LÖSUNG ZU 225:

a) Um die Funktionsgleichung aufzustellen, müssen die Parameter $h_0 = 0, v_0 = 45$ und $g = 10$ eingesetzt werden. Man erhält: $h(t) = 45t - 5t^2 = -5t^2 + 45t$

Für die Höhe h sind nur positive Funktionswerte sinnvoll, sowie der Wert h = 0. Ist die Höhe 0, dann kommt die Kugel wieder auf dem Boden auf. Es werden daher die Nullstellen berechnet:

$45t - 5t^2 = 0$ ➔ $-5t \cdot (t - 9) = 0$ ➔ $t_1 = 0$ bzw. $t_2 = 9$

Eine passende Definitionsmenge wäre daher: $D = [0; 9]$

b) Der Graph der Funktion h ist eine Parabel. Da a = - 5 negativ ist, ist die Parabel nach unten offen und besitzt daher im Scheitelpunkt eine lokale Maximumstelle:

Berechnung des Scheitelpunkts S: $t = -\frac{b}{2a} = -\frac{45}{-10} = 4{,}5$

lokale und globale Maximumstelle bei 4,5

Bei den Nullstellen 0 bzw. 9 befinden sich globale Minimumstellen.

Die Kugel erreicht nach 4,5 Sekunden ihren höchsten Punkt.

Der tiefste Punkt ist zu Beginn und nach 9 Sekunden erreicht. Die Kugel wird vom Boden nach oben geschossen und kommt dort nach 9 Sekunden wieder auf.

c) h streng monoton steigend in $[0; 4{,}5]$ und streng monoton fallend in $[4; 9]$.
In den ersten 4,5 Sekunden bewegt sich die Kugel nach oben, anschließend fällt sie nach unten.

d) Es wird folgende Gleichung berechnet:

$-5t^2 + 45t = 100$ ➔ $t^2 - 9t + 20 = 0$ ➔ $t_{1,2} = \frac{9}{2} \pm \sqrt{\frac{81}{4} - 20}$

➔ $t_1 = 5$ bzw. $t_1 = 4$

Die Kugel befindet sich nach 4 und nach 5 Sekunden in einer Höhe von 100 Meter.