

# Vergleichende Qualitätsforschung

## Neue Ansätze und Impulse täten gut

Thomas Alföldi, Regula Bickel und Franco Weibel

**Eine am FiBL durchgeführte Auswertung neuer Studien im Bereich der vergleichenden Qualitätsforschung brachte die Bestätigung bekannter Befunde und Tendenzen, zeigte aber keine grundsätzlich neuen Ansätze. Für den biologischen Landbau bleibt die Qualitätsforschung von zentraler Bedeutung.**

**K**atrin Woese (1995) und Virginia Worthington (1998) haben in ihren Literaturstudien Forschungsarbeiten ausgewertet, die zwischen 1926 und 1993 publiziert wurden (s. a. S. 8 in diesem Heft). 1997 starteten wir am FiBL eine neue Vergleichsstudie über die Qualität von integriert und biologisch angebauten Äpfeln (siehe Beitrag auf Seite 25 in diesem Heft).

Im Vorfeld dieser Apfelstudie führten wir eine Literaturübersicht für den Zeitraum von 1993 bis 1998 durch (Alföldi et al., 1998). Vereinzelt haben wir auch ältere Arbeiten berücksichtigt, sofern sie in den beiden genannten Übersichten nicht aufgeführt waren. Da noch immer sehr viele Arbeiten zur Qualitätsforschung in der so genannten grauen Literatur zu finden sind, war eine kritische Bewertung der einzelnen Arbeiten unerlässlich.

### 33 Studien unter der Lupe

Insgesamt haben wir 33 Studien zum Thema vergleichende Qualitätsforschung zwischen biologisch und konventionell angebauten Produkten ausgewertet. Die meisten Studien wurden mit Probematerial aus Anbauversuchen durchgeführt (18 Arbeiten). Neben „echten“ Systemvergleichen sind in dieser Gruppe auch Ergebnisse aus Düngungs- und Sortenversuchen zu finden. Weitere Gruppen bilden Betriebsvergleiche (sechs Arbeiten) sowie Angebotsuntersuchungen (acht Arbeiten).

Die bei den Versuchsanstellern beliebtesten Kulturen waren Karotten (12 Arbeiten) gefolgt von Getreide und Kartoffeln (je acht) sowie Äpfel, Tomaten und Rote Beete (je vier). Mehrere Studien verwendeten Probematerial aus denselben Anbauversuchen und untersuchten oft mehr als eine Kulturart.

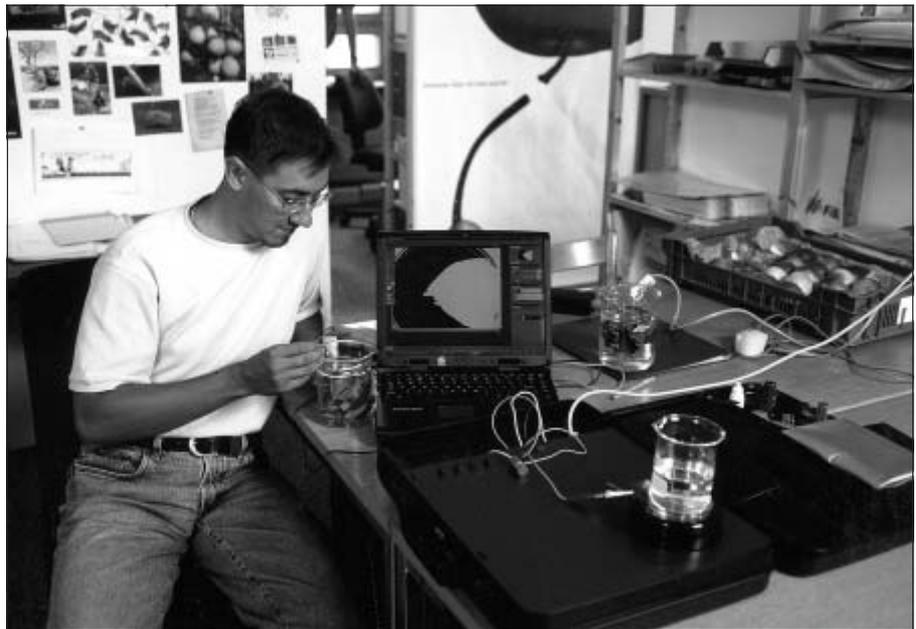


Foto: J. Stücker

Oben: „Auramessungen am FiBL: Bioelektromagnetische Felder sollen sichtbar werden.

rechts: Qualitätstest durch elektrochemische Untersuchung: Zur Beurteilung dieser Methode liegen noch zu wenige Ergebnisse vor.

### Ergebnisse mit herkömmlichen Methoden

Wie in den Übersichten von Woese et al. (1995) und Worthington (1998) kommen auch in unserer Literaturstudie einige Autorinnen und Autoren zum Schluss, dass Bioprodukte günstigere Werte bei den Nitrat-, Schwermetall- und Vitamingehalten aufweisen (Tab. 1). Werden die entsprechenden Arbeiten jedoch einer kritischen Analyse unterzogen, stellt man fest, dass es sich oft um relativ kurzfristige Untersuchungen handelt.

Warmann und Harvard (1997) haben zwar in einzelnen Jahren statistisch gesicherte Unterschiede der Vitamingehalte



Foto: J. Bolanz / FH Geisenheim

gemessen. Über den gesamten Untersuchungszeitraum von über drei Jahren kommen die Autoren allerdings zu dem Schluss, es ließen sich insgesamt für keines der Anbausysteme Vorteile erkennen.

Bei den Mineralstoffgehalten sind keine einheitlichen Trends zu beobachten.

**Tab. 1: Vergleich verschiedener Qualitätsmerkmale zwischen biologisch und konventionell angebauten Produkten**

| Qualitätsmerkmal                    | bio günstiger <sup>1)</sup> |                                                                             | bio ungünstiger <sup>2)</sup> |                      | keine Unterschiede <sup>3)</sup> |                                                                                                 |
|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     |                             | Referenz                                                                    |                               | Referenz             |                                  | Referenz                                                                                        |
| Lagereigenschaften                  | 0                           |                                                                             | 1                             | Varis et al., 1996   | 5                                | Kounchev, 1996; Buchmann und Hiss, 1998; Alföldi et al., 1996; Varis et al., 1996; Hüfner, 1995 |
| Selbstzersetzungstest <sup>4)</sup> | 3                           | Velimirov et al., 1995; Raupp, 1997; Kienzl-Plochberger und Velimirov, 1996 | 0                             |                      | 0                                |                                                                                                 |
| Handelsklassen                      | 0                           |                                                                             | 1                             | Alföldi et al., 1996 | 5                                | Piamonte, 1996; Hagel, 1997; Alföldi et al., 1996; Fredriksson et al., 1997                     |
| Vitamine                            | 3                           | Velimirov et al., 1995; Raupp, 1997; Kienzl-Plochberger und Velimirov, 1996 | 0                             |                      | 5                                | Kounchev, 1996; Warman and Harvard, 1997; Alföldi et al., 1996; Varis et al., 1996              |
| Nitrat                              | 2                           | Porretta, 1994; Alföldi et al., 1996                                        | 0                             |                      | 4                                | Kounchev, 1996; Hagel, 1997; Basker, 1992; Varis et al., 1996                                   |
| Pestizidrückstände                  | 1                           | Minaar, 1997                                                                | 1                             | Porretta, 1994       | 2                                | Basker, 1992; Eltun, 1996                                                                       |
| Schwermetalle                       | 2                           | Smith, 1993; Kurfürst und Beck, 1995                                        | 0                             |                      | 2                                | Minaar, 1997; Eltun, 1996                                                                       |
| Spermienkonzentration               | 1                           | Abell et al., 1994                                                          |                               |                      | 1                                | Østergaard und Carlsen, 1994                                                                    |
| Sensoriktests                       | 2                           | Velimirov et al., 1995; Varis et al., 1996                                  | 0                             |                      | 5                                | Kounchev, 1996; Buchmann und Hiss, 1997; Minaar, 1997; Basker, 1992; Schulz et al., 1997        |

<sup>1)</sup> Günstigere Werte für biologisch angebaute Produkte    <sup>2)</sup> Ungünstigere Werte für biologisch angebaute Produkte    <sup>3)</sup> Keine Unterschiede zwischen biologischen und konventionellen Produkten  
<sup>4)</sup> Der Selbstzersetzungstest zählt zu den alternativen Methoden (siehe Tab. 2), wird jedoch hier aufgeführt, da er unter anderem die Lagereigenschaften charakterisiert.

Hingewiesen sei aber auf die Arbeit von Smith (1993), der für biologisch angebaute Produkte deutlich tiefere Schwermetallgehalte und deutlich erhöhte Spurenelementgehalte festgestellt hat. Die ausgeprägten Unterschiede bei diesem Angebotsvergleich aus Chicago werden vom Autor darauf zurückgeführt, dass die Inhaltsstoffe auf der Basis von Frischsubstanz und nicht, wie sonst üblich, auf jener von Trockensubstanz bestimmt wurden. Außerdem weist Smith darauf hin, dass Angebotsvergleiche die Auswirkungen von Nacherntebehandlungen berücksichtigen.

Tabelle 1 macht deutlich, dass viele Autoren biologisch und konventionell angebaute Produkte als gleichwertig einstufen.

### Die ganzheitlichen Methoden im Einsatz

Im Zusammenhang mit den ganzheitlichen Methoden müssen folgende Gesichtspunkte auseinander gehalten werden:

- Eignung für die Differenzierung zwischen Anbausystemen
- Eignung für die Differenzierung von Qualitäten
- Validierung der Methode

Die ganzheitlichen Methoden haben wir im Hinblick darauf beurteilt, ob eine Differenzierung zwischen den untersuchten Anbausystemen möglich war oder nicht (Tab. 2). Am häufigsten wurden die bildschaffenden Methoden eingesetzt, welche auch am häufigsten Unterschiede zwischen den Anbauverfahren anzeigten (vier von sechs Untersuchungen). Offen bleibt die Frage, ob in den Fällen, in welchen keine Differenzierung zwischen den untersuchten Verfahren möglich war, tatsächlich keine Unterschiede bestanden oder ob die Methoden diese nicht anzeigen konnten. Überrascht hat uns, dass wir nur eine einzige neuere, reine Methodenarbeit zu den ganzheitlichen Methoden (bildschaffende Methoden; Andersen et al., 1996) gefunden haben.

### Neue Impulse nur von vier Studien

Aufgrund der zu kurzen Versuchsdauer oder des geringen Probenumfangs haben wir über die Hälfte der untersuchten Arbeiten (17 Arbeiten) als für die vergleichende Qualitätsforschung von geringer Bedeutung eingestuft. Zudem sind bei einigen dieser Arbeiten die Resultate wenig präzise und es fehlen Hinweise auf statistische Absicherungen.

Neun Arbeiten stammen zwar aus mehrjährigen Untersuchungen, vermögen der Qualitätsforschung aber ebenfalls kaum neue Impulse zu geben.

Prüfungswerte Ansätze enthalten unserer Ansicht nach die beiden Ernährungsstudien (Abell et al., 1994; Østergaard und Carlsen, 1994), eine Angebotsstudie aus Chicago mit erstaunlich deutlichen Resultaten bezüglich erwünschten und unerwünschten Inhaltsstoffen (Smith, 1993) sowie eine Arbeit zur Entwicklung eines Qualitätsindex (Schulz und Köpke,

| Tab. 2: Differenzierung von biologisch und konventionell angebauten Produkten mit ganzheitlichen Methoden |                  |                                                                                                                        |                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Methode                                                                                                   | ja <sup>1)</sup> |                                                                                                                        | nein <sup>2)</sup>                                             |
| Bildschaffende Methoden                                                                                   | 4                | Velimirov und Plochberger, 1995; Buchmann und Hiss, 1997; Alföldi et al., 1996; Kienzl-Plochberger und Velimirov, 1997 | 2 Minaar, 1997; Schulz et al., 1997                            |
| Bestimmung des P-Wertes                                                                                   | 1                | Velimirov und Plochberger, 1995                                                                                        | 3 Buchmann und Hiss, 1997; Walz, 1997; Alföldi et al., 1996    |
| Futterwahlversuche                                                                                        | 1                | Velimirov und Plochberger, 1995                                                                                        | 2 Alföldi et al., 1996; Kienzl-Plochberger und Velimirov, 1997 |
| Messung der Biophotonen                                                                                   | 2                | Buchmann und Hiss, 1997; Strube, 1996                                                                                  | 1 Alföldi et al., 1996                                         |

<sup>1)</sup> Unterscheidung zwischen den Anbauverfahren war möglich

<sup>2)</sup> Unterscheidung zwischen den Anbauverfahren war nicht möglich bzw. es bestanden keine Unterschiede zwischen den Anbauverfahren

1997). Dieser neue Ansatz zur Integration zahlreicher Einzelergebnisse wurde bisher allerdings nur in dieser Arbeit validiert.

Tabelle 3 macht in einer Zusammenfassung der drei Literaturstudien (Woese et al., 1995; Worthington, 1998 und Alföldi et al., 1998) deutlich, dass sich ungünstigere Ergebnisse für biologisch angebaute Produkte nur in Einzelfällen feststellen lassen. Auffallend ist die große Anzahl von Untersuchungen, welche keine relevanten Unterschiede zwischen den Anbausystemen feststellen.

### Kaum Entwicklung in der Methodik

Generell lassen die ausgewerteten Arbeiten nur wenig neue methodische Ansätze

erkennen. Grundlagenarbeiten über die Eignung, Reproduzierbarkeit oder Variabilität verschiedener Methoden fehlen weitgehend. Von der als wertvoll eingestuften dänischen Studie (Abell, 1994) sind seit der Veröffentlichung keine Folgearbeiten ausgegangen.

Fruchtbarkeitsuntersuchungen mit Tieren sind im Untersuchungszeitraum 1993 bis 1998 nicht mehr durchgeführt worden. Dies erstaunt insofern, als Worthington (1998) zu dem Schluss kommt, dass Tiere, die mit biologischem Futter ernährt wurden, bessere Fertilitätskennwerte aufweisen.

Obschon die Bedeutung von ganzheitlichen Methoden zur Bewertung der Qualität von Bioprodukten in Biokreisen immer

wieder betont wird, ist bei diesen Methoden kein wesentlicher Fortschritt sichtbar. Am häufigsten und am erfolgversprechendsten zur Differenzierung der Anbaumethoden wurden – wie früher – die bildschaffenden Methoden eingesetzt. Die wenigen Ergebnisse, die zu den Methoden Elektrochemischer Qualitätstest, Biophotonik und Selbstzersetzungstest vorliegen, lassen noch immer keinen Schluss zu, inwiefern diese Methoden für die Qualitätsdifferenzierung geeignet sind. Relativiert werden muss die Aussage von Woese et al. (1997), dass in Futterwahlversuchen biologisch angebaute Nahrungsmittel bevorzugt werden. Neuere Arbeiten (Alföldi et al., 1996; Kienzl-Plochberger und Velimirov, 1996; Weibel et al., 2000) zeigen, dass dies nicht immer zutrifft.

### Fazit

Mit den derzeit zur Verfügung stehenden Untersuchungsmethoden kann gezeigt werden, dass die biologische Bewirtschaftungsweise – bei einem deutlich geringeren Hilfsmitelesatz – gleichwertige und in Einzelfällen sogar günstigere Produktqualitäten erreicht. Wir stellen jedoch fest, dass in der vergleichenden Qualitätsforschung während der vergangenen Jahre keine wesentlichen Fortschritte erzielt wurden. Ältere Arbeiten, die immer wieder zitiert werden, um die Qualitätsvorteile von Bioprodukten zu belegen, müssten sowohl aus wissenschaftlicher Sicht als auch vor dem Hintergrund veränderter landwirtschaftlicher Praxis auf ihre Gültigkeit hin überprüft werden. Weitere Anstrengungen sind also nötig, will man dem von Konsumentinnen und Konsumenten am häufigsten genannten Kaufmotiv „höherer Gesundheitswert von Bioprodukten“ wissenschaftlich auf den Grund gehen. □

Thomas Alföldi, Dr. Regula Bickel,  
Dr. Franco Weibel, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Ackerstrasse,  
CH-5070 Frick

### Dank

Wir danken Coop Schweiz für die finanzielle Unterstützung dieser Studie.

Das Literaturverzeichnis kann im Internet abgerufen werden unter [http://www.soel.de/inhalte/publikationen/oe1117\\_alfoldi\\_lit.pdf](http://www.soel.de/inhalte/publikationen/oe1117_alfoldi_lit.pdf)

| Tab. 3: Vergleichende Qualitätsforschung mit biologisch und konventionell angebauten Produkten: Zusammenfassende Unterschiede aufgrund von drei Literaturstudien |                                                                         |                                        |                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|
| Kenngröße                                                                                                                                                        | Literaturstudie<br>(Anzahl ausgewertete Studien; untersuchter Zeitraum) |                                        |                                           |
|                                                                                                                                                                  | Woese et al., 1995<br>(150; 1926 - 1993)                                | Worthington, 1998<br>(86; 1926 - 1993) | Alföldi et al., 1998<br>(33; 1993 - 1998) |
| Nitrat                                                                                                                                                           | +                                                                       | +                                      | +                                         |
| Vitamine                                                                                                                                                         | =                                                                       | +                                      | (+)                                       |
| Proteinqualität                                                                                                                                                  | =                                                                       | (+)                                    | k.A.                                      |
| Mineralstoffe                                                                                                                                                    | =                                                                       | (+)                                    | =                                         |
| Verarbeitung                                                                                                                                                     | -                                                                       | k.A.                                   | =                                         |
| Fütterungsversuche                                                                                                                                               | =                                                                       | +                                      | k.A.                                      |
| Futterwahlversuche                                                                                                                                               | +                                                                       | k.A.                                   | (+)                                       |
| Sensorik                                                                                                                                                         | =                                                                       | k.A.                                   | (+)                                       |

+ biologisch angebaute Produkte schneiden im Vergleich zu konventionellen klar günstiger ab  
(+) leichte Vorteile für biologisch angebaute Produkte; = keine relevanten Unterschiede  
- ungünstiger für biologisch angebaute Produkte; k.A. keine Angaben