Die Leitidee „Daten und Zufall“

– didaktische und unterrichtspraktische Notizen –

Zusammenfassung mit Literaturhinweisen

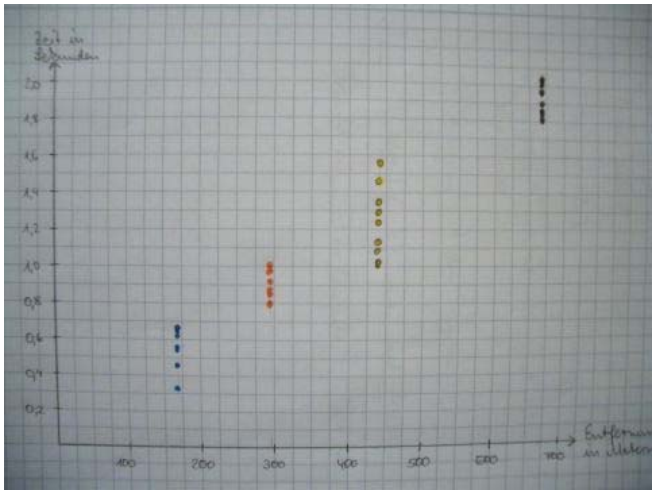
Dr. Markus Vogel

Institut für Mathematik und Informatik

Pädagogische Hochschule Heidelberg

Beispiele

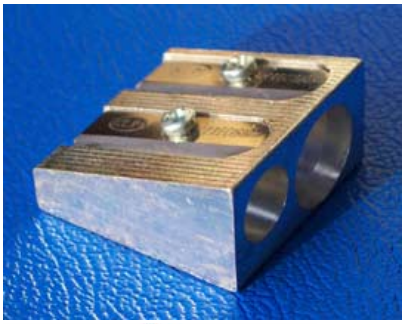
Wann erreicht der Schall der Starterklappe unseren Standort?				
Entfernung	Gruppe 1 165 m	Gruppe 2 295 m	Gruppe 3 440 m	Gruppe 4 670 m
Zeiten [sec]	0,66	0,99	1,35	2,03
	0,68	0,91	1,57	1,96
	0,54	1,01	1,29	1,84
	0,56	0,80	1,46	1,97
	0,46	0,86	1,09	1,90
	0,47	0,85	1,13	2,04
	0,62	0,97	1,03	1,86
	0,32	0,88	1,25	1,82

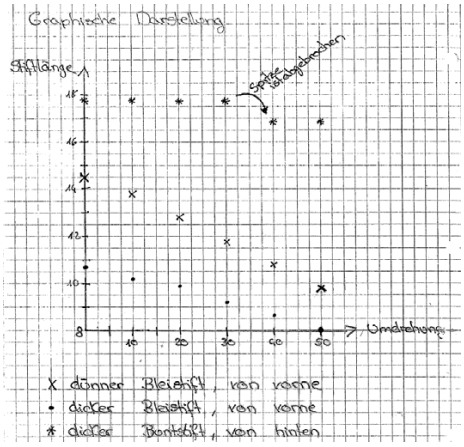


Literatur:
Vogel, M. (2008). Wie schnell hört man eigentlich?, *mathematik lehren,* 148, S. 16-19

Beispiele

Untersuche den Zusammenhang zwischen Spitzumdrehungen und Bleistiftlänge!





Literatur:
Hafenbrak, B. & Vogel, M. (2008). Holzstifte zugespitzt betrachtet – Modellieren von Daten, *Kreative Ideenbörse Mathematik,* 13, S. 1-16 (5.7)

© Markus Vogel

Beispiele

Beispiel – Modellieren mit elementaren Funktionen

Daten: Druck in Abhängigkeit von Temperatur

Festes Volumen Luft in einem luftdichten Metallbehälter

Wasserbad, mit schrittweisem Absenken der Wassertemperatur

T [°C]	p [kPa]	T [°C]	p [kPa]
35,35	217,75	12,94	202,61
33,84	216,77	11,47	201,64
33,06	215,8	9,76	200,17
31,64	215,31	8,20	199,86
30,32	214,33	6,93	197,73
27,83	213,84	4,59	196,75
27,68	212,38	3,66	195,78
24,12	210,91	1,95	194,31
21,78	208,47	1,41	193,82
18,26	207,03	1,12	193,02
15,96	204,57	0,24	192,85
14,89	203,59		

Datenquelle: Erickson, T. (2004). The Model Shop. Using Data to Learn about Elementary functions (First Field-test Draft). Oaklnad: eeps media, p. 117

Internet:

Interaktive Arbeitsblätter mit Excel (Girwidz, R. & Vogel, M.)

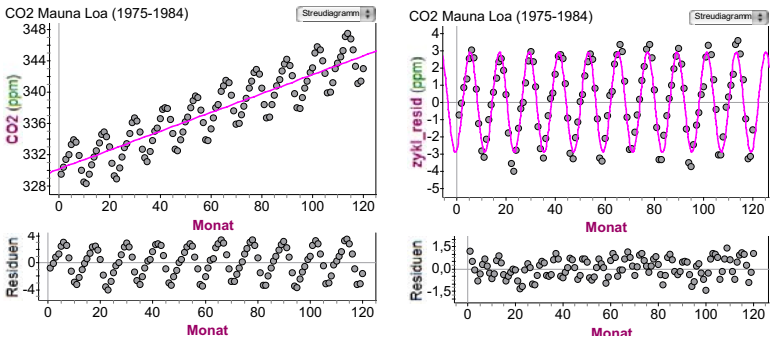
http://www.physik.ph-ludwigsburg.de/exmod/

Beispiele

Modellierung: Atmosphärischer CO_2-Gehalt

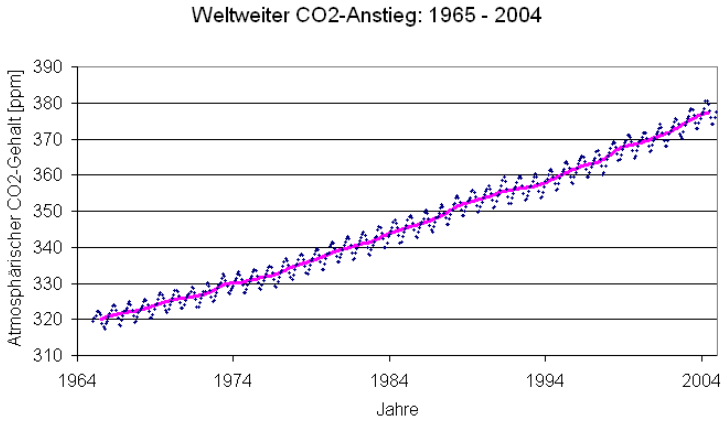
Modellieren mit:

elementaren Funktionen



Oder:

Zeitreihenanalyse mit gleitender Mittelwertbildung



Literatur:
Vogel, M. (2008). Der atmosphärische CO-Gehalt, *mathematik lehren,* 148, S. 50-55

Beispiele

Modellierungshilfe: Papierfalten

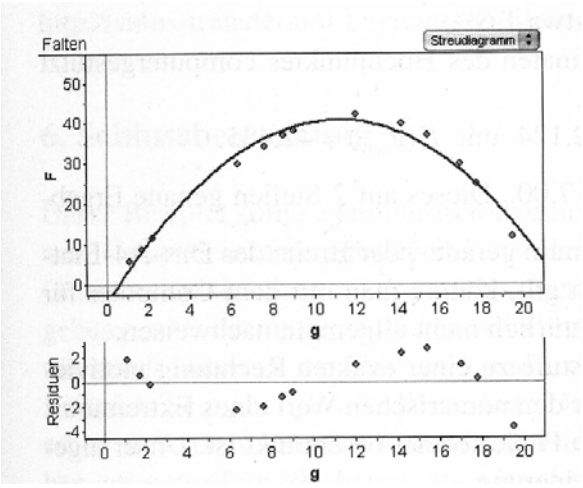
Quelle:
Biehler, R., Prömmel, A. & Hofmann, T. (2007). Optimales Papierfalten – Ein Beispiel zum Thema „Funktionen und Daten“. Der Mathematikunterricht, 53(3), 23-32

Falten

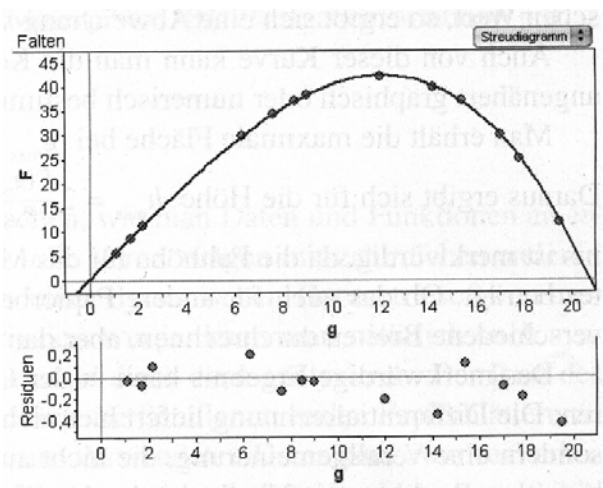
	g	h	F
=			$\frac{g \cdot h}{2}$
1	14,2	5,6	39,76
2	1,7	10,2	8,67
3	6,3	9,5	29,925
4	9,0	8,5	38,25
5	17,0	3,5	29,75
6	1,1	10,4	5,72
7	2,2	10,3	11,33
8	7,6	9,0	34,2
9	15,4	4,8	36,96
10	17,8	2,8	24,92
11	19,5	1,2	11,7
12	8,5	8,7	36,975
13	12,0	7,0	42

Abb. 2: Datentabelle

Quadratische Anpassung:



Kubische Anpassung:



Beispiele

Vorabschätzung über die Verteilung in einer Packung

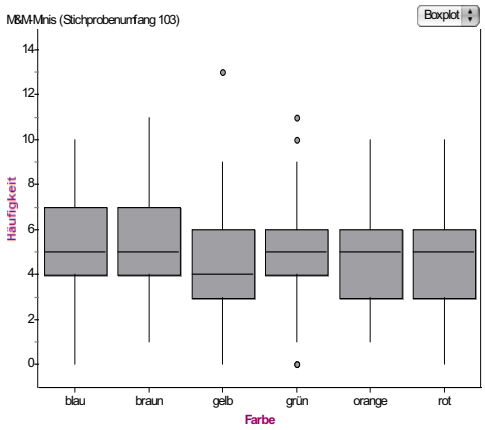
Vergleich einer Stichprobe mit aggregierten Stichproben

Maße für Bestimmung einer typischen Tüte bzw. Abweichungen davon

Geeignete Datendarstellung

Technische und inhaltliche (Re)-Konstruktion von computer-gestützten Simulationen

Warten auf eine bestimmte Anzahl



Literatur:

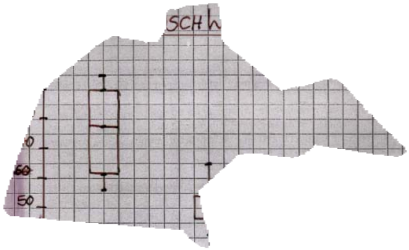
Engel, J. & Vogel, M. (2005). Von M&Ms und bevorzugten Farben: ein handlungsorientierter Unterrichtsvorschlag zur Leitidee Daten & Zufall in der Sekundarstufe I. Stochastik in der Schule, 25(2), S. 11-18

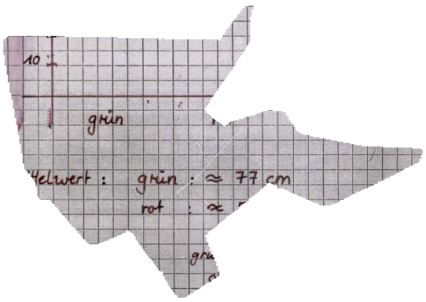
© Markus Vogel

Beispiele

Springt ein Papierfrosch weiter?

Ergebnisse:





Literatur:

Vogel, M., Papierfrösche springen – Stochastisches lernen, Pm – Praxis der Mathematik (in press)

© Markus Vogel

Beispiel: Random Walk

Homer Simpson steht am Rande des Abgrunds. Mit Wahrscheinlichkeit 1/3 geht er auf den Abgrund zu, mit 2/3 bewegt er sich einen Schritt vom Abgrund weg.

Mit welcher Wahrscheinlichkeit überlebt er?

Internet: Applet

http://www.mste.uiuc.edu/activity/cliff/