Vektoren : $|a\rangle, |\psi\rangle, \dots$

Skalarprodukt von 2 Vektoren $|\psi\rangle$ und $|\phi\rangle$:

$$\langle\phi|\psi\rangle = a \in \mathbb{C} \quad , \quad \langle\psi|\phi\rangle^* = \langle\phi|\psi\rangle$$

Distributivität : $\langle\phi|\psi_1 + \psi_2\rangle = \langle\phi|\psi_1\rangle + \langle\phi|\psi_2\rangle$

(Anti-)Linearität : $\langle\phi|c\psi\rangle = c\,\langle\phi|\psi\rangle$

$$\langle c\phi|\psi\rangle = c^*\,\langle\phi|\psi\rangle$$

Tensorprodukt von $|\psi\rangle$ und $|\phi\rangle$

$$|\phi\rangle\langle\psi| = A = \phi\otimes\psi$$ dyadisches Produkt

Beispiel Basis $\{|0\rangle, \dots |N\rangle\}$

Projektion auf Unterraum von $|1\rangle$:

$$P_1 = |1\rangle\langle 1|$$

Vollständigkeit : $\mathbb{1} = \sum_{i=0}^{N} |i\rangle\langle i|$

Ortsraum:

$|\vec{x}\rangle$ Eigenzustand von $\hat{\vec{x}}$: $\hat{\vec{x}}\,|\vec{x}\rangle = \vec{x}\,|\vec{x}\rangle$

Vollständigkeit : $\mathbb{1} = \int d^3x \; |\vec{x}\rangle\langle\vec{x}|$

Wellenfkt. durch Projektion

$$\psi(\vec{x}) = \langle\vec{x}|\psi\rangle$$

$\Rightarrow$ Skalarprodukt im Ortsraum

$$\langle\psi_1|\psi_2\rangle = \int \langle\psi_1|\vec{x}\rangle\langle\vec{x}|\psi_2\rangle \, d^3x$$

$$= \int \psi_1^*(\vec{x}) \, \psi_2(\vec{x}) \, d^3x$$

Impulsraum:

$$\hat{\vec{p}}\,|\vec{p}\rangle = \vec{p}\,|\vec{p}\rangle$$

$$\psi(\vec{p}) = \langle\vec{p}|\psi\rangle$$