$$[\Psi_{\mathrm{pur}}\rangle \text{ in } \mathcal{H}_{\mathrm{phys}}\otimes\mathcal{H}_{\mathrm{anc}}]$$
  $U_{\mathrm{tot}} = U_{\mathrm{phys}}\otimes1 \text{ (unitary)}$   $\rho(t) = \mathrm{Tr}_{\mathrm{anc}}(\cdot)$