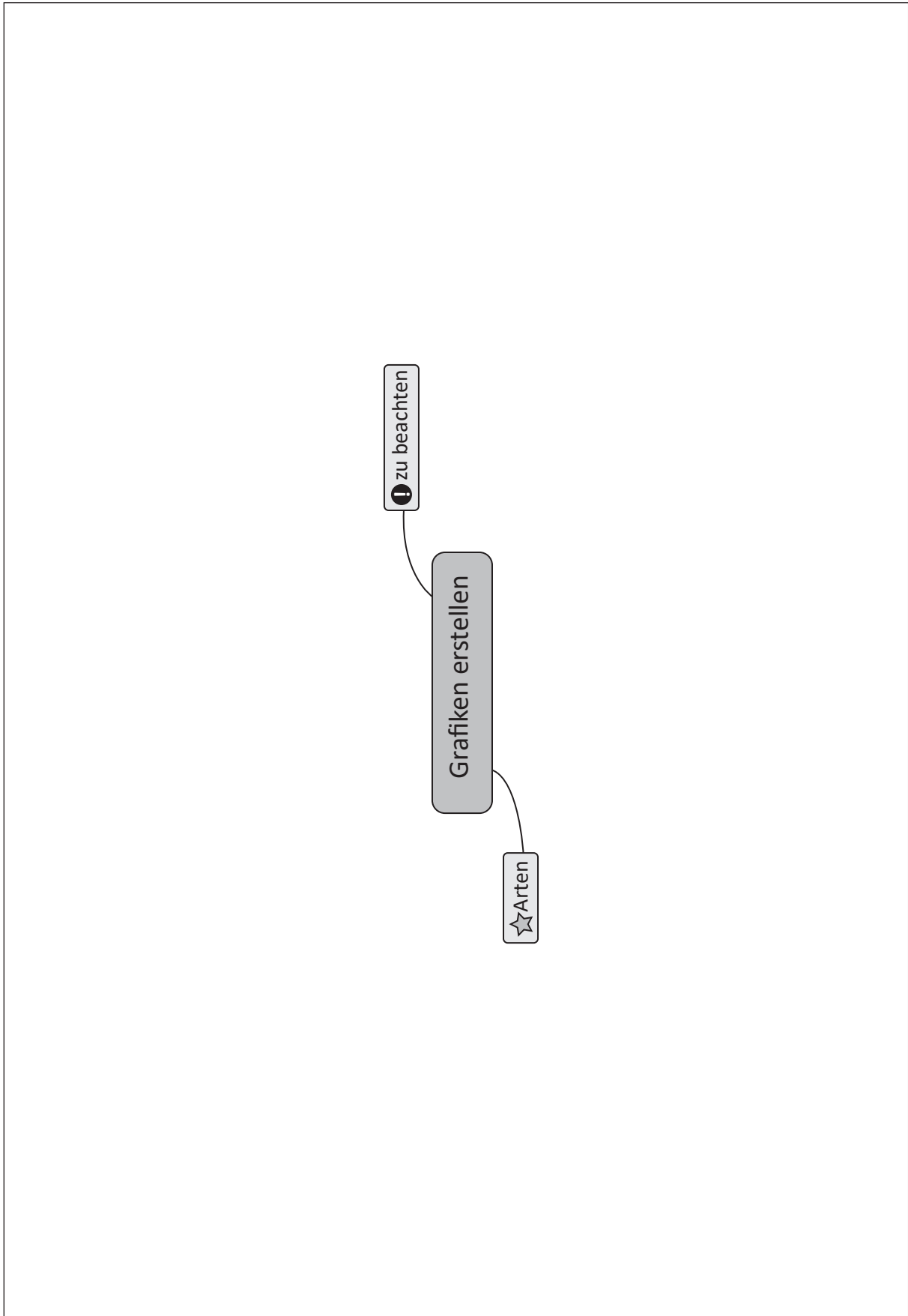
a)

b)

c)

3.5 Grafiken erstellen (Mindmap)

Vervollständigen Sie das Mindmap.



3.6 Grafiken erstellen (Statistiken auswerten)

Erstellen Sie zu den nachfolgenden beiden Tabellen jeweils zwei unterschiedliche Diagramme; beachten Sie dabei die Regeln zur Erstellung von Grafiken.

Bestand an Personenkraftwagen in den Jahren 2008 bis 2017 nach ausgewählten Kraftstoffarten							
Jahr (jeweils 1. Januar)	Benzin	Diesel	Flüssiggas (LPG) (einschließlich bivalent)	Erdgas (CNG) (einschließlich bivalent)	Elektro	Hybrid	Zum Vergleich: Insgesamt
2008 ¹⁾	30.905.204	10.045.903	162.041	50.614	1.436	17.307	41.183.594
2009	30.639.015	10.290.288	306.402	60.744	1.452	22.330	41.321.171
2010	30.449.617	10.817.769	369.430	68.515	1.588	28.862	41.737.627
2011	30.487.578	11.266.644	418.659	71.519	2.307	37.256	42.301.563
2012	30.452.019	11.891.375	456.252	74.853	4.541	47.642	42.927.647
2013	30.206.472	12.578.950	494.777	76.284	7.114	64.995	43.431.124
2014	29.956.296	13.215.190	500.867	79.065	12.156	85.575	43.851.230
2015	29.837.614	13.861.404	494.148	81.423	18.948	107.754	44.403.124
2016	29.825.223	14.532.426	475.711	80.300	25.502	130.365	45.071.209
2017	29.978.635	15.089.392	448.025	77.187	34.022	165.405	45.803.560

¹⁾ Ab 1. Januar 2008 nur noch angemeldete Fahrzeuge ohne vorübergehende Stilllegungen/Außerbetriebsetzungen.

Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt; https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Umwelt/b_umwelt_z.html.

Diagramme zeichnen:

2. Bestand an Personenkraftwagen am 1. Januar 2008 bis 1. Januar 2017 nach Herkunftsländern und ausgewählten Marken

Herkunftsland/Marke	Bestand am 1. Januar									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Deutschland										
Audi	2 522 082	2 541 147	2 593 537	2 660 317	2 728 221	2 819 854	2 917 077	3 004 819	3 091 807	3 173 116
BMW	.	.	.	.	.	2 869 999	2 939 655	3 011 032	3 082 243	3 154 576
BMW, Mini	2 678 075	2 753 373	2 845 288	2 936 552	3 044 585	.	.	.	.	.
Ford	3 615 255	3 572 579	3 477 436	3 455 666	3 434 665	3 384 197	3 349 105	3 339 043	3 352 642	3 380 357
Mercedes	3 756 105	3 792 462	3 861 295	3 922 560	3 986 528	4 042 316	4 089 440	4 152 334	4 223 587	4 307 158
Mini	.	.	.	.	.	265 208	294 239	317 653	346 403	377 036
Opel	5 687 637	5 551 614	5 332 594	5 266 505	5 199 571	5 050 495	4 895 379	4 784 141	4 687 804	4 607 857
Porsche	134 341	143 315	155 059	164 882	179 421	196 375	214 507	234 680	257 070	277 093
Sachsenring	38 912	37 124	34 846	33 726	32 997	32 485	32 311	32 832	33 550	34 449
Smart	296 260	304 117	327 427	342 576	359 369	376 358	388 232	398 300	414 962	434 564
VW	8 764 711	8 757 000	8 804 299	8 951 486	9 111 165	9 276 012	9 423 357	9 586 633	9 740 692	9 887 132

Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt; „Fahrzeugzulassungen (FZ) Bestand an Personenkraftwagen und Krafträdern nach Marken oder Herstellern 1. Januar 2017“.

Diagramme zeichnen:

3 Beschreibende Statistik

3.1 Aller guten Dinge sind DREI (Rätsel)

Das arithmetische Mittel ist ein	M	I	T	T	E	L	W	E	R	T
Differenz zwischen dem größten und kleinsten Wert der Stichprobe	S	P	A	N	N	W	E	I	T	E
Diagramm für klassierte Daten	H	I	S	T	O	G	R	A	M	M
Quadrat der Standardabweichung	V	A	R	I	A	N	Z			
Diagramm zum Darstellen der Quartile	B	O	X	P	L	O	T			
Untersuchungskriterium	M	E	R	K	M	A	L			
Anderer Begriff für Q_2	M	E	D	I	A	N				
$\frac{n_i}{n}$ = Flächenbreite	F	L	Ä	C	H	E				
Damit in einer Grafik die Werte gut ablesbar sind, ist es sinnvoll, ein zu verwenden	R	A	S	T	E	R				
Wert mit der größten Häufigkeit in der Stichprobe	M	O	D	U	S					
In einer Urliste werden erfasst	D	A	T	E	N					
Damit Grafiken selbsterklärend sind, müssen die Achsen eine aufweisen	S	K	A	L	A					

3.2 Vokabeln lernen (Lage- und Streuungsmaße)

Lagemasse		Streuungsmaße	
Begriff	Erklärung	Begriff	Erklärung
Arithmetisches Mittel	Statistischer Durchschnittswert. Alle Werte der Datenreihe werden addiert und durch die Anzahl aller Werte dividiert.	Varianz	Standardabweichung zum Quadrat. Hilfsgröße zur Bestimmung der Standardabweichung.
Median	Der Wert, der genau in der Mitte der sortierten Urliste steht (Zentralwert oder Q_2).	Standardabweichung	Maß für die Streubreite um das arithmetische Mittel.
Modus	Wert der Datenreihe, der am häufigsten vorkommt, d. h. Wert mit der größten Häufigkeit.	Quartile	Unterteilung der Datenreihe in Abschnitte mit gleich vielen Daten.
		Quartilsabstand	$Q_3 - Q_1$
		Minimum/Maximum	kleinsten/größten Wert der Datenreihe.
		Spannweite	$X_{\max} - X_{\min}$

3.3 Daten auswerten (Grafiken: Lage- und Streuungsmaße)

Freie individuelle Lösung!

3.4 Daten auswerten (Datenreihe: Lage- und Streuungsmaße)

a)

$\bar{x} \approx 13,83$	$\sigma \approx 2,91$	$Q_1 = 11$	$Q_2 = \text{Med} = 14$	$Q_3 = 16,5$	$\text{Mod} = 10$	$R = 19 - 10 = 9$	$QA = 5,5$
-------------------------	-----------------------	------------	-------------------------	--------------	-------------------	-------------------	------------

b)

$\bar{x} \approx 138$	$\sigma \approx 32,26$	$Q_1 = 110$	$Q_2 = \text{Med} = 130$	$Q_3 = 160$	$\text{Mod} = 100$ oder 200	$R = 200 - 100 = 100$	$QA = 50$
-----------------------	------------------------	-------------	--------------------------	-------------	--------------------------------	-----------------------	-----------

c)

$\bar{x} \approx 28,03$	$\sigma \approx 13,64$	$Q_1 = 17$	$Q_2 = \text{Med} = 27,5$	$Q_3 = 41$	$\text{Mod} = 50$ nicht, weil jeder Wert nur einmal vorkommt	$R = 50 - 5 = 45$	$QA = 24$
-------------------------	------------------------	------------	---------------------------	------------	---	-------------------	-----------

4 Funktionen: Kostentheorie

4.1 Verfluchte 13! (Rätsel)

K	G	E	S	A	M	T	K	O	S	T	E	N	D
A	E	F	I	N	E	T	S	O	K	X	I	F	V
P	N	N	I	W	E	G	N	I	T	I	O	N	E
A	S	I	N	T	E	R	V	A	L	L	E	U	R
Z	G	E	W	I	N	G	R	E	N	Z	E	L	
I	N	D	W	E	E	R	L	O	E	S	E	R	U
T	S	F	O	E	R	M	I	G	T	E	B	E	S
A	R	Z	T	A	S	B	A	S	I	E	R	P	T
E	E	H	C	S	I	M	O	N	O	K	E	O	I
T	C	O	U	R	N	O	T	P	U	N	K	T	C
E	L	L	E	W	H	C	S	N	N	I	W	E	G

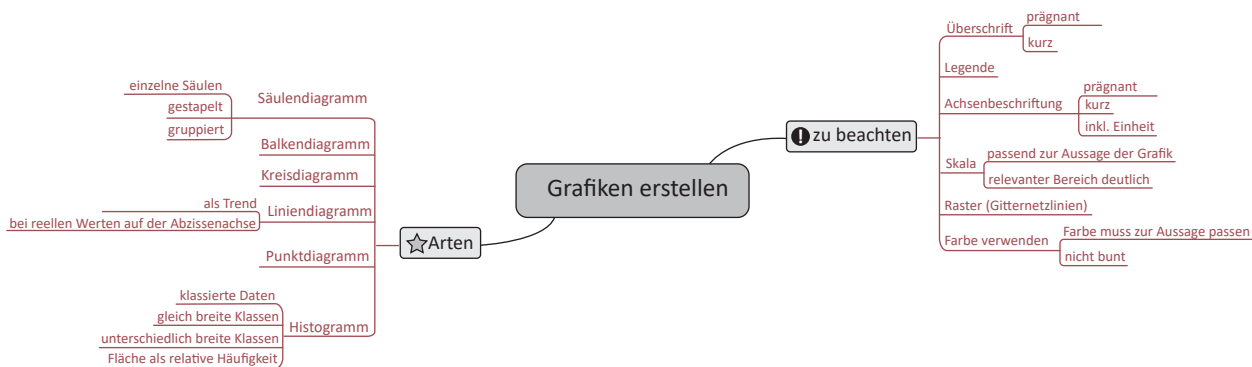
Lösung:

D **E** **F** **I** **N** **I** **O** **N** **S** - **U** **N** **D** **W** **E** **R** **T** **E** **B** **E** **R** **E** **I** **C** **H**

Lösungswörter:

Cournot Punkt, Erlöse, Fixkosten, Gesamtkosten, Gewinn, Gewinngrenze, Gewinnschwelle, Intervalle, Kapazität, ökonomisch, Preis, Absatz, s-foermig, Verlust

3.5 Grafiken erstellen (Mindmap)



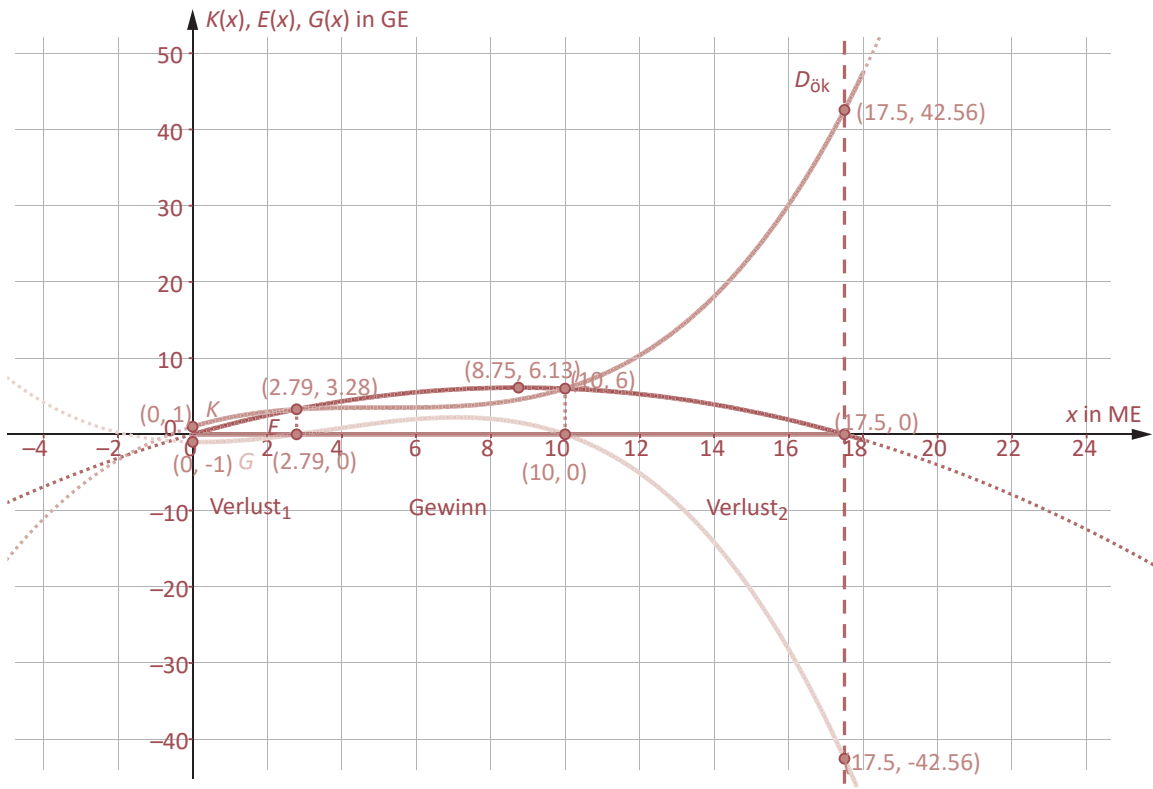
3.6 Grafiken erstellen (Statistiken auswerten)

Freie individuelle Lösung!

3.7 Grafiken interpretieren (Statistiken auswerten)

Freie individuelle Lösung!

Funktionen zeichnen und Zeichnung beschriften:



- 6 -

4.2 Lernsituationen

Funktionsgleichungen der Gesamtkosten-, der Erlös- und der Gewinnfunktion bestimmen:

Gesamtkostenfunktion: kubische Funktion \rightarrow kubische Regression: $K(x) = 0,02x^3 - 0,3x^2 + 1,5x + 1$

Erlösfunktion: quadratische Funktion \rightarrow quadratische Regression: $E(x) = -0,08x^2 + 1,4x$

Gewinnfunktion: $G(x) = E(x) - K(x) \Rightarrow G(x) = -0,02x^3 + 0,22x^2 - 0,1x - 1$

Ökonomischen Definitionsbereich angeben:

Da in der Aufgabenstellung keine Kapazitätsgrenze angegeben wurde, muss die Sättigungsmenge bestimmt werden: $E(x) = 0 \Rightarrow x_1 = 0$ und $x_2 = 17,5 \Rightarrow D_{ök} = [0; 17,5]$

Gewinnschwelle und -grenze bestimmen:

$G(x) = 0 \Rightarrow x_{GS} \approx 2,79$ und $x_{GG} = 10$

Gewinn- und Verlustintervalle angeben:

Gewinnintervall: $(2,79; 10)$

Verlustintervalle: $[0; 2,79)$ und $(10; 17,5]$

Extrempunkte der Gewinnfunktion bestimmen und Koordinaten interpretieren:

Linker Randextrempunkt: $G(0) = -1$

Interpretation: Die negativen Fixkosten belaufen sich auf -1 GE.

Rechter Randextrempunkt: $G(17,5) = -42,56$

Interpretation: Der maximale Verlust in Höhe von 42,56 GE wird erzielt, wenn 17,5 ME verschenkt werden.

Hochpunkt: $GTR/CAS \rightarrow \text{Max } H(7,1|2,22)$

Interpretation: Der maximale Gewinn wird erzielt, wenn 7,1 ME produziert und verkauft werden. Der Gewinn beträgt dann 2,22 GE.

Preis ermitteln, der zum maximalen Gewinn führt:

Preis-Absatz-Funktion ermitteln: $p(x) = \frac{E(x)}{x} = \frac{-0,08x^2 + 1,4x}{x} = -0,08x + 1,4$

Gewinnmaximale Menge in die Preis-Absatz-Funktion einsetzen: $p(7,1) = -0,08 \cdot 7,1 + 1,4 = 0,832$

Interpretation: Um den maximalen Gewinn zu erzielen, muss für die 7,1 ME ein Preis in Höhe von 0,832 GE/ME festgelegt werden.

- 5 -