

Wie Licht Proteine umwandeln kann

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Charité - Universitätsmedizin Berlin haben auf molekularer Ebene gezeigt, wie sich Licht mithilfe eines Proteins in eine zellinnere Information umwandelt. Damit erweitern sie das Verständnis darüber, wie sich Bakterien oder Pflanzen an verschiedene Lichtverhältnisse anpassen und essentielle Prozesse wie die Photosynthese steuern können. Die Erkenntnisse sind in der aktuellen Ausgabe der Fachzeitschrift *Nature Communications erschienen.**

Phytochrome sind Proteine, die für den Umwandlungsprozess von Licht in zellinnere Informationen verantwortlich sind. Diese Photorezeptoren kommen in Pflanzen, Pilzen sowie Bakterien vor und nutzen Licht, um grundlegende physiologische Prozesse zu regulieren. Phytochrome beherbergen ein lichtempfindliches Molekül, den Chromophor. Wird dieser mit einer fest definierten Wellenlänge des Lichtes bestrahlt, formt er sich um. Dies wird von dem umgebenden Protein erkannt und weiter umgesetzt. Im Zuge einer Aktivierung und Deaktivierung mit Licht durchläuft das Phytochrom dann eine komplexe strukturelle Umwandlung.

Die Forscherinnen und Forscher vom Institut für Medizinische Physik und Biophysik der Charité haben nun zur Aufklärung dieser strukturellen Umwandlung beigetragen: Mithilfe der Röntgenstrukturanalyse bestimmten sie die 3D-Struktur eines Phytochroms im dunklen Zustand und verglichen sie mit der im belichteten Zustand. Dafür überführten sie das Protein zunächst in eine kristalline Form und bestrahlten es anschließend mit Röntgenstrahlen. Auf diese Weise konnten sie die Atomlagen des Phytochroms mit der Proteinstrukturanalyse berechnen. Die Ergebnisse zeigen, welche Rolle einzelne Aminosäuren bei der An- und Abschaltung der Proteine mit Licht spielen. „Unsere Erkenntnisse liefern grundlegende Strukturdaten, die zu einem besseren Verständnis von der Signalübertragung aus der Umwelt in einen Organismus beitragen. Dieses Wissen ist unter anderem wichtig, um Photorezeptoren in Zukunft für verschiedene medizinische Anwendungen nutzen zu können“, erklärt Dr. Patrick Scheerer, Leiter der Studie.

Beispielsweise könnten Photorezeptoren in der Onkologie für die Visualisierung von Tumorgewebe eingesetzt werden. Grundlage dafür ist ihre Eigenschaft, Rot- bis Infrarotlicht aufzunehmen und wieder abzugeben. Infrarotlicht kann in tiefere Schichten des menschlichen Gewebes eindringen, so dass auch tieferliegende Zellen nichtinvasiv und ohne Nebenwirkungen mit Phytochromen sichtbar gemacht werden könnten. Zusätzlich könnten sich Photorezeptoren als lichtgesteuertes Werkzeug eignen, um genetisch bedingte Krankheiten auf molekularer Ebene therapieren zu können. Um diesen Anwendungen ein Stück näher zu kommen, möchte das Team um Dr. Scheerer mit den nächsten Forschungsarbeiten die zusätzlich vorhandenen Fluoreszenzeigenschaften von Phytochromen noch besser verstehen sowie weitere Details der Umwandlungsprozesse von Phytochromen untersuchen.

* Schmidt et al. Structural snapshot of a bacterial phytochrome in its functional intermediate state. *Nature Communications*. 2018 Nov 21. doi: 10.1038/s41467-018-07392-7

Bildunterschrift: Trifft Licht auf ein Phytochrom, bewirkt es eine komplexe strukturelle Änderung der 3D-Struktur des Proteins. Copyright: Scheerer/Charité

Downloads:

[Umwandlung Phytochrom \(Copyright: Scheerer/Charité\) \(1.3 MB\)](#)

Links:

[Institut für Medizinische Physik und Biophysik](#)

[Arbeitsgruppe Proteinstrukturanalyse/Kristallisation](#)