

Wachsen Pflanzen ohne Boden anders?

Qualitätsforschung am Beispiel bodenunabhängiger Kulturverfahren im Vergleich zu Biologisch-Dynamischer Wirtschaftsweise

Markus Buchmann,
Usterstraße 70,
CH-8330 Pfäffikon.
und
Christian Hiss,
Hauptstraße 190,
79356 Eichstätt.

In den neunziger Jahren hat sich, von der Öffentlichkeit fast unbemerkt, der erdelose Anbau in der europäischen Gemüseproduktion verfahrenstechnisch und ökonomisch etabliert. Das Prinzip dieser bodenunabhängigen Kulturtechnik beruht auf dem Durchschauen der Stoffversorgung der Pflanze über die Wurzel und wurde in den letzten sechzig Jahren vom Laborexperiment zur erfolgreichen Praxisreife entwickelt. Ähnlich dem aus der Hydrokultur von Zierpflanzen bekannten System wurzeln die Pflanzen in einem Substrat aus chemisch beständigem Material und werden über eine kontinuierliche Wasserzuführung mit den von ihnen benötigten mineralischen Nährstoffen versorgt. Die Pflanze erfährt damit eine vollständige Autonomie vom gewachsenen Boden.

Das vorliegende Forschungsprojekt entstand, als 1994 in der Schweizer Tagespresse Arbeiten zur Qualität von Tomaten aus erdeloser Produktion im Vergleich zu traditioneller Erdkultur veröffentlicht und diskutiert wurden (Künsch et al. 1994). In diesen Forschungsarbeiten wurden keine wesentlichen Unterschiede zwischen erdelos und konventionell erzeugten Tomaten gefunden, der höhere Gehalt an Schwermetallen in den Früchten aus Erdkultur sprach in den Augen der Autoren eher für die erdelose Produktion. Es stellte sich aber die Frage, ob mit den Methoden, die in den veröffentlichten Untersuchungen angewandt wurden, die wesentlichen ernährungsrelevanten Unterschiede zwischen Anbau in und ohne Erde erfasst werden können. Zwar wird „erdelos“ als umweltfreundliche Pro-

duktionsmethode dargestellt, aber das Verfahren wurde nie mit ökologischem Anbau verglichen.

Anbau

1997 und 1998 wurden in Gewächshaus der Demeter-Gärtnerei von Christian Hiss in Eichstätt Stangenbohnen der Sorte Trebona erdelos sowie biologisch-dynamisch angebaut. Zusätzlich zum Systemvergleich wurde Saatgut aus konventioneller Vermehrung und in Demeter-Qualität verwendet und verglichen. 1998 wurden die Samen aus dem ersten Anbaujahr mit nachgebaut, d.h. zu den 4 Varianten aus dem ersten Jahr kamen 4 Nachbauvarianten.

Der Versuch wurde als randomisierte 2-faktorielle Blockanlage in zweifacher Wiederholung angelegt. Der erdelose Anbau erfolgte nach den Erfahrungen der Ver-

suchsanstalt in Straelen/D (ANDREAS 1992) in Steinwollmatten. Die Nährlösung wurde nach entsprechendem Schema mit Feststoff-Einzeldüngern erstellt und zirkulierte in einem geschlossenen System über eine Tropfanlage. Der biologisch-dynamische Anbau wurde nach Praxis der Gärtnerei durchgeführt, d.h. mit biologisch-dynamisch präpariertem Mistkompost, einer Hornmistbehandlung und dreimaliger Hornkiesel-Spritzung. Die Kultur dauerte 1997 von Anfang April bis Ende August und 1998 bis Ende Juli.

Ergebnisse

Im erdelosen Anbau wurde 1997 ein Mehrertrag von 10% (marktfähige Ware) gegenüber dem biologisch-dynamischen erzielt, 1998 ein Mehrertrag von 17%. Der Samen ertrag war ausgeglichen. Die Hülsen aus dem biologisch-dyna-

| 1997 | | 1998 | |
|---------------|--|-----------------|---|
| | | 1 bd D N | biologisch-dynamischer Anbau mit Demeter-Saatgut, Nachbau aus bd D |
| 1 bd D | biologisch-dynamischer Anbau mit Demeter-Saatgut | 2 bd D W | biologisch-dynamischer Anbau mit Demeter-Saatgut, Wiederholung |
| | | 3 bd K N | biologisch-dynamischer Anbau mit konvent. Saatgut, Nachbau aus bd K |
| 2 bd K | biologisch-dynamischer Anbau mit konventionellem Saatgut | 4 bd K W | biologisch-dynamischer Anbau mit konvent. Saatgut, Wiederholung |
| 3 hs D | erdeloser Anbau mit Demeter-Saatgut | 5 hs D W | erdeloser Anbau mit Demeter-Saatgut, Wiederholung |
| 4 hs K | erdeloser Anbau mit konventionellem Saatgut | 6 hs K W | erdeloser Anbau mit konventionellem Saatgut als Wiederholung |
| | | 7 hs D N | erdeloser Anbau mit Demeter-Saatgut, Nachbau aus hs D |
| | | 8 hs K N | erdeloser Anbau mit konventionellem Saatgut, Nachbau aus hs K |

(Tabelle: *bd* = biologisch-dynamisch, *hs* = erdelos (*hors sol*); *D* = Demeter-Saatgut, *K* = konventionelles Saatgut; *W* = Wiederholung, *N* = Nachbau)

mischen Anbau waren im Durchschnitt 1,5 cm länger als die aus erdelosem Anbau und enthielten im Durchschnitt einen halben Samen mehr. Das bedeutet, dass im Erdelos-Anbau die Bohnen mehr Hülsen produzierten, um auf die gleiche Anzahl Samen zu kommen wie die Bohnen in Erde.

Die größten Unterschiede zwischen den Anbausystemen zeigten sich im Wachstum. Die erdelos angebaute Bohnen wuchsen von Beginn an schneller und waren in der Entwicklung ein paar Tage früher. Die Pflanzen im biologisch-dynamischen Anbau wiesen hingegen verschiedentlich rhythmisches Verhalten auf. Insbesondere fehlte im Erdelos-System das den Bohnen charakteristische Heben und Senken der Blätter im Tag/Nacht-Rhythmus.

Signifikante Unterschiede ergaben sich im Trockensubstanzgehalt, im Aschegehalt, im Proteingehalt und in Zersetzungstests nach AHRENS. Die grünen Bohnen aus biologisch-dynamischem Anbau wiesen den höheren TS- und Aschegehalt auf, hingegen einen um ca. 20% tieferen Proteingehalt. Im Zersetzungstest hielten sie signifikant länger ihre Form und wurden dann eher von Schimmelpilzen befallen, während die Erdelos-Bohnen schneller der Fäulnis anheim fielen.

1997 konnten in verschiedenen Degustationen (Triangel-Test) keine geschmacklichen Unterschiede zwischen den Bohnen aus den beiden Anbausystemen festgestellt werden. Es wirkten aber hauptsächlich ungeschulte Testpersonen mit. 1998 konnten durch geübte Personen die Anbauverfahren geschmacklich unterschieden werden, die Proben aus biologisch-dynamischem Anbau wurden bevorzugt.

Elektrochemische Messungen nach HOFFMANN zeigten an den grünen Hülsen in beiden Jahren keine

Unterschiede. Mit Bildschaffenden Methoden konnten 1997 im Labor von Dr. Ursula Balzer verschlüsselte Proben aus den 8 Parzellen blinden vier verschiedenen Anbauvarianten zugeordnet werden. Das heißt, dass nicht nur die Anbausysteme Erdelos und biologisch-dynamischer Anbau unterschiedliche Eindrücke in den grünen Bohnen hinterließen, sondern auch die Herkunft des Saatgutes (Balzer 1998). Im zweiten Jahr wurden die Resultate bestätigt, erwartungsgemäß vergrößerten sich die Unterschiede im Nachbau noch. Auch bei den Messungen der induzierten Lumineszenz (Biophotonen) durch Dr. J. Strube an den weißen Bohnen (Samen) zeigten sich Unterschiede zwischen Anbausystem und zwischen der Saatgutherkunft, und zwar in der gleichen Reihenfolge wie bei den Untersuchungen mit Bildschaffenden Methoden.

Zusammenfassung

Im Systemvergleich biologisch-dynamischer Anbau und erdelose Produktion von Stangenbohnen fanden sich in Pflanzenwachstum und -form massive Unterschiede. Auch in den grünen Hülsen zeigten sich Unterschiede, wie sie aus vielen Untersuchungen zwischen biologischem und konventionellem Anbau bekannt sind und die für biologisch-dynamisch erzeugte Bohnen sprechen. Man muss aber feststellen, dass die analytischen und auch sensorischen Unterschiede relativ gering sind und im allgemeinen den Resultaten entsprechen, die aus vergleichenden Untersuchungen von ökologischem mit konventionellem Anbau bekannt sind. Hingegen zeigen sich Unterschiede, wenn die grünen Bohnen oder die weißen Samen mit Methoden untersucht werden, welche die feinere Gestaltung der Substanz sichtbar machen können. Hier zeigen sich auch große Differenzen, die aus dem unterschiedlichen Saatgut resultieren. Die Unterschiede vergrößern sich im Nachbau,



und es ist zu erwarten, dass sich diese Tendenz über mehrere Generationen hinweg fortsetzen würde.

Erdelos-Produktion erweist sich als letzte Konsequenz der Düngung mit Mineralsalzen. Sie veranschaulicht als Bild, wovon Rudolf Steiner im Landwirtschaftlichen Kurs spricht: dass man durch Mineraldünger nur auf die Verlebendigung des Flüssigen wirkt, nicht auf die Verlebendigung des Erdigen (Steiner 1994). Durch den Einsatz vor allem von mineralischem Stickstoffdünger werden die Pflanzen von Ihrer Verbindung mit dem Erdreich abgehalten, sie nehmen die Mineralsalze passiv, ohne Auseinandersetzung mit der Erde auf. Dies drückt sich in gesteigertem Wachstum ohne Rhythmen aus und zeigt sich deutlich auch noch im Nachbau. ■

1. und 3. Beet von links: biologisch-dynamisch; 2. und 4. Beet: Erdelos. Aufnahme bei Blühbeginn.

Literatur

- AHRENS, E.; 'Aspekte zum Nachernteverhalten und zur Lagerungseignung; in: Alternative Konzepte 66, Lebensmittelqualität, A. Meier-Ploeger, H. Vogtmann (Hrsg.), S. 113-146; Verlag C.F. Müller 1988
- ANDREAS, Chr.; 'Stangenbohnen in erdelosem Anbau auf Steinwolle; in: GEMÜSE 4/1992, S. 216-222.
- BALZER-GRAF, U.; Qualitätsforschung mit Bildschaffenden Methoden; in: BEITRÄGE, Sonderheft Forschung 2/1998, S. 30-32.
- BUCHMANN, M.; HISS, Ch.; 'Qualitätsforschung am Beispiel bodenunabhängiger Kulturverfahren im Vergleich mit biologisch-dynamischer Anbauweise; in: BEITRÄGE, Sondernummer Forschung 2/1998, S. 36-41.
- HOFFMANN, M.; 'Elektrochemische Merkmale zur Differenzierung von Lebensmitteln; in: Alternative Konzepte 66, Lebensmittelqualität, A. Meier-Ploeger, H. Vogtmann (Hrsg.), Verlag C.F. Müller 1988.
- KÜNSCH, U. et al.; 'Qualitätsuntersuchungen an Tomaten aus erdelosem und konventionellem Glashausanbau, in: Gartenbauwissenschaft 59, 1/194, S. 21-26.
- STEINER, R.; 'Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft, GA 327; Vortrag vom 13. Juni 1924.
- STRUBE, J.; 'Vergleichende Ganzproben-Untersuchung mittels zeitaufgelöster Fluoreszenz-Anregungs-Spektroskopie, KWALIS Qualitätsforschung Fulda GmbH, Dipperz, Selbstverlag 1997.