

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis mehrfach verwendeter Abkürzungen

Teil A: Einführung in das Arbeitsgebiet und die Grundlagen der Meßmethode

Kapitel 0) Einleitung: Problemstellung, Methoden und Zielsetzungen der Arbeit	1
---	----------

Kapitel I) Struktur und Funktion der Protonenpumpe

1.) Der aktive Protonentransport	6
2.) Der Aufbau des Bacteriorhodopsinmoleküls	16
3.) Der Photoabsorptionszyklus von Bacteriorhodopsin	20

Kapitel II) Zeitauflösende elektrische Messungen an Bacteriorhodopsin

1.) Physikalische Grundlage des Meßverfahrens	
A) Ladungsverschiebungsmessung in Membranen	28
B) Methoden zur Membranausrichtung und elektrischen Registrierung...	32
2.) Material und Methoden	
A) Aufbau der Meßapparatur	34
B) Präparation der photoaktiven Membranen	38
3.) Modell der mikroskopischen Verhältnisse an der Membran:	
A) Der Mechanismus der Anlagerung	41
B) Charakterisierung der Komponenten des Meßsystems	43

Teil B: Ergebnisse, die zur Charakterisierung der elektrischen Photoantwort unter Standardbedingungen führen

4.) Ersatzschaltbild und dessen Analyse	45
5.) Vergleich von Strom- und Spannungsmessungen	51

Kapitel III) Die Auswertung der Signalverläufe durch Funktionenanpassung

1.) Zeitgesetz als Summe von E - Funktionen	57
2.) Kontinuierliche Relaxationsspektren	66
A) Relaxationsspektrum mit Glättungsrestriktion	70
B) Die X^2 -Verteilung, Potenzgesetzsummen für $U(t)$	75
C) Numerische Integration eines Spektrums aus Gauss - Verteilungen	79
3.) Spezielle Ursachen für das Vorliegen kontinuierlicher Relaxations- spektren in der Ladungsverschiebungskinetik von bR	82

Kapitel IV) Analyse des Photozyklus mit verteilten Zeitkonstanten	85
---	-----------

Teil C: Ergebnisse zur Analyse der Ursachen der einzelnen Komponenten des Photospannungssignals

Kapitel V) Veränderung der Photospannungskinetik bei gezielter Variation physikalischer Parameter

1.) Abhängigkeit der Photospannungskinetik von den Eigenschaften des Anregungslichts	90
2.) Versuche zur Hell- Dunkeladaptation	95
3.) Messung bei permanentem Hintergrundlicht	97
4.) Temperaturabhängigkeit der Kinetik der Photospannung	99
5.) Phasenzustand der Lipidmatrix und Aggregation des bR	109

Kapitel VI) Untersuchungen zum Beitrag verschiedener Ladungsträger

1.) Effekte bei $H_2O - D_2O$ Austausch	112
2.) Messungen in K^+ , Cs^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} und La^{3+} bei verschiedenen Konzentrationen	116
3.) pH-Abhängigkeit der Kinetik der Ladungsbewegungen	122
3.) Einfluß der Pufferkapazität auf die Kinetik	138

Kapitel VII) Messungen an bR mit chemisch modifiziertem Retinal

1.) Blockierung der Schiffschen Base durch deren Methylierung	139
2.) Abspaltung der Methylgruppe vom C_{13} - Atom	142

Kapitel VIII) Untersuchungen an genetisch verändertem bR

1.) Aus <i>Escherichia coli</i> mit synthetischem Genom gewonnenes bR	148
2.) Übersicht über 60 Einzelsubstitutionen	151
A) Substitution von Tryptophan durch Phenylalanin	160
B) Substitution von Tyrosin durch Phenylalanin und Alanin	161
C) Substitution von Glutaminsäure (Glutamat) durch Glutamin	164
D) Substitution von Prolin durch Alanin, Glycin oder Valin	165
E) Substitution von Arginin durch Glutamin, Asparagin oder Aspartat	167
F) Substitution von Aspartat durch Alanin, Asparagin oder Glutamat	169
3.) Aus transformierten Hefezellen gewonnenes bR	182

IX) Zusammenfassung	185
----------------------------------	-----

X) Danksagung

XI) Literaturverzeichnis

- 1.) Verzeichnis der verwendeten Literatur
- 2.) Verzeichnis eigener Beiträge

XII) Anhang

- 1.) Ergebnisse photoelektrischer Messungen anderer Autoren
- 2.) Parameter der Systementladungsfunktion U_{sys}
- 3.) FORTRAN - Routinen zur Berechnung der Fitfunktionen
- 4.) Fitparameter aller Messungen an PM unter Standardbedingungen
- 5.) Lebenslauf des Autors