# Lösungen zur Übung 5

**1.** a) Der Verbrauch ist ziemlich konstant im Bereich unter 14 $^\circ$C, erst danach steigt er an. Die Streuung ist ziemlich gross, wie zu erwarten war, da sich die Messungen auf verschiedene Häuser beziehen.

b)

```
> mod1_lm(verbrauch~temp,data=gas)
> mod1
Call:
lm(formula = verbrauch ~ temp, data = gas)

Coefficients:
 (Intercept)    temp
    36.89366 3.41274

Degrees of freedom: 15 total; 13 residual
Residual standard error: 9.600521
> summary(mod1)

Call: lm(formula = verbrauch ~ temp, data = gas)
Residuals:
   Min     1Q Median   3Q   Max
 -13.5 -7.391 -2.235 6.28 17.37

Coefficients:
              Value Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 36.8937 16.9607     2.1752  0.0487
       temp  3.4127  1.1766     2.9005  0.0124

Residual standard error: 9.601 on 13 degrees of freedom
Multiple R-Squared: 0.3929
F-statistic: 8.413 on 1 and 13 degrees of freedom, the p-value is 0.0124

Correlation of Coefficients:
     (Intercept)
temp -0.9893
```

c) Die Residuenplots sehen nicht besonders schön aus, aber eine Transformation (log, $\sqrt{}$) oder ein quadratischer Term nützt auch nicht viel.

d) $\hat{y} = 36.8937 + 3.4127 \cdot 14 = 84.67$

```
> new.x_data.frame(temp=14)
> pred <- predict.lm(mod1,new.x,se.fit=T)
```

```
>
sepred <- summary(mod1)$sigma*sqrt(1/15+(new.x-mean(gas$temp))^2/(14*var(gas$temp)
))
%%- oder:
sepred <- pred$se.fit
> vi_  <- pred+sepred*qt(c(0.025,0.975),13)
> vi
[1] 79.27618 90.06787
```

**2.** a) $\hat{y} = 2.0464 + 0.1705x$, $R^2 = 0.65$

b) $\hat{y}(0) = 2.0464$, $\quad \hat{y}(100) = 19.0951$

c) $x = 0\% : (-3.00, 7.09) \quad x = 100\% : (7.76, 30.43)$.

d) Prognoseintervalle sind riesig. Extrapolation ist gefährlich. Lineares Modell ist sehr unsicher. Extremsituationen (0 und 100) sind sowieso schwer zu beurteilen.

**3.** a) $y' = 1/y; \qquad y' = b/a + (c/a) \cdot x$

b) $y' = \log y; \qquad y' = \log a - bx$

c) $y' = \log y; \qquad y' = \log a + \log b \cdot x$

d) $y' = 1/y, x' = 1/x; \qquad y' = b + ax'$

e) $y' = \log(\frac{y}{1-y}); \qquad y' = -bx$