

Ricardo Pérez

# QUANTEC® bringt Licht ins Dunkel

## Pflanzen im Dunkeln reagieren auf virtuelles Sonnenlicht

Nachdem die Professoren Stefanie Rogalla und Heinz Krönke<sup>1</sup> in einem früheren Laborversuch<sup>2</sup> bereits hatten zeigen können, dass mit QUANTEC® bewellte Keimlinge in einem Ofen den Hitze-stress im Gegensatz zu den nicht behandelten Keimlingen praktisch schadlos überstanden hatten, haben sie jetzt eine weitere Versuchsreihe mit folgendem Ergebnis abgeschlossen: Pflanzen im Dunkeln reagieren auf virtuelles Sonnenlicht, das mit einem QUANTEC-Gerät aus einem anderen, zehn Meter entfernten Raum „gesendet“ wurde.

### Der Laborversuch

Pflanzen zeigen in Dunkelheit und im Licht jeweils typische Reaktionen – chemische und physische. So schließen Pflanzen nachts z. B. ihre Spaltöffnungen (so genannte Stomata) auf der Blattunterseite. Stefanie Rogalla hatte schon früher über die Stomata geforscht und ist auch international auf diesem Gebiet anerkannt. So war es für sie kein Problem, die Unterseiten von Feldsalatblättern für die Untersuchung wegzupräparieren und sie dann in einer Nährstofflösung zu mikroskopieren.

**Da der hier dargestellte Versuch auf den Reaktionen der Stomata beruht, seien diese hier mit den Worten von Stefanie Rogalla beschrieben:**

„Stomata sind ziemlich kleine (ca.  $40 \times 40 \mu\text{m}$ ), auf der Blattunterseite der Pflanzen lokalisierte ‚Spaltöffnungen‘ die einem sehr komplexen, hochsensitiven kybernetischen sowie biochemisch und biophysikalisch stimulierten Regulationsprozeß unterliegen. Sie sind für das Überlebenspotential der Pflanzen von entscheidender Bedeutung, denn sind sie geschlossen, z. B. in Dunkelheit, bei Hitze oder bei Schadstoffeinwirkung, kann die Pflanze ihre Wasserbilanz optimieren, d. h. die Transpiration wird eingeschränkt, gasförmiges Wasser tritt nur vermindert nach außen. Allerdings kann die Pflanze unter diesen Bedingungen auch kein für die Photosynthese erforderliches Kohlendioxid aus der Luft aufnehmen, um ihre Biomasse über die Stärkeproduktion für ihr eigenes Wachstum zu generieren. Im Licht dagegen und u. a. unter Anwesenheit von Kaliumionen werden die Stomata geöffnet, gasförmiges Wasser tritt vermehrt in die Atmosphäre, die Pflanze transpiriert intensiver, ihre Wasserbilanz wird belastet, sie nimmt allerdings vermehrt das für sie lebenswichtige  $\text{CO}_2$  auf, um daraus über komplizierte Stoffwechselmechanismen u. a. Kohlenhydrate zu synthetisieren. Durch die entsprechenden Umweltbedingungen (z. B. Temperatur, Licht bzw. Dunkelheit, Trockenheit, Schadstoffe) wird die Pflanze gezwungen, ihre Stomataöffnungsweite relativ schnell anzupassen, um zu überleben. Die Pflanze muss dabei den Zustrom des  $\text{CO}_2$ , den sie nur bei geöffneten Stomata erhält, und den gleichzeitigen Verlust an Wasserdampf geschickt austarieren,

d. h. sie muss die Stomata eng genug stellen, damit nicht zu viel Wasser verloren geht und gleichzeitig weit genug, damit hinreichend viel  $\text{CO}_2$  für die allerdings nur im Licht stattfindende Photosynthese herangeschafft wird. Ein Fehler in dieser Anpassung kommt sie teuer zu stehen: entweder verdurstet sie (negative Wasserbilanz) oder sie verhungert (negative Kohlenstoffbilanz). In diesem Dilemma muss sie sich ‚entscheiden‘“

### ... und es ward Licht (Genesis 1,3)

Die Stomata sind bei Dunkelheit normalerweise also geschlossen. Die Öffnung und Schließung der Stomata bewerkstelligt die Pflanze u. a. mit Hilfe von Kaliumionen.

Rogalla und Krönke haben 400 Stomata pro Messzeitpunkt ausgewertet, die sich in völliger Dunkelheit befanden und die durch QUANTEC aus einem anderen, zehn Meter entfernten Raum mit den Informationen von Licht und Kalium bewellt wurden. Die Öffnungen der Stomata wurden nach vier, nach sieben und nach zehn Stunden ausgewertet.

### Die Forscher in ihrer Veröffentlichung<sup>3</sup> zu dem Ergebnis:

„Bereits nach 4stündiger Inkubation wurde nach Quantec-Bewellung eine intensivere Öffnungsweite messbar: Während die Stomata in Dunkelheit ohne Kaliumionen ohne jede Bewellung im Durchschnitt ( $n = 400$  gemessene Stomata) eine Öffnungsweite von  $0,5 \mu\text{m}$  aufwiesen, wurden sie unter Bewellung nach der gleichen Zeit (4h) auf  $2,5 \mu\text{m}$  geöffnet, d. h. eine Erweiterung

<sup>1</sup> Die Namen stellen Pseudonyme dar, da die beiden Autoren, Professoren an verschiedenen Universitäten in der Bundesrepublik und mit langjährigen Erfahrungen in den Bereichen Pflanzenphysiologie, System- und Komplexitätsforschung mit jeweils umfangreicher Publikationsliste, nicht Gefahr laufen wollen, ihre Chancen auf Drittmittelerwerb zu riskieren bzw. ihre akademische Reputation zu gefährden, wie es – leider immer noch im gegenwärtigen Wissenschaftsbetrieb – eventuell zu erwarten wäre.

<sup>2</sup> Siehe CO\*MED 02/2010, Seite 76f

<sup>3</sup> Die komplette Studie finden Sie auf: [www.my-quantec.com](http://www.my-quantec.com)

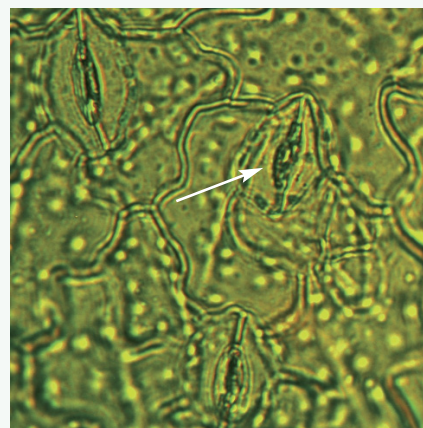


Abb. 1: Bei Dunkelheit geschlossene Stomata.

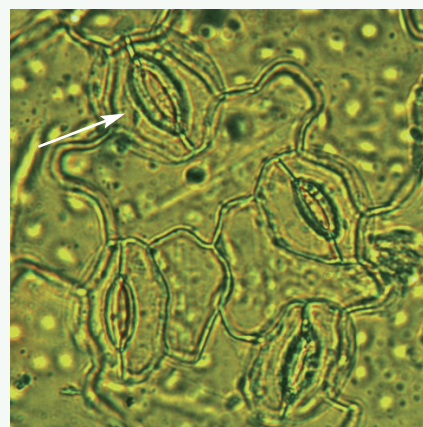


Abb. 2: Auch bei Dunkelheit, aber durch virtuelles Sonnenlicht (Bewellung mit QUANTEC aus einem anderen Raum) geöffnete Stomata.

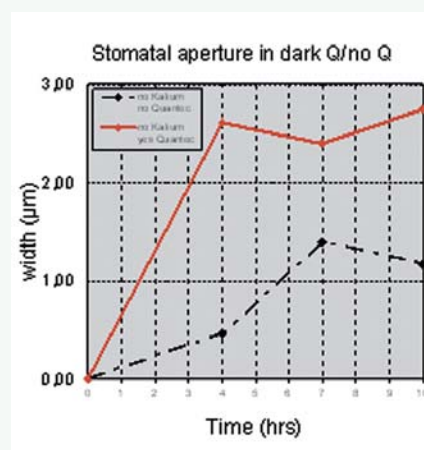


Abb. 3

der Porenöffnung um den Faktor 5 (!) war hier zu messen.“

Soweit die beiden Forscher zum Ergebnis ihrer Versuchsreihe, die sie, um die Reproduzierbarkeit zu testen, insgesamt drei Mal durchgeführt haben.

Um die Arbeit, die diese Studie verursacht hat, besser einschätzen zu können, sei hier nochmals erwähnt, dass neben dem Präparieren der Blattunterseiten dreimal 400 Stomata-Öffnungen gemessen wurden. Pro Messreihe wurden also 1.200 Messungen unter dem Mikroskop durchgeführt, die man noch einmal auf 2.400 Messungen verdoppeln muss, da ja für den wissenschaftlichen Nachweis eine zweite Vergleichsmessung (ohne Bewellung) notwendig ist.

## Zusammenfassung

**Diese Studie erbringt den wissenschaftlichen Nachweis der Wirkung von QUANTEC auf Pflanzen.**

Es konnte hier gezeigt werden, dass es mittels dieses Gerätes, das sich nicht einmal in der Nähe der Pflanzen befand, möglich ist, für diese die Wirkung von Sonnenlicht zu simulieren.

In Kombination mit der vorherigen Studie, die nachweisen konnte, dass Keimlinge 80°C Hitze im Ofen durch Bewellung mit einem Schutzprogramm schadlos überstehen können, empfiehlt sich QUANTEC nun auch aus wissenschaftlicher Sicht für den Einsatz in der Landwirtschaft. In der Praxis wird es auf diesem Gebiet bereits seit längerem eingesetzt, z. B. zur Verbesserung der Bodenqualität, zur Regulierung des Wasserhaushaltes, zur Stärkung der Pflanzen und zur Abwehr von Plagen. Die guten Resultate ([www.quantec.eu/landwirtschaft](http://www.quantec.eu/landwirtschaft)) waren bislang aber eher skeptisch aufgenommen worden, da diese nicht unter wissenschaftlichen Bedingungen erzielt worden waren.

Dieser Beweis ist mit den beiden vorgestellten Studien nun erbracht.

