

# Künstliche Fotosynthese

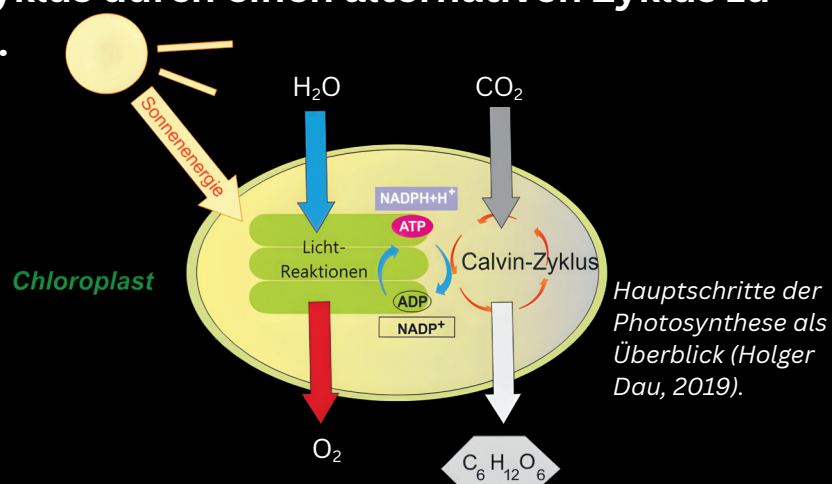
## Korrektur einer Fehlevolution

Levi Worlitschek - Kantonschule Musegg

### Die Idee

Die Fotosynthese ist im Laufe der Erdgeschichte durch den Anstieg des Sauerstoffs in der Atmosphäre ineffizienter geworden. Ursache ist das Enzym RuBisCO, das im Calvin-Zyklus der Fotosynthese  $\text{CO}_2$  fixiert. Es kann jedoch auch Sauerstoff fixieren, wodurch ein giftiges Nebenprodukt entsteht.

**Eine Idee der künstlichen Fotosynthese ist, den Calvin-Zyklus durch einen alternativen Zyklus zu ersetzen.**

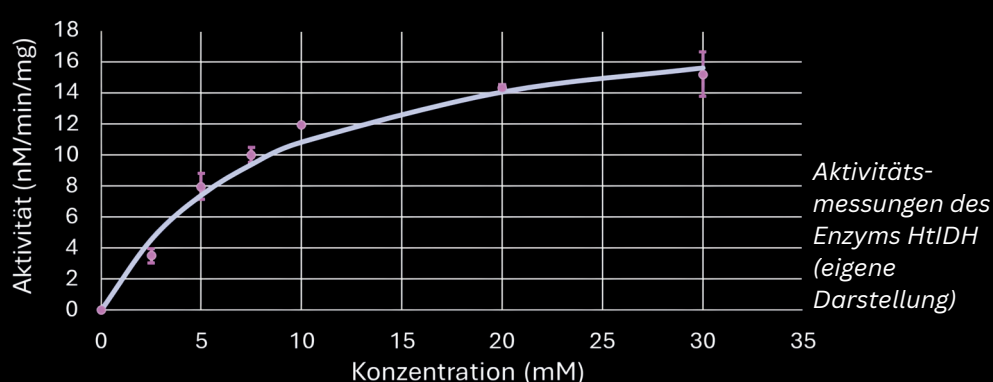


Diese Maturaarbeit behandelt zwei Enzyme (TaME und HtIDH), die beide in einem alternativen Zyklus eine Reaktion katalysieren können.

### Methoden & Resultate

Für Hypothese 1 wurde ein Bakterium genverändert, sodass es das Enzym TaME herstellt. Das Bakterium konnte erfolgreich genverändert werden, die Aufreinigung des Enzyms ist jedoch gescheitert. Daher wurde für Hypothese 2 ein alternatives Enzym (HtIDH) verwendet.

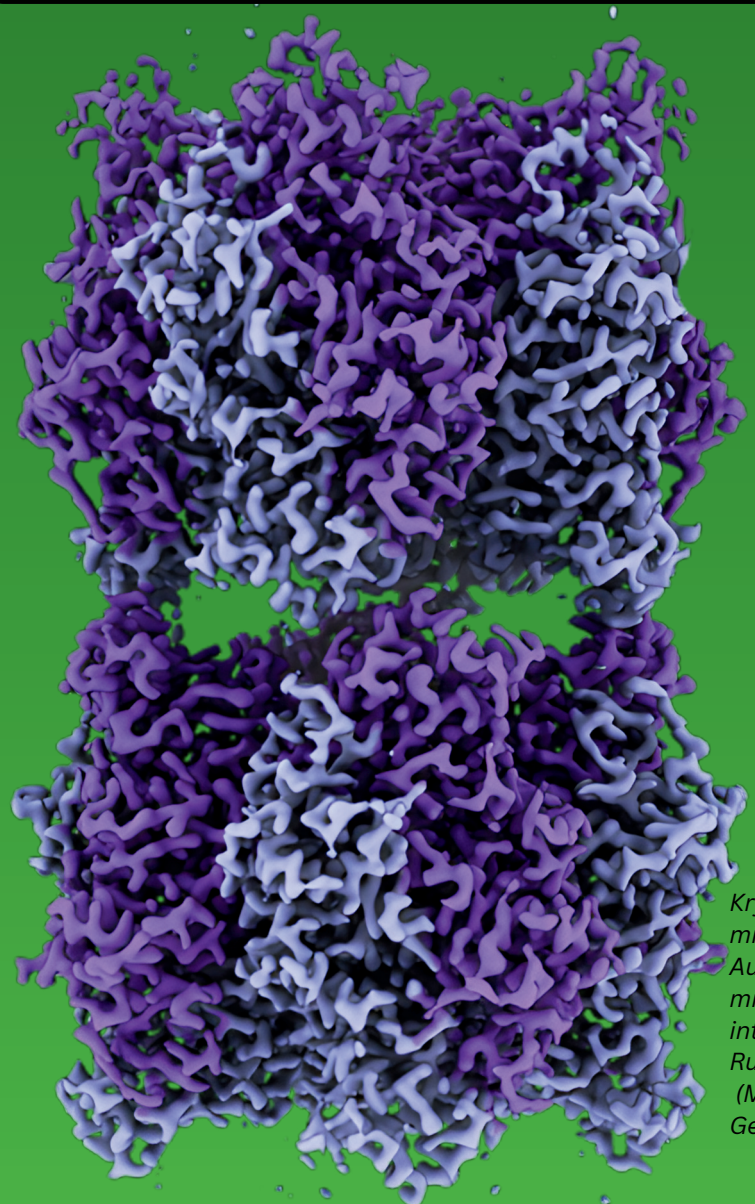
Für Hypothese 2 wurde die Enzymaktivität im alternativen Zyklus bei unterschiedlichen Substrat- und Enzym- Konzentrationen getestet. Die Resultate der Enzymaktivität zeigten, wie gewollt, ein Michaelis-Menten Verhalten. Die zusätzlich durchgeführten Negativkontrollen konnten jedoch nicht beweisen, dass die Reaktion  $\text{CO}_2$  bindet.



### Hypothesen

Hypothese 1: Das Enzym TaME kann durch gezielte Genveränderung eines E. Coli Bakterienstammes hergestellt werden.

Hypothese 2: Das Enzym HtIDH katalysiert die Fixierung von  $\text{CO}_2$  unter Anwesenheit des Substrates 2-Ketoglutarat und weist dabei ein Michaelis-Menten Verhalten auf.



Kryo-elektronenmikroskopische Aufnahme zweier miteinander interagierender Rubisco-Komplexe (Max-Planck-Gesellschaft, 2023)

### Ausblick & Dank

Die künstliche Photosynthese hat enorme Möglichkeiten im Kampf gegen den Klimawandel und für die Lebensmittelversorgung der Menschheit. Als weiterführende Arbeit kann ein Bioreaktor hergestellt werden, der  $\text{CO}_2$  autonom bindet. Das in der Maturaarbeit untersuchte Enzym HtIDH hat das Potential hierfür eine gute Grundlage zu bilden.

Vielen herzlichen Dank an das Max-Planck-Institut für terristische Mikrobiologie in Marburg für die Möglichkeit so umfassende Experimente durchzuführen.