

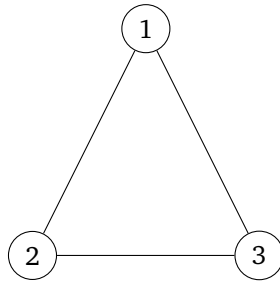




**Aufgabe 51: (H) Graph Coloring mittels Quantenannealing**

(12 Pkt.)

Sei folgender Graph gegeben, dessen Knoten  $\{1, 2, 3\}$  mit den Farben Rot, Grün und Blau  $\{R, G, B\}$  gefärbt werden sollen, so dass keine zwei benachbarten Knoten (mit einer Kante verbunden) die gleiche Farbe tragen.



Füllen Sie folgenden Matrix mit den Zahlenwerten 0 und 5, je nachdem, wie günstig eine Zustandskombination zu bewerten ist, so dass die Optimierung (Minimierung) mittels Quantenannealing stattfinden kann.

		1R	1G	1B	2R	2G	2B	3R	3G	3B
1R	-1									
1G		-1								
1B			-1							
2R				-1						
2G					-1					
2B						-1				
3R							-1			
3G								-1		
3B									-1	

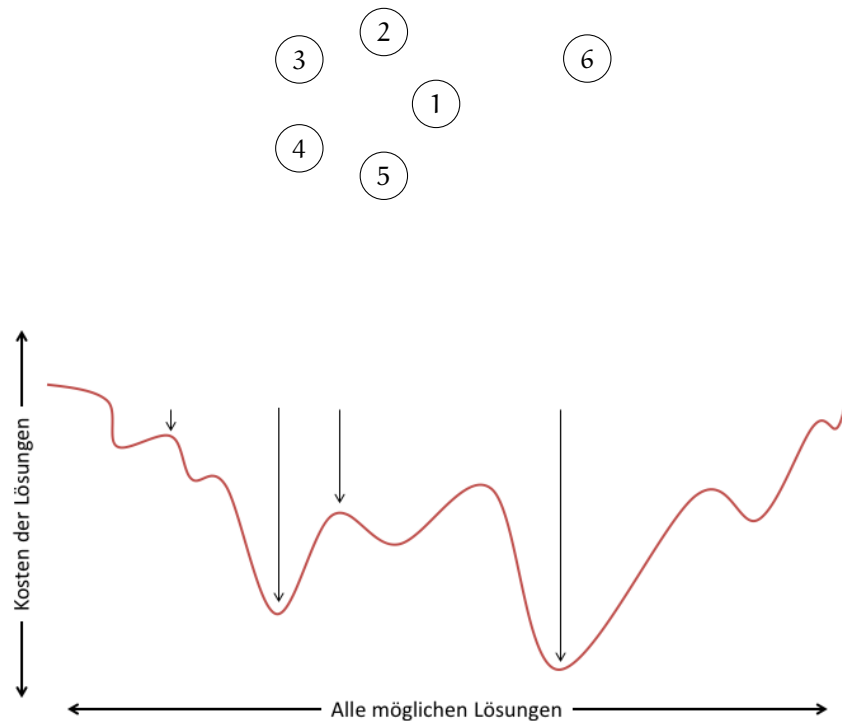
**Aufgabe 52: (T) Traveling-Salesman-Problem und Annealing**

(- Pkt.)

In der Vorlesung haben Sie das Traveling-Salesman-Problem (TSP) und die Optimierung mittel Simulated Annealing kennengelernt. Bearbeiten Sie folgenden Aufgaben dazu:

- Worum geht es beim TSP?
- Beschreiben Sie die Optimierungsmethode des Simulated Annealing!
- Angenommen es liegt eine Graphstruktur vor, bei der die Knoten geografisch wie in folgender Abbildung angeordnet sind (jeder Knoten ist von jedem direkt erreichbar). Ordnen Sie Lösungskandidaten für das TSP auf dieser Graphstruktur den Pfeilen der unten gegebenen

Lösungslandschaft zu.



### Aufgabe 53: (H) Einfachauswahlaufgabe: Quantencomputing

(5 Pkt.)

Für jede der folgenden Fragen ist eine korrekte Antwort auszuwählen („1 aus n“). Nennen Sie dazu in Ihrer Abgabe explizit die jeweils ausgewählte Antwortnummer ((i), (ii), (iii) oder (iv)). Eine korrekte Antwort ergibt jeweils einen Punkt. Mehrfache Antworten oder eine falsche Antwort werden mit 0 Punkten bewertet.

a) Wie bezeichnet man die beobachtete Grundregel in der Entwicklung neuer Computerchips nach der sich die Transistordichte auf Computerchips in etwa alle 12-18 Monate verdoppelt?			
(i) Heisenberg's Law	(ii) Zuse's Law	(iii) Moore's Law	(iv) Gordon's Law
b) Wie bezeichnet man ein klassisches Problem der Mathematik/Informatik, das darin besteht die Reihenfolge für den Besuch mehrerer Orte zu bestimmen, so dass die gewählte Route den kleinstmöglichen Weg hat?			
(i) Gate-Assignment-Problem	(ii) Boolean-Satisfiability-Problem	(iii) Traveling-Salesman-Problem	(iv) Knapsack-Problem
c) Wie bezeichnet man die Überlagerung zweier Zustände in der Quantenwelt?			
(i) Superposition	(ii) Linearität	(iii) Verdeckung	(iv) Gewichtung
d) Ein <b>Qubit</b> nimmt Zustände der folgenden Form an: $\alpha \cdot  0\rangle + \beta \cdot  1\rangle$ , $\alpha$ und $\beta$ heißen Amplituden und sind komplexe Zahlen mit welcher Eigenschaft?			
(i) $ \alpha  +  \beta  = 1$	(ii) $ \alpha ^2 +  \beta ^2 = 1$	(iii) $\alpha + \beta = 1$	(iv) $ \alpha ^2 +  \beta ^2 = 2$
e) Wie bezeichnet man eine stochastischen Optimierungsmethoden, bei der man Sprünge verschiedener Größe in der Lösungslandschaft durchführt, um eine Lösung mit möglichst geringen Kosten zu finden?			
(i) Newton-Verfahren	(ii) Scheduling	(iii) Division	(iv) Simulated Annealing