

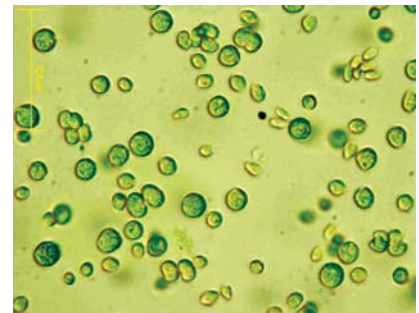
CO₂ und Licht - mehr braucht eine Alge nicht (?)

Regulation der Lichtsammlung zur Optimierung der Fotosynthese

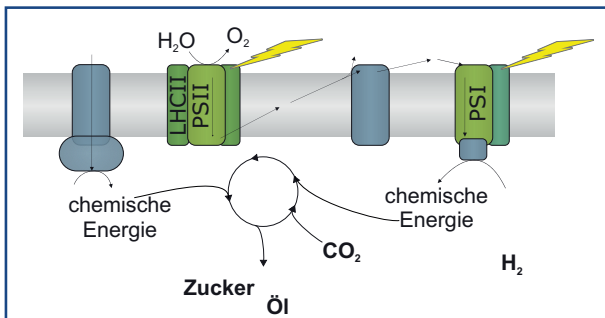
Mikroalgen sind eine vielversprechende erneuerbare Quelle für Energie und andere Wertstoffe. Ihr Nutzen hängt dabei direkt von der effizienten Sammlung und Umsetzung von Licht und CO₂ in Biomasse ab.

Da die so genannten Lichtsammelantennen initial die Lichtenergie einfangen, stellen sie eine Schlüsselkomponente zur Optimierung der Fotosynthese dar.

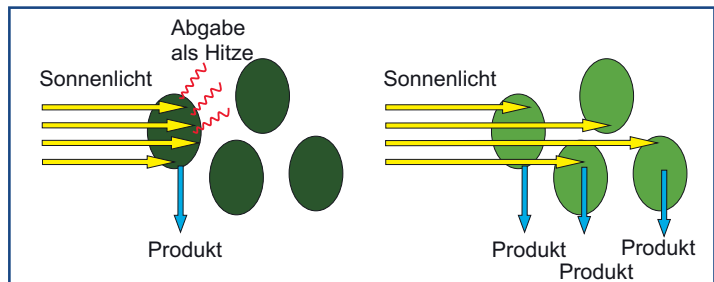
Mit meinen Kollegen erforsche ich daher, wie die Antennen abhängig von der Verfügbarkeit von Licht und CO₂ reguliert werden und wie dies in der Zelle kommuniziert wird.



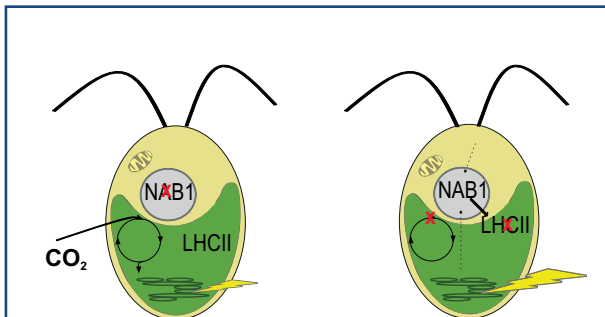
Die einzellige Grünalge *Chlamydomonas reinhardtii*



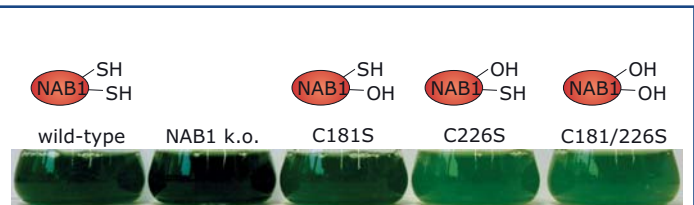
Die Lichtsammelantennen (LHCII) fangen mit Hilfe von Pigmenten wie Chlorophyll Lichtenergie ein und leiten sie über die Fotosysteme (PS) weiter, wo sie als chemische Energie gebunden wird. Diese chemische Energie wird nun genutzt, um aus CO₂ zum Beispiel Zucker oder Öl herzustellen. Auch Wasserstoff (H₂) oder Wertstoffe wie Pigmente und Proteine können gebildet werden^[1].



Algen besitzen von Natur aus große Lichtsammelantennen und erscheinen durch ihre dichte Pigmentierung dunkelgrün (linkes Bild). Dadurch wird die meiste Lichtenergie an der Oberfläche aufgenommen und die dahinter liegenden Algen sind im Schatten. Die überflüssige Energie geben die vorderen Algen als Hitze ab. So geht Energie verloren. Algen mit verkleinerten Antennen sind dagegen weniger pigmentiert und lassen daher mehr Lichtenergie durch (rechtes Bild). So kann von allen Algen das Sonnenlicht genutzt werden, um Produkte herzustellen^[2].



Die Regulation der Lichtsammelantenne findet in verschiedenen Orten in der Zelle statt. Daher übermitteln Signale aus der Fotosynthese wenn zum Beispiel zu wenig CO₂ vorhanden ist (rechtes Bild, gestrichelte Pfeile). Dann wird über den Regulator NAB1 die Antenne verkleinert, um eine Überanregung zu verhindern^[3]. Wenn aber der Lichteinfall gering und genug CO₂ vorhanden ist (linkes Bild), werden mehr Lichtsammler gebildet^[3,5].



In unserer Arbeitsgruppe wurde ein Schlüsselfaktor entdeckt, der die Größe der Lichtsammelantenne beeinflusst^[3]. NAB1 verkleinert die Antenne der Algen abhängig von der Verfügbarkeit von Licht und CO₂^[3,4,5]. Dieses Wissen wurde angewandt, um Algen mit kleiner, aber effizienter Antenne herzustellen^[6] (hellgrüne Kulturen). Nun klären wir den molekularen Mechanismus hinter dieser Regulation auf.

Die Lichtsammlung zu verstehen und verbessern ist essentiell* für die biotechnologische Anwendung von Algen. *und einfach total spannend

[1] Lauersen, K.J., Berger H, et al. (2013) J. Biotech. 167, 101-110
 [2] Melis A (2009) Plant Sci. 177, 272-280
 [3] Mussgnug J.H., Wobbe L, et al. (2005) Plant Cell 17, 3409-3421
 [4] Wobbe L, Bifernmez O, et al. (2009) PNAS 106, 13290-13295
 [5] Berger H, Bifernmez-Klassen O, et al. (2014) Mol. Plant 7, 1545-1559
 [6] Beckmann J, Lehr F, et al. (2009) J. Biotech. 142:70-77