

Wassermoleküle als Katalysatoren



Avril Lawrence

Wassermoleküle in
Bacteriorhodopsin.

(Graphik: Klaus Gerwert,
Bochum)

Wie das Membranprotein Bacteriorhodopsin das Zusammenspiel einzelner Wassermoleküle während des Photozyklus nutzt, um ein Proton durch sein Inneres zu pumpen, konnten Gerwert et al. kürzlich mit zeitaufgelösten FT-IR-spektroskopischen Untersuchungen und *in-situ*- $H_2^{18}O/H_2^{16}O$ -Austauschexperimenten demonstrieren [Nature 2006, 439, 109]. Durch die räumliche Beschränkung im Protein Kanal kann der Prozess konzentriert nach dem Grotthuss-Mechanismus ablaufen: Die lichtinduzierte *Trans*/*Cis*-Isomerisierung am Retinal stört die Pentamerstruktur des Wassers um das Aspartat. Ein Proton wird von der protonierten Schiff-Base auf D85 transferiert, wozu sich die Konformation von R82 umwandelt (Abbildung). Dies trägt zur Solvation des weiter außen liegenden protonierten Wasserdobers bei und ermöglicht die Freisetzung eines Protons. Die Aminosäureseite im Bacteriorhodopsin wirken dabei wie eine Hydratschale für die protonierten Wassermoleküle. Wassermoleküle und Wassernetzwerke könnten in Enzymen mit wassergefüllten Kavitäten eine ähnlich wichtige Rolle spielen. R403