

8. Übungsblatt zur Quanteninformationstheorie I u.II

Nächste Übung: Fr., 06.06.08, 13:00, Raum PN-733

Aufgabe 22 (4 Punkte): Betrachte einen Messvorgang gemäß der Zusammenfassung der 21. Vorlesung und berechne die relevanten Ausdrücke $p_k, \rho_k, A_k, \mathcal{I}, \mathcal{J}_k$, wenn vereinfachend $\dim \mathcal{H}_O = \dim \mathcal{H}_D, \sigma_0 = |\phi\rangle\langle\phi|$ und

$$S = \sum_{k,l} |\varphi_k \otimes \psi_k\rangle U_{kl} \langle \varphi_l \otimes \psi_l| \oplus \mathbf{1}$$

mit einer unitären Matrix U_{kl} ist.

Aufgabe 23 (2 Punkte): Im $\mathbf{C}^2 \otimes \mathbf{C}^2$ betrachte man den Zustand

$$\Phi_4 = \frac{1}{\sqrt{2}}(|01\rangle - |10\rangle)$$

und zeige, dass $|\Phi_4\rangle\langle\Phi_4|^T$ zwar positiv, aber nicht vollständig positiv ist.

Aufgabe 24 (4 Punkte): Im \mathbf{C}^2 betrachte man die Operatoren

$$A_0 = |0\rangle\langle 0| + \cos\theta|1\rangle\langle 1|, \quad A_1 = \sin\theta|1\rangle\langle 1|$$

und zeige, dass diese eine Messoperation $\mathcal{I}(\rho) = A_0\rho A_0^\dagger + A_1\rho A_1^\dagger$ definieren, die nicht das Wiederholbarkeitskriterium erfüllt, d.h. $\mathcal{I}(\rho_k) \neq \rho_k$. Man zeige $\mathcal{I} \circ \mathcal{I}_k^{\circ n}(\rho_k) \rightarrow \rho_k$ für $n \rightarrow \infty$.