LÖSUNG ZU 257:

a) 1)
Wir müssen zunächst die Funktionsgleichung von N aufstellen. Laut Angabe müssen wir dazu die Daten der Jahre 2013 ($t = 0$) und 2023 ($t = 10$) verwenden. Wir lesen die entsprechenden Werte ab und erhalten:
$N(0) = a \cdot b^0 = a = 659$
$N(10) = 659 \cdot b^{10} = 47621$

Daraus folgt: $b = \sqrt[10]{\frac{47621}{659}} = 1{,}5342\ldots$
Insgesamt gilt also: $N(t) = 659 \cdot 1{,}5342\ldots^t$

Um das entsprechende Jahr zu finden, lösen wir die Gleichung $120\,000 = 659 \cdot 1{,}5342\ldots^t$ und erhalten mithilfe von Technologie $t = 12{,}15$

Nach diesem Modell gibt es also erstmals mindestens 120 000 Neuzulassungen von Elektroautos in Österreich im Jahr 2026.

2)
Der Funktionswert $N(10)$ entspricht den Neuzulassungen im Jahr 2023. Gemäß dem Modell wird dieser Wert bis zum Jahr 2027 pro Jahr mit dem Wert b multipliziert, also insgesamt vier Mal. Anschließend wird der Wert um p_1 % größer, dies entspricht einer Multiplikation mit dem Faktor $(1 + \frac{p_1}{100})$. Anschließend wird dieser Wert erneut um p_2 % größer, dies entspricht einer Multiplikation mit dem Faktor $(1 + \frac{p_2}{100})$. Insgesamt erhalten wir also:

$$N_{2029} = N(10) \cdot b^4 \cdot \left(1 + \frac{p_1}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{p_2}{100}\right)$$

b) 1)
Es muss ein lineares Gleichungssystem in den Variablen w und v aufgestellt werden. Da insgesamt 13 970 Elektroautos zugelassen wurden, gilt
$w + v = 13970.$
Da in Wien die Anzahl der Neuzulassungen genau das $\frac{1049}{221}$ –Fache von Vorarlberg ist, gilt
$w = \frac{1049}{221} \cdot v.$
Das Gleichungssystem bestehend aus den beiden Gleichungen kann nun mithilfe von Technologie gelöst werden und man erhält:
$w = 11539, v = 2431$

2)
Insgesamt wurden im Jahr 2023 laut Grafik 47 621 Elektroautos zugelassen. Davon laut b1) genau 11 539 in Wien. Die Zufallsvariable X gibt die Anzahl der Personen im Jahr 2023 an, die ihr Elektroauto in Wien zugelassen haben. Dabei wird X als binomialverteilt mit $n = 8$ und Erfolgswahrscheinlichkeit $\frac{11539}{47621}$ angenommen (Eine Modellierung „ohne Zurücklegen" würde nur sehr wenig abweichen!). Mithilfe von Technologie erhalten wir:
$P(X = 3) = \binom{8}{3} \cdot \left(\frac{11539}{47621}\right)^3 \cdot \left(1 - \frac{11539}{47621}\right)^5 = 0{,}1989\ldots$