

## 4.4 Sekundärreaktion

### a) Grundlagen der Dunkelreaktion

- "Dunkelreaktion" = "lichtunabhängige Reaktion" = Sekundärreaktion = Calvinzyklus
- findet im Stroma statt
- Ausgangsstoffe: CO<sub>2</sub>, NADPH+H<sup>+</sup>, ATP (letzte beiden aus Lichtreaktion)
- Produkte: Glucose, NADP<sup>+</sup>, ADP + Pi (letzte beiden für Lichtreaktion)
- wesentlicher Vorgang: Stoffumwandlung (Reduktion von CO<sub>2</sub> zu Glucose)
- 3 Teilschritte:
  1. Carboxylierungsphase
  2. Reduktionsphase
  3. Regenerationsphase

### b) Carboxylierungsphase

- CO<sub>2</sub> wird an Ribulosebiphosphat (C<sub>5</sub>) gebunden ⇒ es entsteht eine (instabile) Zwischenverbindung (C<sub>6</sub>)
- $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ C}_5 = 6 \text{ C}_6$
- diese zerfällt sehr schnell wieder in zwei C<sub>3</sub>-Körper (Phosphoglycerinsäure=PGS)
- $6 \text{ C}_6 \rightarrow 12 \text{ C}_3$
- PGS ist die erste stabile C-Verbindung im Calvin-Zyklus

### c) Reduktionsphase

- Reduktion der Säure PGS zu Phosphoglyceraldehyd=PGA
- $$\text{R-COOH} = \text{R-CHO} + \text{H}_2\text{O}$$
- dazu Einsatz von Energie und Wasserstoff notwendig
- $$\text{ATP} \Rightarrow \text{ADP} + \text{Pi}$$
- $$\text{NADPH} + \text{H}^+ = \text{NADP}^+ + 2 [\text{H}]$$
- erster energieverbrauchender Schritt im Calvinzyklus
  - anschließend: 2 PGA Glucose Saccharose und Stärke

d) Regenerative Phase

- Der Akzeptor für CO<sub>2</sub> (C<sub>5</sub>) wird wiederhergestellt
- Reaktionsweg ist kompliziert
- zweiter energieverbrauchender Schritt des Calvinzyklus

e) Gesamtbilanz der Sekundärreaktion:

