

Übungen zur mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten

Frau Dr. S. Carr

Blatt 9

Aufgabe 66. Es sei bekannt, daß die Größe y eine lineare Funktion der Größe x darstellt. Zu verschiedenen Werten von x werden die zugehörigen Werte von y gemessen.

x_i	1	2	3	4	5
y_i	2,70	4,40	6,00	7,75	9,30

- Man bestimme die Ausgleichsgerade $y = g(x)$ mittels linearer Regression.
- Für welches der fünf Wertepaare (x_i, y_i) der Tabelle wird die Abweichung des Meßwertes y_i von $g(x_i)$ maximal?

Aufgabe 67. Zu verschiedenen Werten der Größe x werden die zugehörigen Werte der Größe y gemessen und in der folgenden Wertetabelle erfaßt.

x_i	1	2	3	4	5
y_i	0,55	1,05	1,70	2,35	2,95

- Es sei bekannt, daß y eine lineare Funktion von x ist. Man bestimme die Ausgleichsgerade g mittels linearer Regression.
- Es werde nun angenommen, daß x und y sogar direkt proportional sind. Man bestimme auch hierfür die Ausgleichsgerade h und gebe die daraus resultierende Proportionalitätskonstante c an.

Aufgabe 68. Es sei die erste Wertetabelle gegeben, die auch bereits die logarithmierten Werte der betrachteten Größen x und y enthält.

Für die Ausgleichsgeraden errechnen sich die Parameter aus der zweiten Tabelle. (Im Anhang befinden sich die Graphen der Wertepaare.)

x_i	10	20	50	100	150	200	250
y_i	5,20	5,60	6,00	6,40	6,60	6,80	6,80
$\ln x$	2,303	3,000	3,912	4,605	5,011	5,298	5,521
$\ln y$	1,649	1,723	1,792	1,856	1,887	1,917	1,917
	(x, y) -Graph A	$(x, \ln y)$ -Graph B	$(\ln x, y)$ -Graph C	$(\ln x, \ln y)$ -Graph D			
Steigung	0,006	0,001	0,510	0,085			
y -Abschnitt	5,506	1,706	4,042	1,461			

Man ermittle aus den vorliegenden Daten (sowie den angehängten Graphen) die bestmögliche Gleichung für y als Funktion von x . Welche Daten werden hierfür nicht benötigt?

Aufgabe 69. Es sei bekannt, daß die Größe y bzgl. x dem natürlichen Wachstumsgesetz $y = ae^{\lambda x}$ mit geeigneten Konstanten a und λ genügt. Zu verschiedenen Werten von x werden die zugehörigen Werte von y gemessen.

x_i	1	2	3	4	5
y_i	2,60	3,30	4,20	5,40	7,10

- Man begründe, warum $\ln y$ eine lineare Funktion von x darstellt.
- Man bestimme im $(x, \ln y)$ die Ausgleichsgerade mittels linearer Regression und berechne daraus die Konstanten a und λ .
- Für welches der fünf Wertepaare (x_i, y_i) der Tabelle wird die Abweichung des Meßwertes y_i vom errechneten Wert $ae^{\lambda x}$ maximal?

Aufgabe 70. Über den Zusammenhang zw. der subjektive empfundenen Lautstärke L und der physikalischen Intensität I von Geräuschen liegen die folgenden Daten vor.

$\lg I \text{ [W/m}^2\text{]}$	-8,25	-7,32	-5,92	-4,47	-2,30	1,12
$L \text{ [dB]}$	38	48	61	75	97	130

Man berechne hieraus die bestmögliche Formel für L als Funktion von $\lg I$. Man kontrolliere das Ergebnis durch eine Probe.

Aufgabe 71. Eine chemische Reaktion liefere zu verschiedenen Temperaturen T die folgenden Geschwindigkeitskonstanten k .

$T \text{ [K]}$	300	350	400	450	500
$k \text{ [s}^{-1}\text{]}$	$7,9 \cdot 10^6$	$3,0 \cdot 10^7$	$7,9 \cdot 10^7$	$1,7 \cdot 10^8$	$3,2 \cdot 10^8$

- Man bestätige mit Hilfe eines graphischen Tests, daß die Arrheniusgleichung, $k = k_0 e^{-bT^{-1}}$, mit den Parametern k_0 und b erfüllt ist.
- Man bestimme die Parameter k_0 und b mittels linearer Regression.
- Man berechne die Aktivierungsenergie $E_a = bR$ der Reaktion; dabei bezeichnet R die allgemeine Gaskonstante.

Aufgabe 72. Über den Zusammenhang zw. der Flügelspannweite s und dem Körpergewicht m von verschiedenen Vogelarten wurden die folgenden Daten gewonnen.

Vogelart	Buchfink	Austernfischer	Fischreiher	Schwarzstorch	Kranich	Kuttengeier
$m \text{ [kg]}$	0,023	0,500	1,75	3,0	5	7
$s \text{ [m]}$	0,27	0,82	1,7	2,0	2,4	2,7

- Man bestätige anhand der vorliegenden Daten, daß die Flügelspannweite s als allgemeine Potenzfunktion des Körpergewichts m aufgefaßt werden kann.
- Man bestimme die bestmögliche Formel für s als Funktion von m .
- Es werden Reste von Flugsauriern mit einer Flügelspannweite von 7,5 m und einem geschätzten Gewicht von 17 kg gefunden. Welche Flügelspannweite bzw. welches Gewicht besäße ein heutiger Vogel gemäß der in b) ermittelten Formel, wenn der über ein derartiges Gewicht bzw. eine derartige Flügelspannweite verfügte?

Ausgabe am Dienstag, 10.12.13. und Lösungen am Montag, 16.12.13.

Übungsblätter, Lösungen und Informationen unter: <http://www.mathematik.uni-muenchen.de/~carr>

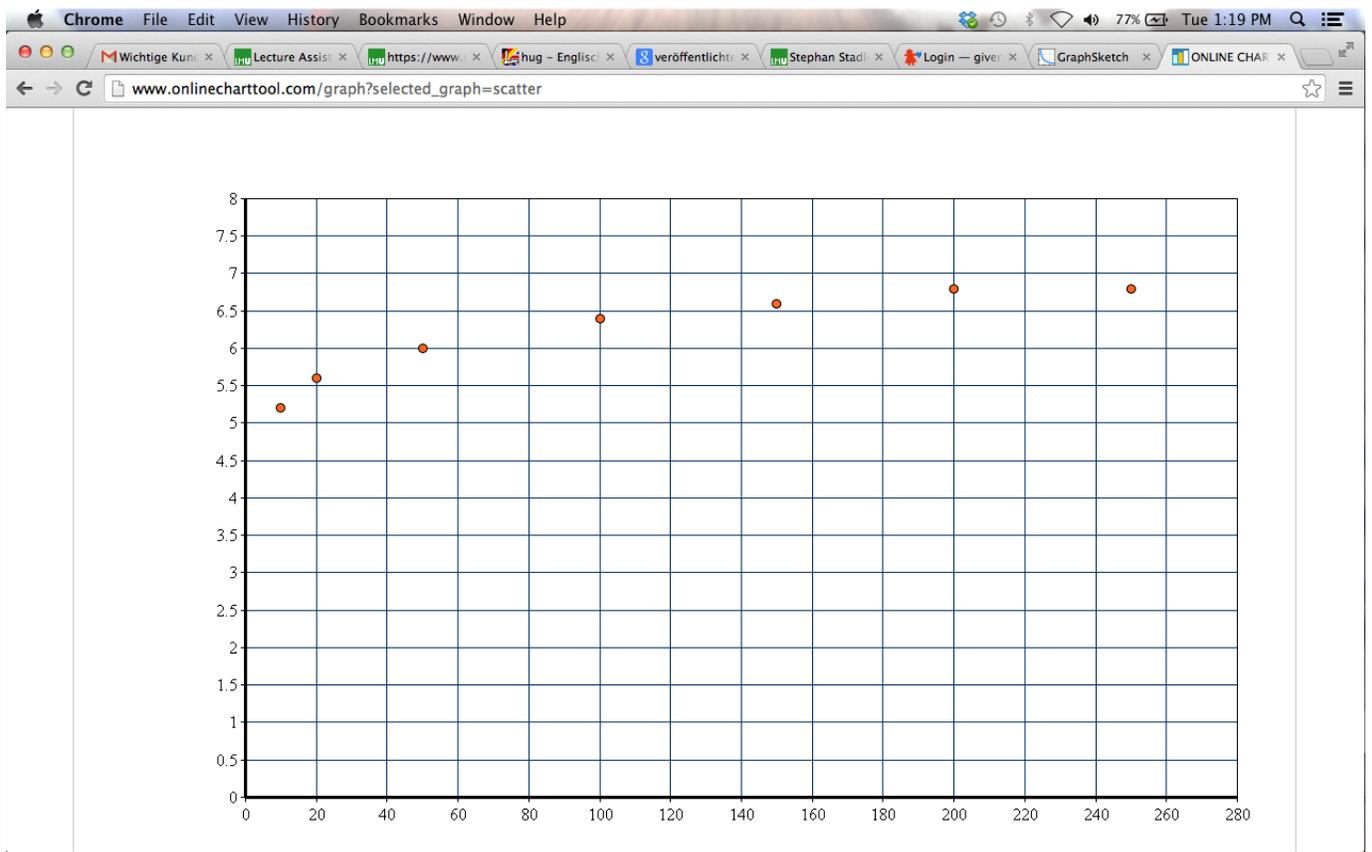


Abbildung 1: Graph A

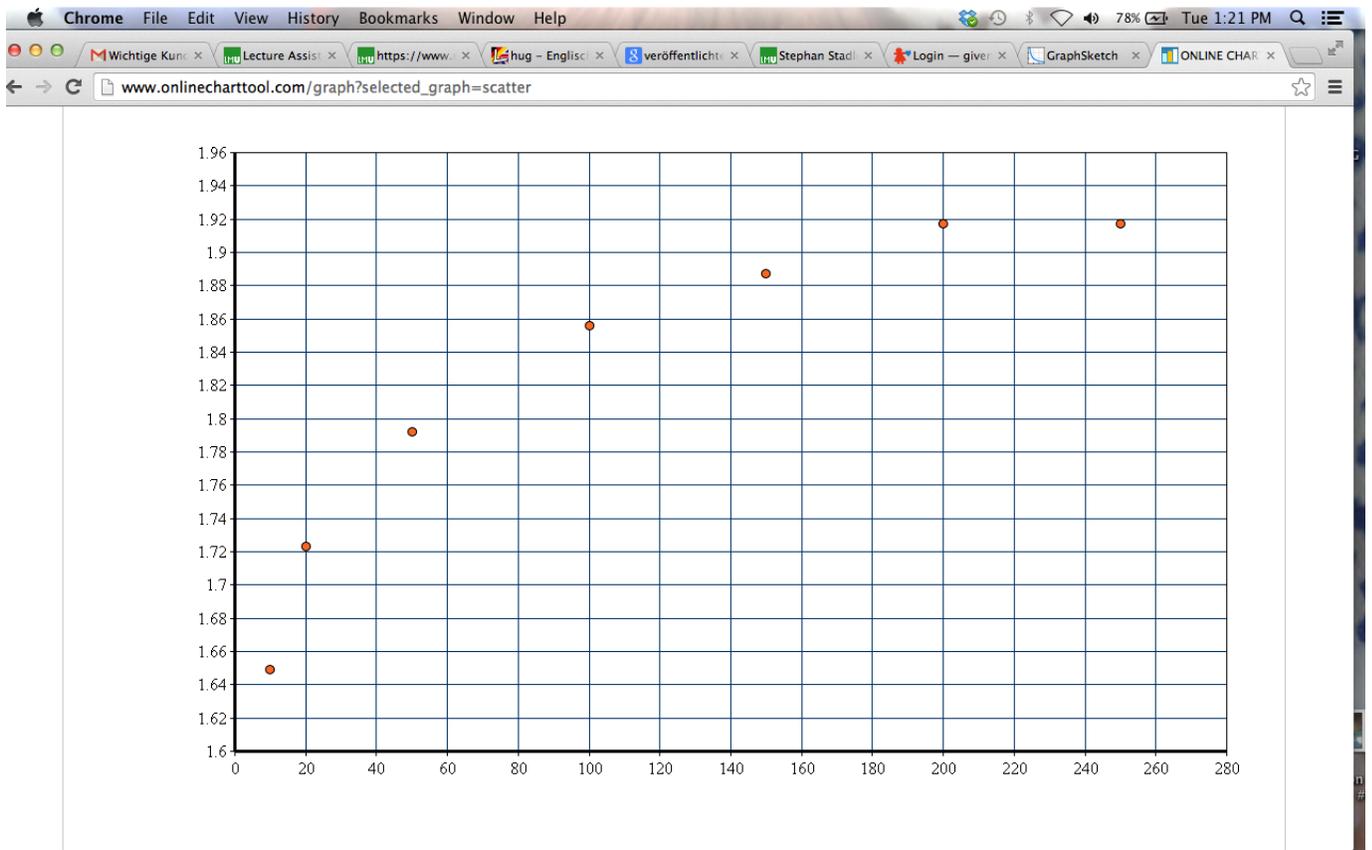


Abbildung 2: Graph B

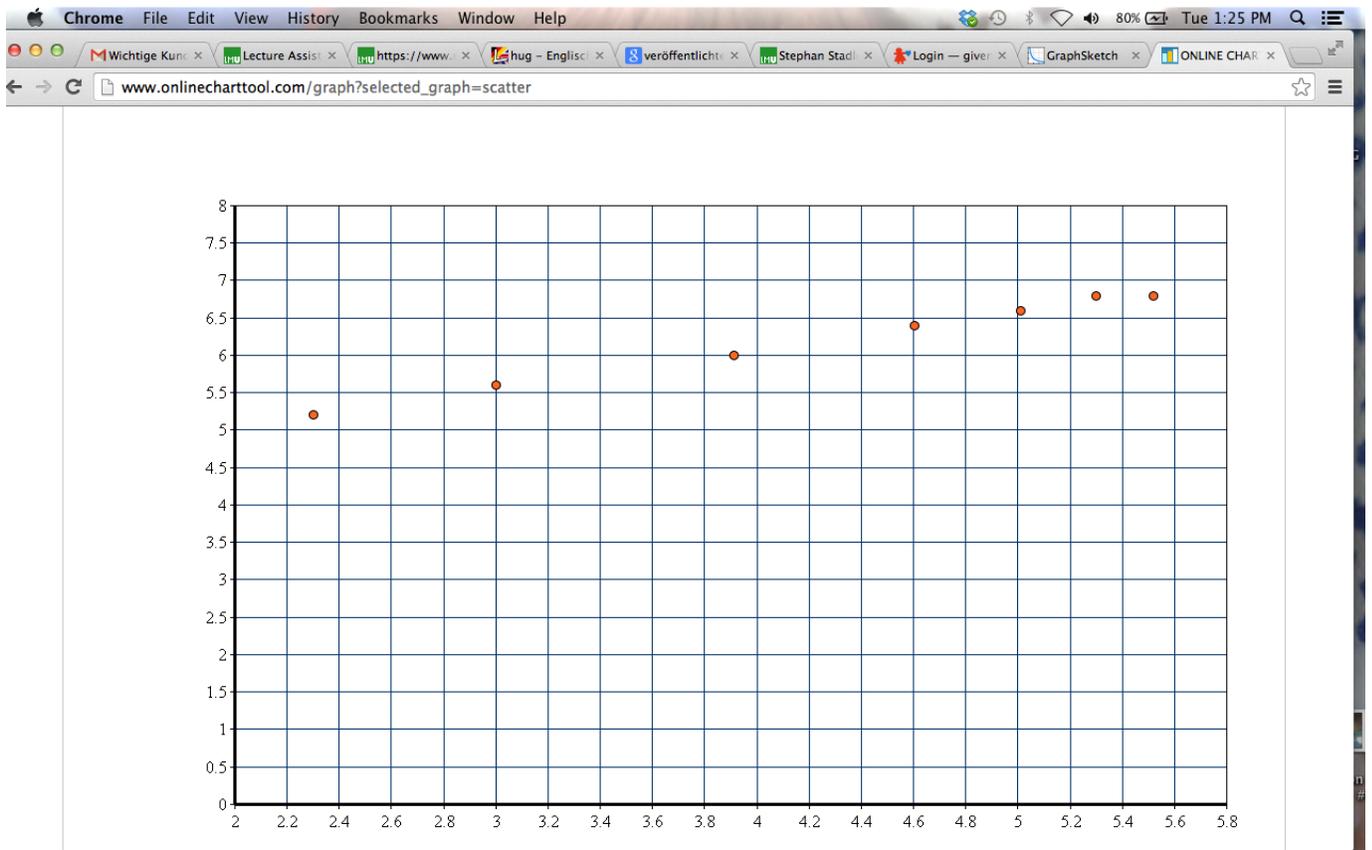


Abbildung 3: Graph C

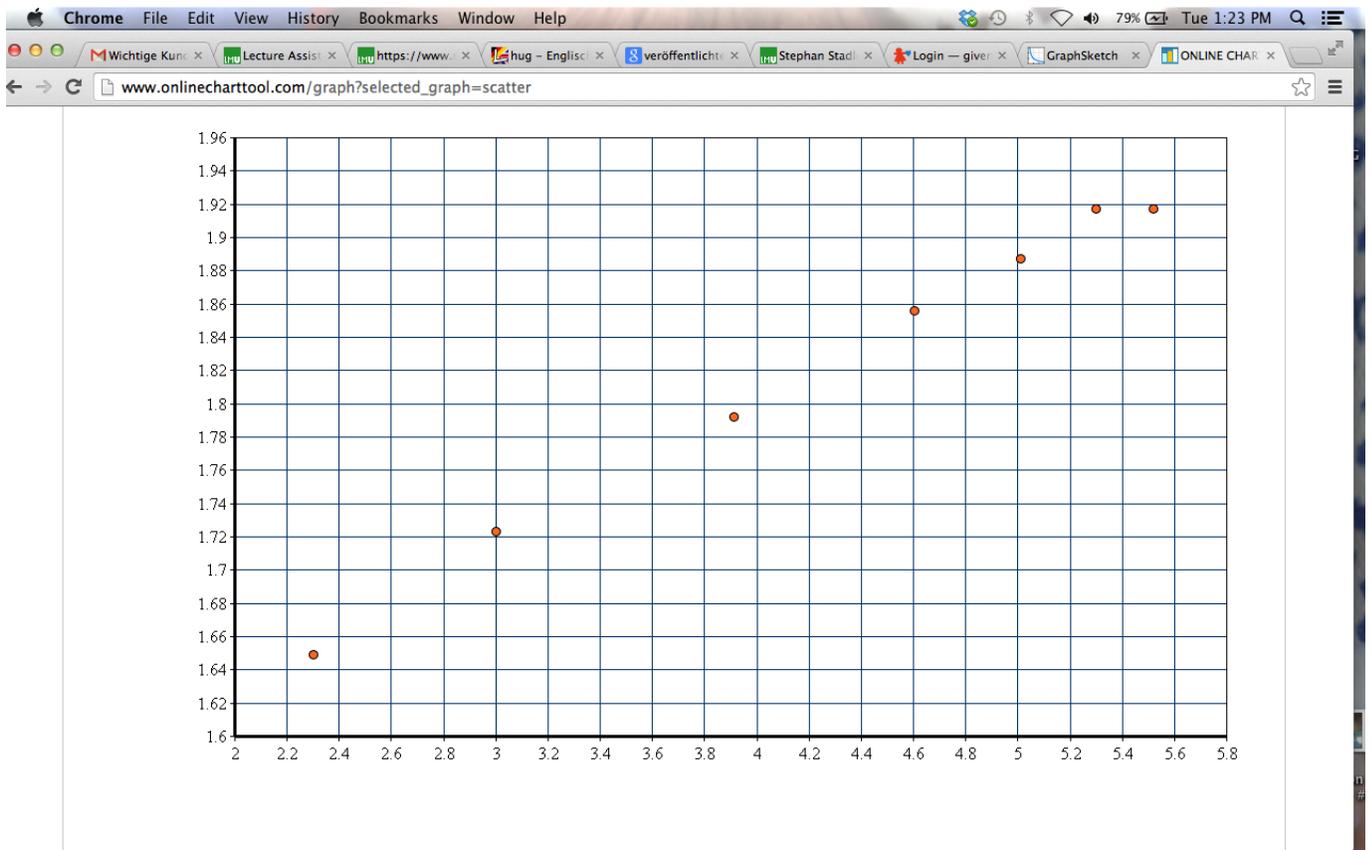


Abbildung 4: Graph D