



# AUSZUG / AUSSCHNITTE

aus der

# DIPLOMARBEIT

**Petra Stadler**

KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ  
INSTITUT FÜR PFLANZENPHYSIOLOGIE

A-8010 Graz, Schubertstraße 51

Leiter des Instituts:  
**Ao. Univ. Prof. Dr. Guttenberger**

Februar 2004



## Kurzfassung

In der vorliegenden Arbeit wird nach streng wissenschaftlichen Kriterien die Auswirkung von aktiviertem Wasser auf die Anatomie und Morphologie des Versuchsobjektes *Vicia faba* (=Pferdebohne) untersucht.

Die Pflanzen wurden unter identen Bedingungen gezogen. Die Hälfte der Versuchreihen erfolgte in den Wachstumsschränken unter kontrollierten Bedingungen. Um auszuschließen, dass es unter Umständen durch die Schränke einen nicht bekannten Unterschied gibt, wurden auch diese zwischen Kontrollgruppe und Versuchsgruppe bei jeder Versuchreihe gewechselt. Die zweite Hälfte der Bedingungen möglichst gleich waren. Zur Kontrolle wurden die Temperaturdaten der einzelnen Versuche mittels Datenlogger aufgezeichnet. Um eine statistische Auswertung zu ermöglichen, wurde genügend Pflanzenmaterial verwendet. Es wurden an jedem Standort 3 Versuchreihen durchgeführt.

Das Wasser, welches für die Versuchsgruppe verwendet wurde mit Hilfe des Aqua-Power-Joint aktiviert, der an der Wasserleitung montiert wird.

Vor dem Pikieren wurden die Wurzellängen bestimmt. Nach einer Anzucht von zirka einem Monat wurden Sprosslänge, Sprossgewicht, Wurzelgewicht, Blattflächen der Primärblätter und der 2. Folgeblätter, sowie die Länge und die Breite der Spaltöffnungen der Pflanzen untersucht.

Zusammenfassend kann man sagen, dass sich die Verwendung von aktiviertem Wasser auf die Pflanzen ausgewirkt hat. Die Auswirkungen waren aber unterschiedlich, und streuten oft sehr stark. Besonders deutlich waren Unterschiede bei der Wurzellänge, beim Wurzelgewicht und bei der Blattfläche der Primärblätter und Länge der Spaltöffnungen.

Die Verwendung von aktiviertem Wasser scheint daher Einfluss auf die Entwicklung von Pflanzen zu haben, wo und wie das geschieht, bedarf aber weiteren Untersuchungen.

## Kurze Einleitung

In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, ob die Verwendung von aktiviertem Wasser Einfluss auf das Versuchsobjekt *Vicia faba* hat.

Der Schwerpunkt liegt auf der Beobachtung von Veränderungen im Bereich der Anatomie und Morphologie. Auf eine Diskussion, wie aktiviertes Wasser wirkt, wurde nicht eingegangen, sondern es soll in dieser ersten Untersuchung festgestellt werden, ob es Unterschiede in der Reaktion auf aktiviertes Wasser Pflanzen gibt, oder nicht.

Pflanzen sind als Versuchsobjekte besser geeignet als Menschen, da sie in ihrer Reaktion absolut objektiv sind. Daher stellt diese Arbeit den Versuch dar, die Wirkung von aktiviertem Wasser, ob positiv oder negativ, zu beweisen beziehungsweise zu widerlegen.

### **Vicia faba**

= Saubohne, Ackerbohne, Puffbohne, Pferdebohne, Dicke Bohne;

Diese Bohnenart gehört zur Familie der Fabaceae, den Schmetterlingsblütlern. Sie ist eine einjährige Pflanze, deren Blüten zirka 2-3 cm lang werden. Die Pflanzen werden ca. 80-100 cm hoch, und die Hülsenlänge der Frucht beträgt ca. zwischen 12-23cm. *Vicia faba* ist eine Pflanze die sehr schnell wächst, weshalb sie auch für diese Versuchreihe verwendet wurde.

### **Wasser**

Die beiden Versuchsgruppen wurden absolut gleich behandelt, der einzige Unterschied war das Wasser, mit dem gegossen wurde, sowohl beim Ankeimen als auch beim Pikieren und Heranzüchten.

Für die Kontrollgruppe wurde normales Leitungswasser verwendet.



Für die Versuchgruppe wurde das Wasser mit Hilfe des Aqua-Power-Joints behandelt, bevor es verwendet wurde. Dabei wurde der Aqua-Power-Joint einfach für 30 Sekunden unter das mit Wasser gefüllte Gefäß gehalten.

## Methode

Die Versuche, beziehungsweise das Züchten der Pflanzen, wurden an 2 unterschiedlichen Standorten durchgeführt. Es waren dies zum einen die am Institut vorhandenen Klimaschränke, und zum anderen das Glashaus.

## Ergebnisse / Diskussion:

Im Folgenden werden die einzelnen Ergebnisse der Versuch miteinander verglichen. Die Zahlen auf der x-Achse beziehen sich auf die jeweiligen Versuche.

Folgende Daten wurden bei den einzelnen Arbeitsschritten erhoben:

Ankeimdatum: Auslegen der Samen in den Tonschalen

Pikiertatum: Wurzellängen

- Erntedatum:
- Sprosslänge
  - Sprossgewicht
  - Wurzelgewicht
  - Fotokopie für die Blattflächenbestimmung
  - Präparation der Epidermis > Spaltöffnungslänge bzw. -breite

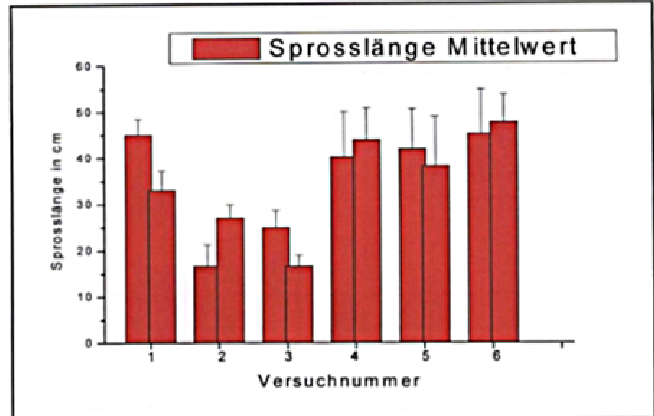
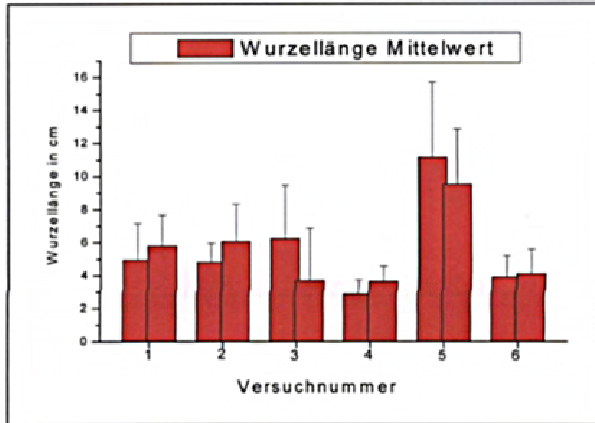
In den folgenden Grafiken stellt die **linke Säule eines Säulenpaares die Kontrollgruppe** (= mit normalem Wasser behandelt) dar und die **rechte Säule stellt die Versuchsgruppe** (= mit aktiviertem Wasser behandelt) dar.

Versuchsnummer 1-3: Klimaschränke, sowie Versuchsnummer 4-6: Glashaus

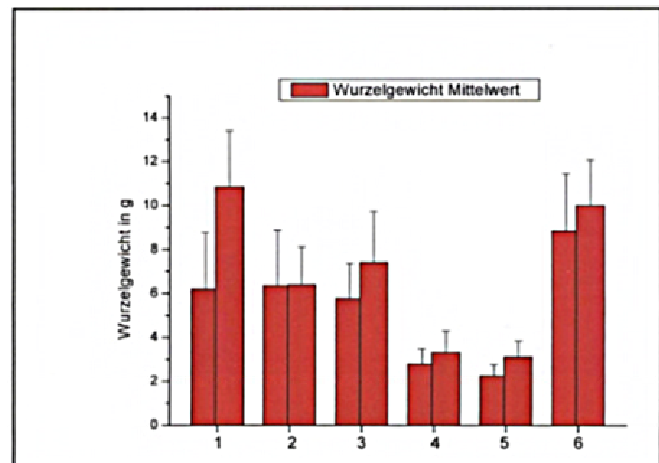
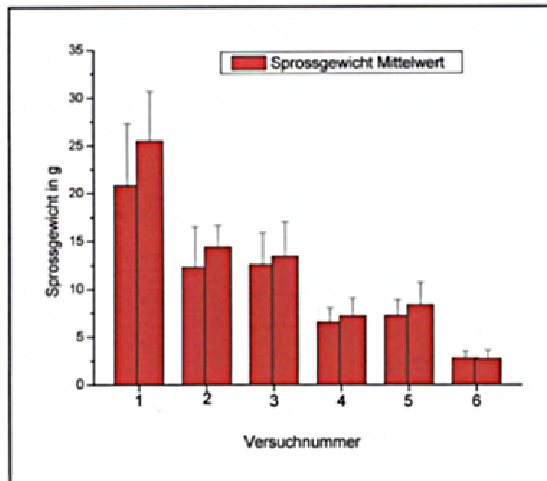
- Bei der **Quellung** zeigte sich, dass die Versuchsgruppe schneller aufquoll und auch schneller Austriebe bildete. Dies könnte eventuell mit der Clusterbildung des aktivierten Wassers zusammenhängen. Es hat den Anschein dass die Bohnen, welche mit aktiviertem Wasser gegossen wurden, leichter und schneller ausgekeimt haben, was eventuell darauf schließen lässt, dass diese Gruppe aufgrund des aktivierten Wassers Vorteile beim Auskeimen hatte. Dieser Vorsprung konnte auch zum Teil bei der weiteren Wachstumsphase gehalten werden, vor allem was die Parameter Wurzelgewicht, Sprossgewicht und Primärblattfläche betrifft.
- Die vor dem Pikieren gemessenen **Wurzellängen** zeigten keine wesentlichen Unterschiede. Dennoch sind bei Versuch Nummer 5 wesentliche längere Wurzel bei beiden Gruppen festzustellen. Woran das liegen könnte, kann nicht festgestellt werden.
- Die Ergebnisse bei der Ernte, welche nach der Ausbildung des 2. Folgeblattes stattfand, lassen hinsichtlich der **Sprosslänge** keinen Einfluss des aktivierten Wassers erkennen.
- Das **Frischgewicht (=Sprossgewicht)** ist bei den Pflanzen, die mit aktiviertem Wasser gegossen wurden, immer höher als bei der Kontrollgruppe. Bei der letzten Versuchsreihe kann aber ein allgemein geringeres Gewicht festgestellt werden, was eventuell durch Lichtverhältnisse bedingt sein kann oder aber auch durch die Vegetationsperiode (inner Rhythmik) hervorgerufen wurde. Die Pflanzen, welche mit aktiviertem Wasser gegossen worden sind, sind im Allgemeinen schwerer. Dies kann 2 Gründe haben. Zum einen könnte es sein, dass sie dickere Zellelemente besitzen und stabiler gebaut sind, und zum anderen wäre es aber auch möglich, dass sie nur mehr Wasser eingelagert haben. Dies könnte eventuell ein Vorteil sein, wenn es Trockenperioden gibt.



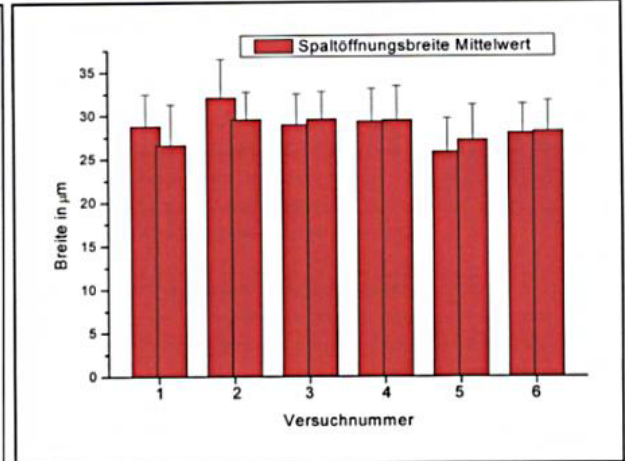
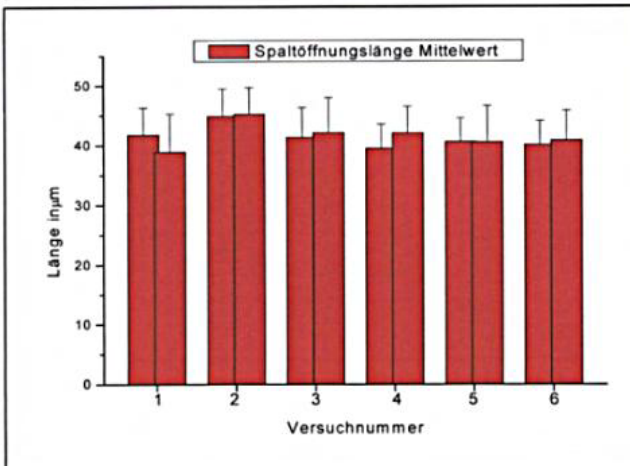
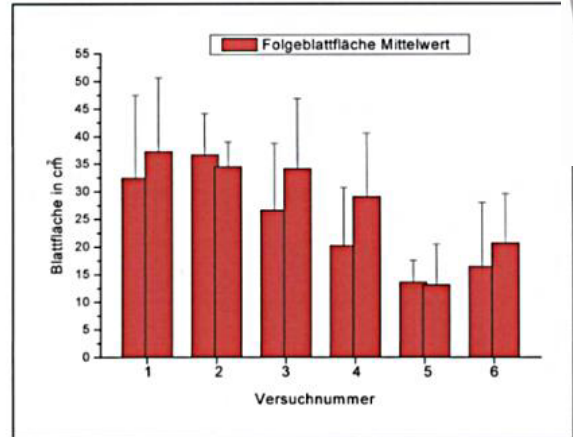
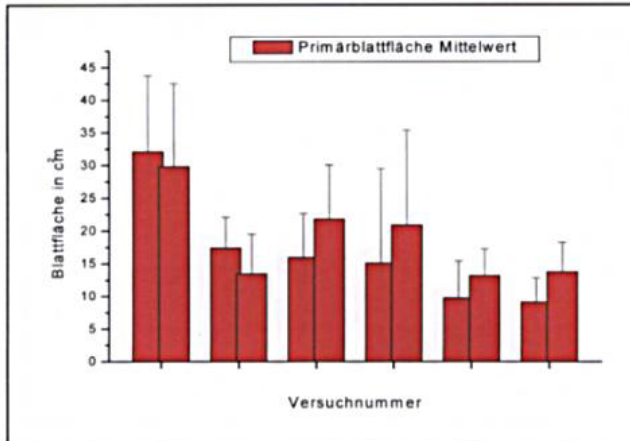
- Auch das **Wurzelfrischgewicht** der Pflanzen ist bei denjenigen, welche mit aktiviertem Wasser gegossen wurden, höher als bei denen, die mit gewöhnlichem Wasser gegossen wurden. Auffällig ist, dass die Werte des letzten Versuches im Glashaus höher sind als die beiden anderen, was im Gegensatz zu Sprossgewicht steht. Ansonsten ist das Wurzelgewicht der Pflanzen aus dem Glashaus geringer als das der Pflanzen aus den Klimaschränken. Es kann also vermutet werden, dass die Verwendung von aktiviertem Wasser die Ausbildung von Wurzeln positiv beeinflusst. Offensichtlich wird eine größere Wurzelmasse ausgebildet, was für die Pflanze durchaus von Vorteil sein kann. Sie ist dadurch besser im Boden verankert und auch die Wasseraufnahme kann durch die



größere Wurzelfläche begünstigt werden.



- Bei der Größe der **Blattflächen** ist sowohl bei den Primärblättern als auch bei den 2. Folgeblättern kein einheitlicher Trend zu beobachten. Es gibt sehr große Schwankungen sodass man keine klare Aussage treffen kann. Es hat aber zumindest optischen Eindruck, dass die Pflanzen der Versuchsgruppen größere Primärblätter hatten, was man eventuell als Vorteil sehen könnte. Es könnte einen Vorteil bei der Photosynthese geben, da ja mehr Sonnenlicht aufgenommen werden kann, wenn die Fläche der absorbierenden Organe größer ist.



*Im Allgemeinen scheint die Verwendung von aktiviertem Wasser daher Einfluss auf die Entwicklung von Pflanzen zu haben. Wo und wie das geschieht, bedarf aber weiteren Untersuchungen.*