

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	i
Abstract	ii
1 Einleitung	1
1.1 Die oxygene Photosynthese	1
1.2 Der prinzipielle Aufbau des Photosystems I	5
1.3 Evolutionäre und funktionelle Zusammenhänge zwischen den Reaktions- zentren verschiedener Organismen	8
1.4 Ausgangspunkt und Ziel dieser Arbeit	10
2 Materialien und Methoden	13
2.1 Anzucht cyanobakterieller Zellen und Isolation des PS I	13
2.2 Analytische Techniken	14
2.3 Kristallisation	14
2.3.1 Einfrieren der Kristalle	15
2.4 Datensammlung und Reduktion	16
2.5 Darstellung von Schweratomderivaten und Lösung des Phasenproblems	18
2.5.1 Lösung des Phasenproblems	19
2.6 Modellbau und Verfeinerung	20
2.7 Analyse des Strukturmodells und Visualisierung	23
3 Erstellung eines Strukturmodells	25
3.1 Datensammlung	25
3.2 Lösung der Pattersonfunktion	27
3.3 Verfeinerung der Schweratomparameter	28
3.4 Verfeinerung des Modells	33
3.5 Kristallpackung und Kristallkontakte	38
4 Biochemische Charakterisierung des Proteins	40
4.1 MALDI-Massenspektrometrie	40
4.2 Gelelektrophorese	42
5 Der PS I-Komplex — ein Überblick	43
5.1 Hinweise zur Nomenklatur und den Abbildungen	43

6	Die beiden Untereinheiten PsaA und PsaB	47
6.1	Die Sekundärstrukturelemente	51
7	Die peripheren membranständigen Untereinheiten	63
7.1	Ein Überblick	63
7.2	PsaF	64
7.3	PsaI	70
7.4	PsaJ	73
7.5	PsaK	76
7.6	PsaL	80
7.7	PsaM	85
7.8	PsaX	88
7.9	Die Kontakte zwischen den Monomeren	90
7.9.1	Die Trimerisierungsdomäne	90
7.9.2	Andere Kontakte zwischen den Monomeren	92
7.9.3	Eine Metallionen-Bindungsstelle	97
7.9.4	Gründe für das Ausbilden trimerer PS I-Komplexe	98
8	Die stromalen Untereinheiten	101
8.1	PsaC	103
8.1.1	Die Integration von PsaC in den PS I-Komplex	109
8.2	PsaD	113
8.3	PsaE	120
8.4	Die Bindungstasche des Elektronentransportproteins Ferredoxin	125
9	Das Elektronentransfersystem	131
9.1	Einleitung	131
9.2	Der primäre Donor P700	133
9.3	Die akzessorischen Chlorophylle	138
9.4	Die primären Akzeptoren A_0	140
9.5	Die sekundären Akzeptoren Q_K -A und Q_K -B	142
9.6	Der $[Fe_4S_4]$ -Cluster F_X	150
9.7	Die terminalen $[Fe_4S_4]$ -Cluster F_A und F_B	153
9.8	Die Gesamtheit der ETS-Kofaktoren und die beiden Äste des ETS	159
9.8.1	Der Elektronentransferschritt $P700^*A_0 \rightarrow P700^+A_0^-$	164

9.8.2 Die A ₁ involvierenden Elektronentransferschritte	167
10 Das Antennensystem	171
10.1 Die Chlorophylle des Antennensystems	174
10.1.1 Die langwelligen (roten) Chlorophylle	178
10.2 Die Karotinoide	190
10.3 Anordnung der Chlorophylle und Verteilung der Übergangsdipolmomente .	196
11 Die Lipide	201
12 Zusammenfassung und Ausblick	203
12.1 Die Proteinuntereinheiten	203
12.2 Das Elektronentransfersystem	203
12.3 Das Antennensystem	205
Abkürzungsverzeichnis	206
Literaturverzeichnis	208
Danksagung	226
Lebenslauf	228
Veröffentlichungen	229

