

Abitur-Aufgaben zur Ungleichung von Tschebyschow

Abi 1998 / IV

In der Rinderpopulation eines Landes tragen 4% der Rinder den Erreger der Seuche B in sich; diese Rinder werden im Folgenden als B-Rinder bezeichnet. Alle anderen Rinderen werden im Folgenden als gesund bezeichnet. Äußerlich sind B-Rinder nicht von gesunden Rindern zu unterscheiden.. Man kann von einem gleichmäßigen Durchseuchungsgrad innerhalb des Landes ausgehen. In Instituten kann durch Untersuchung der Zellflüssigkeit der B-Erreger zweifelsfrei nachgewiesen werden.

- 1 b) Mit welcher Wahrscheinlichkeit befinden sich unter 1000 Rindern mehr als 30 und weniger als 50 B-Rinder? Schätzen Sie diese Wahrscheinlichkeit mit der Ungleichung von Tschebyschow ab. (4 BE)
- 1 c) Wie viele Rinder müssen in einem Institut mindestens untersucht werden, damit mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 90% wenigstens ein B-Rind entdeckt wird? (4 BE)
5. Im Institut werden versehentlich 5 B-Rinder und 7 gesunde Rinder in einem Stall zusammen untergebracht. Um sie wieder zu trennen, werden sie der Reihe nach untersucht. Mit welcher Wahrscheinlichkeit wird mit der 7. Untersuchung das letzte der 5 B-Rinder gefunden? (5 BE)
6. Ein von einem Tierarzt durchzuführender, einfacher Schnelltest erkennt 95% der B-Rinder als solche. Irrtümlicherweise stuft dieser Schnelltest von den gesunden Rindern 15% als B-Rinder ein. Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass bei einem Durchseuchungsgrad von 4% ein durch den Schnelltest für gesund erklärtes Rind auch wirklich gesund ist. (5 BE)

Abi 1997 / III

4. Aus langjähriger Erfahrung weiß man bei einer Fluggesellschaft, dass Gepäckstücke ein durchschnittliches Gewicht von 18kg bei einer Standardabweichung von 5kg besitzen. Schätzen Sie mit Hilfe der Tschebyschow-Ungleichung die Wahrscheinlichkeit dafür ab, dass bei 300 aufgegebenen Gepäckstücken das Gesamtgewicht zwischen 4800kg und 6000kg liegt. Für die Berechnung darf angenommen werden, dass das Gewicht der Gepäckstücke voneinander unabhängig ist. (6 BE)