

A.1:

Führen Sie eine vereinfachte Laufzeitanalyse von *insertion_sort* aus, bei der Sie die innere Schleife nur mit $O(i)$ Schritten ansetzen und beide Schleifen gemeinsam betrachten. Wie lautet die Schrittzahlfunktion in O-Notation bei dieser amortisierten Betrachtung?

Lösungshinweis: Nehmen Sie für die Analyse an, dass die Eingabe absteigend sortiert ist.

Wenn die Eingabe absteigend sortiert ist, hat die innerer Schleife immer genau i -Schritte. Bei $(m - 1)$ -Durchläufen der for-Schleife nimmt i nacheinander die Werte 1 bis $m - 1$ an, was folgender Summe entspricht:

$$\sum_{i=1}^{m-1} i = \frac{m \cdot (m - 1)}{2} = \frac{1}{2}m^2 - \frac{1}{2}m \leq \frac{1}{2}m^2 + \frac{1}{2}m^2 = m^2 \in O(m^2)$$

Die Schrittzahlfunktion in O-Notation lautet also: $O(m^2)$