

**Vier Jahre ökologischer Anbau landwirtschaftlicher Kulturen  
– Erträge und Qualitäten im Vergleich –**

**Four years organic farming of agricultural crops  
– yields and qualities in comparison –**

S. Seddig<sup>1</sup>, G. Jansen<sup>1</sup>, C. Balko<sup>1</sup> und H.-U. Jürgens<sup>1</sup>

**Keywords:** development of organic agriculture, crop farming, food quality, yield stability

**Schlüsselwörter:** Entwicklung Ökolandbau, Pflanzenbau, Lebensmittelqualität, Ertragsstabilität

**Abstract:**

*The quality of agricultural products grown organically or conventionally under the same environmental conditions is extensively investigated and compared over several years. Investigations should result in statements about the suitability of varieties for the production of specific qualities and the possibility of their improvement in organic farming.*

**Einleitung und Zielsetzung:**

Eine vorwiegend statistische Studie zur weltweiten Entwicklung des ökologischen Landbaus zeigt, dass sich diese Anbauform in den letzten Jahren schnell entwickelt hat und in ca. 110 Ländern der Erde betrieben wird, wobei eine Fläche von mehr als 26 Millionen ha bewirtschaftet wird. In Deutschland sind das mit 734.027 ha ca. 4,3% der landwirtschaftlichen Fläche (WILLER & YUSSEFI 2005). Daraus ergibt sich ein steigender Bedarf an ertragreichen und qualitativ hochwertigen Sorten landwirtschaftlicher Kulturen, die für den ökologischen Anbau geeignet sind. Unter diesem Aspekt wird die Qualität ökologisch erzeugter pflanzlicher Agrarprodukte umfassend und mehrjährig untersucht und mit der Qualität konventionell unter gleichen Standortbedingungen erzeugter Produkte verglichen. Aus den Ergebnissen sollen Aussagen zur Eignung vorhandener Sorten für die Erzeugung spezifischer Qualitäten im ökologischen Landbau getroffen und Möglichkeiten für die züchterische Verbesserung der Produktqualität von für den ökologischen Anbau potentiell geeigneten Sorten abgeleitet werden. Darüber hinaus wird der Einfluss dieser mehrjährigen ökologischen Bewirtschaftung unter den nachfolgend aufgeführten Bedingungen auf die Ertragsparameter bzw. die Ertragsstabilität geprüft.

**Material und Methoden:**

Als Arbeitssortimente bei den Untersuchungen dienten Sorten von Winter- und Sommerweizen, Roggen, Triticale, Dinkel, Winter- und Sommergersten, Erbsen, Ackerbohnen und Kartoffeln.

Der Anbau erfolgte bei Getreide und Leguminosen in Versuchspartzellen der Größe 1,5 m x 6,4 m bzw. bei Kartoffeln in Partzellen von je 48 Pflanzstellen. Der Versuch wurde als Lateinisches Rechteck mit 4 Wiederholungen angelegt. Während Saatgutchargen und Aussaatmengen für die ökologische und konventionelle Bewirtschaftung identisch waren, variierten dagegen die verwendeten Fruchtfolgen (ökologisch – Kartoffeln, Sommergetreide, Leguminosen, Wintergetreide, Klee gras, Klee gras; konventionell – Kartoffeln, Leguminosen, Winter-/Sommergetreide, Hafer, Klee gras). Pflanzenschutzmaßnahmen und Düngung wurden im konventionellen Anbau

---

<sup>1</sup>Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen, Institut für abiotische Stresstoleranz, Rudolf-Schick-Platz 3, 18190 Groß Lüsewitz, Deutschland, s.seddig@bafz.de

entsprechend den Standortbedingungen nach guter landwirtschaftlicher Praxis durchgeführt, während im ökologischen Anbau auf chemischen Pflanzenschutz verzichtet und die Düngung der Pflanzenbestände über die Fruchtfolge realisiert wurde. Die bis zur Ernte erfolgten Bonituren und Messungen in den Beständen beinhalteten vor allem Merkmale zum Entwicklungsverlauf und Krankheitsbefall. Neben den Ertragsparametern wurden Qualitätsparameter umfassend am Einzelkorn und Schrot bestimmt, von denen im Folgenden einzelne ausführlicher diskutiert werden.

- Einzelkorngewicht, Korndurchmesser, Kornhärte, Feuchte von Getreide mit dem Single Kernel Characterization System 4100 (SKCS) der Fa. Perten
- Farbwerte mit dem Farbspektralphotometer für Feststoffe (LUCI 100) der Fa. Dr. Lange
- Stärkegehalt polarimetrisch nach EWERS (1908)
- Rohstickstoff- und Proteinstickstoffgehalt (nach Fällung mit Trichloressigsäure) nach Kjeldahl
- Gesamtstickstoffgehalt mit dem CNS 2000-Analysator der Fa. LECO
- Pentosane nach saurer Hydrolyse und Messung von Arabinose und Xylose mittels HPLC (JÜRGENS et al. 2002)
- Kinematische Viskosität mit dem Ubbelohde-Mikroviskosimeter (AVS 360) der Fa. Schott
- Fallzahl mit dem Fallzahlgerät der Fa. Perten
- $\alpha$ -Amylaseaktivität mit der Ceralpha-Methode (McCLEARY & SHEEHAN 1987)
- $\beta$ -Amylase mittels Betamyl-Methode (MATHEWSON & SEABOURN 1983 und McCLEARY & CODD 1989)
- Limit-Dextrinase mit der Limit-Dextrizym-Methode (McCLEARY 1992)
- Mykotoxine mit dem ELISA-Test (NEOGEN Veratox® Testkit der Fa. BAG)
- Kleber mit dem Glutomatic 2200 der Fa. Perten

Zusätzlich wurden bei Kartoffeln eine Koch- und Speiseprüfung durchgeführt sowie die Chipseignung untersucht.

### Ergebnisse und Diskussion:

Verglichen mit dem konventionellen Anbau traten unter ökologischen Bedingungen in allen Jahren, bei allen untersuchten Kulturarten (mit Ausnahme der Erbse) die erwarteten signifikanten Ertragseinbußen auf (Abb. 1). Gleichzeitig konnte eine signifikante Genotyp-Umwelt-Interaktion gefunden werden.

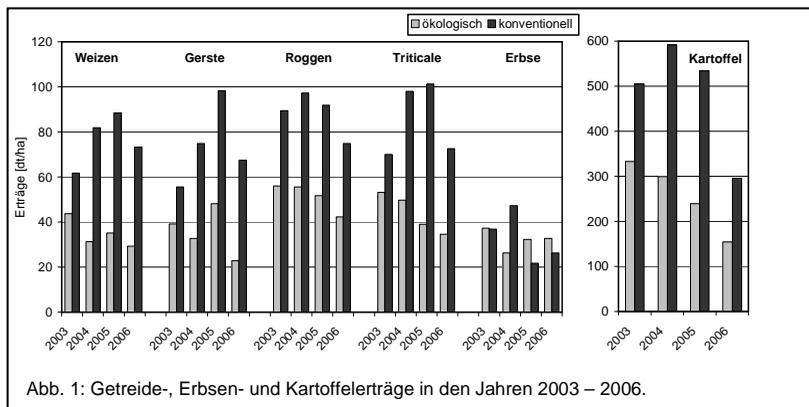


Abb. 1: Getreide-, Erbsen- und Kartoffelerträge in den Jahren 2003 – 2006.

In Abhängigkeit von Kulturart und Genotyp betragen die Ertragseinbußen in Ausnahmefällen bis zu 60% (Weizen, Triticale), wobei sich aber bei Kartoffeln die größte Variabilität innerhalb des Sortimentes zeigte. Darüber hinaus deutete sich der Trend an, dass die Erträge unter den gegebenen ökologischen Bedingungen mit den Jahren kontinuierlich geringer wurden. Inwieweit diese Entwicklung anhält und für alle Kulturarten gilt, muss weiter geprüft werden.

Von den erfassten Qualitätsparametern ist der Proteingehalt eines der wichtigsten Merkmale. Während er in den Leguminosen sowohl über die Jahre als auch in den 2 verschiedenen Anbausystemen relativ konstant war, wurden im ökologischen Getreide durchschnittlich 21% weniger Protein gefunden als im konventionellen, wobei die Werte von Jahr zu Jahr stark schwankten.

Charakteristisch für den ökologischen Anbau bei Getreide waren darüber hinaus niedrigere Kleberausbeuten, höhere Stärkegehalte und eine geringere Kornhärte.

Die Konzentrationen der stärkeabbauenden Enzyme wurden durch die 2 Anbausysteme unterschiedlich beeinflusst. Während die  $\alpha$ -Amylase (und damit die Auswuchsneigung) keine Unterschiede zeigte, sanken die Konzentrationen der  $\beta$ -Amylase und Limit-Dextrinase, die abhängig von der Stickstoffversorgung sind, unter ökologischen Bedingungen deutlich.

Obwohl in den ökologischen Beständen im Gegensatz zu den konventionellen keine Fusarium-Behandlung erfolgte, konnten letztendlich in allen 4 Jahren kein Fusariumbefall diagnostiziert bzw. keine merklichen Mykotoxinkonzentrationen nachgewiesen werden, was auf einen lichtereren und lockeren Bestand durch reduzierte Ährenzahlen je laufender Meter zurückgeführt wurde.

### **Schlussfolgerungen:**

Die umfangreichen Untersuchungen zeigten, dass das Anbausystem maßgeblichen Einfluss auf die Zusammensetzung der Inhaltsstoffe haben kann. Darüber hinaus ist auch die Sortenwahl entscheidend für die Ausprägung bestimmter Qualitäten. Die umfangreichen Untersuchungen zur Genotyp-Anbausystem-Interaktion lassen dabei noch interessante Aussagen zur Auswahl geeigneter Genotypen erwarten, wobei für den ökologischen Anbau durchaus Sorten von Interesse sein können, die unter konventionellen Bedingungen keine große Bedeutung haben.

### **Literatur:**

Ewers E. (1908): Zeitschrift für öffentliche Chemie 14: S. 150-157.

Jürgens H.-U., Flamme W. und Jansen G. (2002): Content, Composition and Characteristics of Pentosans (Arabinoxylans) in Rye Grain. XXXVII Vortragstagung DGQ, 04./05. März 2002, Hannover, S. 81-86.

Mathewson P.R. und Seabourn B.W. (1983): A new procedure for specific determination of  $\alpha$ -amylase in cereals. Journal of Agriculture and Food Chemistry 31:1322-1326.

McCleary B.V. (1992): Measurement of the content of limit-dextrinase in cereal flours. Carbohydrate Research 227: S. 257-268.

McCleary B.V. und Codd R. (1989): Measurement of  $\beta$ -amylase in cereal flours and commercial enzyme preparations. Journal of Cereal Science 9: S. 17-33.

McCleary B.V. und Sheehan H. (1987): Measurement of Cereal  $\alpha$ -Amylase: A New Assay Procedure. Journal of Cereal Science 6: S. 237-251.

Willer H. und Yussefi M. (2005): The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2005. International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM). 7. Auflage, Bonn.