Untereinheit

H. Fiedler
Erfurt, Deutschland

Synonym(e) [Proteinuntereinheit](#); [Submolekül](#)

Englischer Begriff protein subunit

Definition Viele Proteine setzen sich aus 2 oder mehreren gleichen (homooligomeren) oder verschiedenen (heterooligomeren) Untereinheiten zusammen. Multimere Proteine haben eine größere Zahl von Untereinheiten (identisch, homolog oder total verschieden) und bilden oft Struktureinheiten (Mikrotubuli, Ionenkanäle). Die Untereinheiten werden mit griechischen oder lateinischen Buchstaben klassifiziert (ATPase hat z. B. 3 identische Untereinheiten α_3 , Hämoglobin $\alpha_2\beta_2$ oder Aspartatcarbamoyltransferase $\alpha_6\beta_6$). Zur Beschreibung der daraus resultierenden Strukturen (► [Proteinstruktur](#)) wurde der Begriff Quartärstruktur geprägt.

Beschreibung Die Untereinheiten werden im Allgemeinen durch nichtkovalente Bindungen an den Kontaktflächen zusammengehalten, sodass eine Zerlegung durch Harnstoffzusatz, pH-Verschiebung oder Frieren/Auftauen erfolgen kann. Daneben können auch Disulfidbrücken (► [Immunoglobuline](#), oligomere Rezeptoren) und bestimmte Domänen, wie PDZ-Domänen und Ankyrin-Repeats, am Zusammenhalt beteiligt sein.

Der Übergang vom monomeren zum oligomeren Zustand, wie von Myoglobin (► [Myoglobin im Blut](#), ► [Myoglobin im Urin](#)) zu ► [Hämoglobin](#), führt durch kooperative Bindungen zu wesentlichen Veränderungen der funktionellen Eigen-

schaften in Form allosterischer Effekte. Es treten Kooperationseffekte auf, die die hyperbolische Sauerstoffbindungskurve des Myoglobins in die sigmoidale Kurve des Hämoglobins umwandeln (1904 entdeckte Christian Bohr die sigmoidale Sauerstoffbindungskurve des tetrameren Hämoglobins). Enzyme können eine katalytische und eine regulatorische Einheit besitzen, die zu allosterischen Effekten durch positive oder negative Modulatoren führen.

Neben den Peptidketten sind an der Quartärstruktur häufig noch prosthetische Gruppen (s. ► [prosthetische Gruppe](#)) und/oder Metallionen beteiligt. Die Abspaltung des Metallions oder der prosthetischen Gruppe kann zu einem Zerfall in Untereinheiten und zu einem Verlust der enzymatischen Aktivität führen.

Eine höhere Hierarchie im Stoffwechsel sind Multienzymkomplexe, auch Metabolon genannt. Dabei wird die durch Diffusion vermittelte Übertragung von Zwischenprodukten optimiert (Tryptophansynthase) oder die kovalent gebundenen Intermediärprodukte werden von einem Enzym zum nächsten weitergereicht (Fettsäuresynthase, 26S-Proteasom). Da diese Komplexe häufig bei ihrer Isolierung zerfallen, kann ihre Existenz nur schwer bewiesen werden. Mithilfe der Massenspektroskopie konnten strukturell-funktionelle Komplexe von sequenziellen nichtkovalenten Enzymen im Zitratzyklus und der Glykolyse nachgewiesen werden (1970 erstmals von A.M. Kuzin formuliert).

Literatur

Wu F, Minter S (2015) Krebs cycle metabolon: structural evidence of substrate channeling revealed by cross-linking and mass spectrometry. *Angew Chem Int Ed* 54:1851–1854