

9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau.  
Beitrag archiviert unter <http://orprints.org/view/projects/wissenschaftstagung-2007.html>

## **Differenzierung und Identifizierung von Weizen aus ökologischen und konventionellen Anbausystemen durch die kombinierte Anwendung von drei bildschaffenden Methoden**

### **Differentiation and Identification of wheat from organic and conventional production systems by combined application of three picture forming methods**

J. Fritz<sup>1</sup>, M. Athmann<sup>1</sup> und U. Köpke<sup>1</sup>

**Keywords:** food quality, production systems, picture forming methods

**Schlagwörter:** Lebensmittelqualität, Betriebssysteme, Bildschaffende Methoden

#### **Abstract:**

*By combined application of the three picture forming methods biocrystallization according to Pfeiffer, capillary dynamolysis according to Wala and circular chromatography according to Pfeiffer encoded food samples from different production systems have been repeatedly differentiated and identified by Dr. Ursula Graf. In the present study we tested whether by using the combined three picture forming methods encoded food samples from different production systems could also be differentiated and identified in a different laboratory by another trained person. Ten encoded wheat samples each from 2000 and 2005 harvests were taken from the long-term DOK-trial in Oberwil/Switzerland and examined with the pictomorphological methods. The wheat samples derived from the production systems 'bio-dynamic', 'bio-organic', 'unfertilized', 'mineral fertilization' and 'conventional' (mineral fertilization combined with manure application) could be differentiated and identified, with partial differentiation and identification of the two production systems 'bio-dynamic' and 'bio-organic'.*

#### **Einleitung und Zielsetzung:**

Mit der kombinierten Anwendung der drei bildschaffenden Methoden Kupferchloridkristallisation nach Pfeiffer, Steigbildmethode nach Wala und Rundfilterchromatogramm nach Pfeiffer wurden von Dr. Ursula Graf (früher Balzer-Graf) wiederholt verschlüsselte Lebensmittelproben von verschiedenen Anbauverfahren differenziert und identifiziert (Tab. 1, WEIBEI et al. 1999, BALZER-GRAF et al. 1997, MATTHIES 1991).

Objektivität und Reproduzierbarkeit der Ergebnisse sind Voraussetzung für die wissenschaftliche Anerkennung einer Methode. Ziel der vorliegenden Untersuchungen war es zu prüfen, ob in einem anderen Labor von anderen Personen mit der kombinierten Anwendung der drei bildschaffenden Methoden verschlüsselte Lebensmittelproben aus verschiedenen ökologischen und konventionellen Anbauverfahren ebenfalls a) differenziert und b) identifiziert werden können.

#### **Material und Methoden:**

Aus einem Dauerversuch zum Vergleich verschiedener Anbausysteme in Oberwil/Schweiz (DOK-Versuch, MÄDER et al. 2002) wurden zweimal zehn verschlüsselte Weizenproben aus den Erntejahren 2000 und 2005 mit den bildschaffenden Methoden untersucht. Die jeweils zehn Proben stammten mit je zwei Proben aus den fünf Anbau- / Düngungsverfahren Biologisch-Dynamisch, Organisch-Biologisch, Ungeädert, Mineralisch und Konventionell (mineralische Düngung kombinierte mit Stall-

---

<sup>1</sup>Institut für Organischen Landbau, Universität Bonn, 53115 Bonn, Katzenburgweg 3, Deutschland, [j.fritz@uni-bonn.de](mailto:j.fritz@uni-bonn.de)

mist). Untersucht wurden die Weizensorten Tamaro (Erntejahr 2000) und Titlis (Erntejahr 2005).

Tab. 1: Gruppierung von Produkten aus den unterschiedlichen Anbauverfahren des DOK-Versuchs mit den Bildschaffenden Methoden; Rangfolge der Qualität von links nach rechts abnehmend.

Kultur/Jahr	Gruppierung der Anbausysteme von Dr. Ursula Graf				
<b>Rote Bete</b>					
1987 <sup>a</sup>	D1 = D2 = D3 = D4;		K1 = K2 = K3 = K4		
1990 <sup>b</sup>	D1 = D2;	N1 = N2;	O1 = K1;	O2 = K2;	M1 = M2
1991 <sup>b</sup>	D1 = D2;	N1 = N2;	O1 = O2;	K1 = K2;	M1 = M2
<b>Kartoffeln</b>					
1988 <sup>b</sup>	D1 = D2;	N1 = N2;	O1 = O2;	K1 = M1 = M2 = K2	
<b>Weizen</b>					
1992 <sup>b</sup>	D1 = O1;	D2 = O2;	N1 = N2;	K1 = K2;	M1 = M2
1993 <sup>b</sup>	D1 = D2;	N1 = N2;	O1 = O2;	M1 = M2;	K1 = K2
<p>D: biologisch-dynamisches Anbausystem, O: biologisch-organisches Anbausystem, N: ungedüngtes Kontrollverfahren mit Anwendung der biologisch-dynamischen Präparate, K: konventionelles Anbausystem (mineralische Düngung und Stallmist), M: nur mineralische Düngung. Proben, die mit „=“ verbunden sind, sind im Blindversuch als gleich, Proben die mit „;“ getrennt sind, als unterschiedlich eingestuft worden. a Index 1-4: Wiederholungen im DOK-Versuch, b Index 1 und 2: Mischproben 1 und 2 aus den 4 Wiederholungen des DOK-Versuchs; nach MÄDER et al. (1993); ALFÖLDI et al. (1995), BALZER-GRAF (1996a) aus BALZER-GRAF (1996b).</p>					

Im Institut für Organischen Landbau wurden in den letzten 4 Jahren die drei Bildschaffenden Methoden in einem eigenen dafür ausgerüsteten Labor erprobt und etabliert. Die Probenaufbereitung wurde entsprechend den Angaben von BALZER-GRAF (1994) durchgeführt. Die Methodenbeschreibung der durchgeführten Kupferchloridkristallisation findet sich in BALZER-GRAF & BALZER (1991), ENGQUIST (1970) und PFEIFFER (1931). Der Methodenablauf der Steigbildmethode nach Wala ist ausführlich in BALZER-GRAF (1987), STRÜH (1987) und MANDERA (1987) beschrieben. Die Durchführung der Rundfilterchromatographie ist ausführlich bei BANGERT (1994) und PFEIFFER (1959) dargestellt. Für die Auswertung wurden Vergleichsreihen mit Bildern von unterschiedlich ausgereiften Karyopsen (Milchreife bis Vollreife), Beschattungsvarianten, Alterungsreihen usw. erstellt. Die Vergleichsreihen waren die Grundlage für die qualitative Beurteilung der erstellten Bilder. Aus der qualitativen Beurteilung wurde die „Rangfolge der Qualität“ (Tab. 2) abgeleitet. Auf der Basis von früheren Untersuchungen mit Proben aus unterschiedlichen Anbauverfahren wurde eine Identifikation der Anbauverfahren der verschlüsselten Proben angestrebt. Die Bilder wurden visuell ausgewertet. Für die Beurteilung der Proben wurden für jedes Erntejahr drei Versuchsserien durchgeführt. Für die Probenbeurteilung aus dem Erntejahr 2000 wurden insgesamt 450 Bildern ausgewertet. Bei den Proben aus dem Erntejahr 2005 wurden zusätzliche Untersuchungen mit Milchsäuregärung und Alterung durchgeführt (BALZER-GRAF 1987). Für die Probenbeurteilung aus dem Erntejahr wurden insgesamt 1.300 Bilder ausgewertet.

### Ergebnisse und Diskussion:

Die Untersuchungen der verschlüsselten Weizenproben ermöglichten

1. im ersten Versuchsjahr eine zu 100 % richtige Differenzierung nach Anbauverfahren in fünf Gruppen mit je zwei Proben und im zweiten Versuchsjahr zu einer zutreffenden Differenzierung von drei Anbauverfahren mit je zwei Proben. Im zweiten Versuchsjahr konnten die Anbauverfahren Biologisch-Organisch und Biologisch-Dynamisch nicht zutreffend differenziert werden (Tab. 2).
2. In beiden Versuchsjahren eine zutreffende Identifizierung der Proben a) der ökologischen Anbausysteme (Organisch-Biologisch, Biologisch-Dynamisch und Ungedüngt), b) des konventionellen Anbausystems (mineralische Düngung mit Stallmist) und c) des Anbausystems mit rein mineralischer Düngung.

Tab. 2: Zuordnung von verschlüsselten Weizenproben aus dem DOK-Versuch mit den Bildschaffenden Methoden; Rangfolge der Qualität von links nach rechts abnehmend.

Kultur/Jahr	Gruppierung der Anbausysteme				
<b>Weizen</b>					
<b>2000<sup>a</sup></b>	<b>O1 = O2;</b>	<b>D1 = D2;</b>	<b>N1 = N2;</b>	<b>K1 = K2;</b>	<b>M1 = M2</b>
<b>2005<sup>b</sup></b>	<b>D1 = O1;</b>	<b>D2 = O2;</b>	<b>N1 = N2;</b>	<b>K1 = K2;</b>	<b>M1 = M2</b>
D: biologisch-dynamisches Anbausystem, O: biologisch-organisches Anbausystem, N: ungedüngtes Kontrollverfahren mit Anwendung der biologisch-dynamischen Präparate, K: konventionelles Anbausystem (mineralische Düngung und Stallmist), M: nur mineralische Düngung. Proben, die mit „=“ verbunden sind, sind im Blindversuch als gleich, Proben die mit „;“ getrennt sind, als unterschiedlich eingestuft worden. a Index 1 und 2: Mischprobe 1 aus der 1. und 2. Wiederholung des DOK-Versuchs sowie Mischprobe 2 aus der 3. und 4. Wiederholung des DOK-Versuchs, b Index 1 und 2: Mischproben 1 und 2 aus den 4 Wiederholungen des DOK-Versuchs.					

### Schlussfolgerungen:

Mit der kombinierten Anwendung der drei Bildschaffenden Methoden konnten verschlüsselte Weizenproben aus zwei Erntejahren aus den Anbauverfahren Biologisch-Dynamisch, Organisch-Biologisch, Ungedüngt, Mineralisch und Konventionell (mineralische Düngung mit Stallmist) differenziert und identifiziert werden. Dabei war zwischen den beiden Anbauverfahren Biologisch-Dynamisch und Organisch-Biologisch eine Differenzierung und Identifizierung nur teilweise möglich.

### Danksagung:

Der Software AG Stiftung danken wir für die Finanzierung der Untersuchungen. J. Fritz dankt Dr. Ursula Graf für ihre Unterstützung bei der ersten Phase der Einarbeitung in die drei Bildschaffenden Methoden. Herrn Dr. Paul Mäder vom Forschungsinstitut für Biologischen Landbau in Frick/Schweiz und der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Agrikulturchemie und Umwelthygiene gilt unser Dank für das zur Verfügung gestellte Probenmaterial.

## Literatur:

Alföldi Th., Mäder P., Niggli U., Spiess E., Besson J.-M. (1995): Qualität der Ernteprodukte. In Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrikulturchemie und Umwelthygiene CH-3097 Liebefeld-Bern (Hrsg.): FAC-Oktobertagung 1995: Biologischer Landbau: Beitrag des DOK-Versuches.

Balzer-Graf U. (1987): Vitalaktivität von Nahrungsmitteln. *Elemente der Naturwissenschaft* 46: 69-92.

Balzer-Graf U., Balzer F. (1991): Steigbild und Kupferchloridkristallisation - Spiegel der Vitalaktivität von Lebensmitteln. In: Meier-Ploeger, A. M., Vogtmann H., (Hrsg.): *Lebensmittelqualität - ganzheitliche Methoden und Konzepte*. Verlag C. F. Müller, Karlsruhe, 2. Aufl., S. 163-210.

Balzer-Graf U. (1994): Qualitätsforschung mit bildschaffenden Methoden. *Beiträge SH Forschung* 42: 411-421.

Balzer-Graf U. (1996a): Vitalqualität von Weizen aus unterschiedlichem Anbau. *Beiträge zur Förderung der biologisch-dynamischen Landwirtschaft* 11. *SH Forschung* 44: 440-450.

Balzer-Graf U. (1996b): Qualität - ein Er-Lebnis! *Forschungsinstitut für Vitalqualität, Frick/Schweiz*.

Balzer-Graf U., Hoppe H., Straub M. (1997): Vergleichende Untersuchung zur Vitalqualität von Äpfeln aus ökologischem und biologisch-dynamischem Anbau. In *Fördergemeinschaft Ökologischer Obstbau* (Hrsg.): 8. Internationaler Erfahrungsaustausch über Forschungsergebnisse zum Ökologischen Obstbau. *Beiträge zur Tagung vom 13.-14. 11.1997 in Weinsberg*.

Bangert, D. (1994): Zu den naturwissenschaftlichen Grundlagen des Chroma-Boden-Tests als bildschaffender Methode – Empirische Untersuchungen und theoretische Deutungen. *Edition Zukunft, Barsinghausen*.

Engquist M. (1970): *Gestaltkräfte des Lebendigen*. Vittorio Klostermann, Frankfurt am Main.

Mäder P., Pfiffner L., Niggli U., Balzer U., Balzer F., Plochberger, Velimirov A., Besson J.-M. (1993): Effect of three farming systems (bio-dynamic, bio-organic, conventional) on yield and quality of beetroot (*Beta Vulgaris* L. Var. *Sculenta* L.) in a seven year crop rotation. *Acta Horticulturae* 339: 10-31.

Mäder P., Fliessbach A., Dubois D., Gunst L., Fried P., Niggli U. (2002): Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming. *Science* 296: 1694-1697.

Mandera R. (1987): Gibt es einen Zugang zur Formensprache des Steigbildes? *Elemente der Naturwissenschaft* 46: 48-68.

Matthies K. (1991): *Qualitätserfassung pflanzlicher Produkte aus unterschiedlichen Düngungs- und Anbauverfahren*. Dissertation, Gesamthochschule Kassel Standort Witzenhausen.

Pfeiffer E. (1931): *Studium von Formkräften an Kristallisationen mit besonderer Berücksichtigung landwirtschaftlicher Gesichtspunkte*. Naturwissenschaftliche Sektion am Goetheanum, Dornach/Schweiz.

Pfeiffer E. (1959): Eine qualitative chromatographische Methode zur Bestimmung biologischer Werte. *Lebendige Erde*, S.205-215, S. 245-249.

Strüh J. (1987): Grundlegende Phänomene bei der Ausbildung der Steigbildformen. *Bildtypen und pharmazeutische Prozesse*. *Elemente der Naturwissenschaft* 46: 22-47.

Weibel F., Bickel R., Leuthold S., Alföldi T. (1999): Are Organically Grown Apples Tastier and Healthier? A comparative Field Study using Conventional and Alternative Methods to measure fruit quality. In Hoffmann, H., Müller, S. (Hrsg.): *Vom Rand zur Mitte: Beiträge zur 5. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau*. 23.-25. Februar 1999 in Berlin. Köster, Berlin.