

Widerstand

Der Widerstand R einer Metallfaden-Glühlampe scheint von der Spannung U abhängig zu sein; eine solche Vermutung läßt sich durch Datenanalyse klären, denn theoretisch ist der Widerstand R eines Elektronenleiters (Metall) von Spannung U und Strom I unabhängig. Das Bild 8 stellt den Widerstand R in Abhängigkeit der Spannung U als Punktwolke dar, in die das Ergebnis einer Potenz-Regression eingezeichnet ist. Die Potenz-Regression findet in der bekannten Beziehung für die Temperaturabhängigkeit des Widerstandes

$$R_0 = R_{20} \cdot [1 + \alpha_{20} \cdot (\vartheta - 20) + \beta_{20} \cdot (\vartheta - 20)^2]$$

ihre Begründung.

Das Bild 9 bringt die Wertetabelle mit dem funktionalen Zusammenhang zwischen dem Glühlampen-Widerstand R und der Spannung U unter Angabe des relativen Fehlers; letzterer nimmt im gesamten Bereich Werte an, die ohne jede technische Bedeutung sind. Die Kurvenanpassung mit einem Korrelationskoeffizienten  $r^2 = 1,000$  ist als ausgezeichnet zu bewerten.

In der angeführten Regressionsbeziehung stellt der Faktor 0,558 den Widerstand (Ω) der Glühlampe bei einer Spannung von 1 V dar. Setzt man in die Leistungsformel  $P = U^2/R$  den aus der Potenz-Regression erhaltenen Ausdruck für die Abhängigkeit des Widerstandes R von der Spannung U ein, so erhält man die aus der Potenz-Regression gewonnene Beziehung für die Leistung P in Abhängigkeit der Spannung U; das bestätigt die folgende Rechnung mit hinreichender Genauigkeit.

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{U^2}{0,558 \cdot U^{0,458}} = 1,79 \cdot U^{1,54}$$

Metallfaden-Glühlampe

	B E+00 V	D E+00 Ω	D_Regr E+00 Ω	rel. F. %
1	3.06	0.93	0.931	0.1
2	3.50	0.99	0.990	0.0
3	3.81	1.03	1.03	-0.0
4	4.03	1.06	1.06	-0.3
5	4.24	1.08	1.08	0.1
6	4.42	1.10	1.10	0.2
7	4.58	1.12	1.12	0.0
8	4.73	1.14	1.14	-0.3
9	4.87	1.15	1.15	0.2
10	5.00	1.17	1.17	-0.3
11	5.12	1.18	1.18	-0.1
12	5.23	1.19	1.19	0.0
13	5.34	1.20	1.20	0.1
14	5.44	1.21	1.21	0.2
15	5.54	1.22	1.22	0.2
16	5.64	1.23	1.23	0.2
17	5.73	1.24	1.24	0.1
18	5.83	1.25	1.25	0.1
19	5.91	1.26	1.26	-0.1
20	5.99	1.27	1.27	-0.3

$$D_{Reg} = 0.558 * B^{0.458}$$

$$r^2 = 1.000$$

Bild 9: Wertetabelle und funktionaler Zusammenhang des Widerstandes einer Glühlampe mit der Spannung

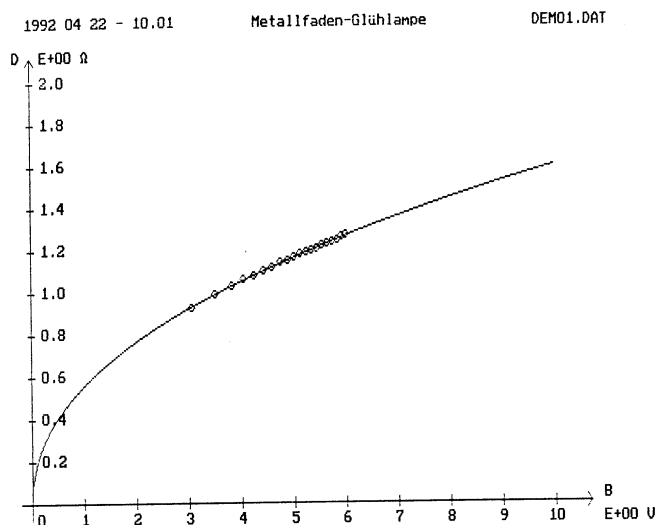


Bild 8: Widerstand der Glühlampe in Abhängigkeit der Spannung

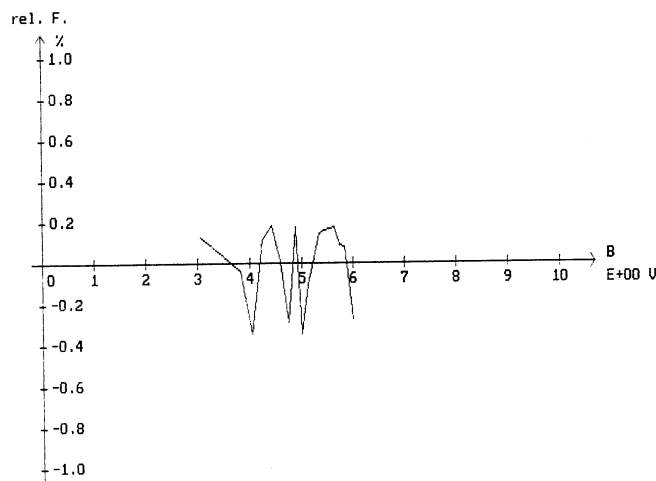


Bild 8a: Relativer Fehler des Widerstandes der Glühlampe in Abhängigkeit der Spannung

\* Origin: God is real - unless declared integer. (2: 310/38. 4)  
 \* Origin: Grüße aus dem oberen Feistritztal (2: 316/3. 26)  
 \* Origin: Half of what I say is meaningless (2: 241/4520. 13)  
 \* Origin: Hardware ist das, was beim Hinfallen scheppert! (2: 248/222. 6)