

# Forschung

## Sorten- und Nachbaueignung von Hafer und Weizen

Hartmut Spieß,  
Institut für biologisch-  
dynamische Forschung,  
(Außenstelle),  
Dottenfelderhof,  
61118 Bad Vilbel.

Die Frage nach der Eignung der Kulturpflanzensorten und ihrem Verhalten im Nachbau bei biologisch-dynamischer Bewirtschaftung beschäftigt uns im Rahmen der Forschungsarbeiten auf dem Dottenfelderhof beim Getreide seit 1989. Im Betrieb werden seit Anfang an Sorten langfristig nachgebaut, um die biologisch-dynamischen Bewirtschaftungsmaßnahmen auch in der Generationenfolge der Pflanze zur Wirksamkeit zu bringen und die Vielfalt der Kulturpflanzen zu erhalten. Damit entsteht in der Praxis nicht selten die Frage, ob mit einer solchen Entscheidung Züchtungsfortschritt verschenkt wird. Dieser bezieht sich jedoch in der Regel auf die Belange des konventionellen Landbaues und es ist fraglich, ob er auch auf die Bedingungen des ökologischen Landbau zu übertragen ist.

Bestand von Geruchloser Kamille (*Matricaria perforata*) in Abhängigkeit von der Unkrautkonkurrenzkraft von Winterweizensorten [vorn: kurzstrohige Z-Sorten, hinten links: biodynamische Zuchtstämme].

In unseren Sortenvergleichen verhielten sich die Getreidearten bezüglich des langjährigen Sortenerhaltes unterschiedlich. Das hängt damit zusammen, dass beim Hafer der Züchtungsfortschritt in erster Linie durch Erhöhung der Tausendkorngewichte, beim Wei-

zen durch größere Kornzahlen je Ähre bzw. höhere Bestandesdichten bei verengtem Korn:Stroh-Verhältnis erreicht wurde. Weil die Korngröße weitgehend genetisch fixiert ist, ist daher das sortenbedingte Ertragspotential beim Hafer weniger zu beeinflussen. Demgegenüber sind beim Weizen durch Anbaumaßnahmen vor allem die Kornzahlen je Ähre, die im ökologischen Anbau primär die Ertragshöhe bestimmen, stark zu beeinflussen. Man erreicht daher mit älteren Sorten beim Hafer kaum das heutige Leistungsniveau in ökologisch bewirtschafteten Betrieben, beim Weizen schon eher. Alte Landsorten sind im allgemeinen ertragsschwächer.

Letztlich bestimmt eine Fülle von Faktoren nach den ganzheitlichen Gesichtspunkten des ökologischen Landbaus die Wahl einer Sorte, vornehmlich deren Verhältnis von Ertragsfähigkeit, Qualität und Gesundheit. Noch zu den Ausnahmen zählt, dass einzelne Betriebe über eigene Sorten verfügen, die sich am Standort herausgebildet haben und bewirtschaftungs- und standorteffiziente Eigenschaften mit dauerhaftem Leistungsprofil aufweisen. Beispiele finden sich in der Literatur beschrieben, wie bei den Weizenkultivaren „Ammertaler („Albrecht“, 1994), „Jacoby 2 (Jacoby u. Heyden, 1996) oder „Diplomat“- und „Progreß“-Auslesen vom Dottenfelderhof. Im folgenden soll diese Problematik anhand älterer und neuer Sortenvergleiche anhand weniger Punkte angesprochen werden.

### Ältere Sortenvergleiche mit Hafer: nicht jede Sorte passt

Auf dem Dottenfelderhof befriedigte Ende der 80er Jahre beim Hafer die Ertragsfähigkeit der angebauten Hofsorten „Flämingskrone“ und „Erbgraf“ nicht. Daher wurde die Frage nach der Sorteneignung, aber auch nach veränderten Anbaustrategien gestellt. Bezüglich letzterer sollte durch Optimierung der Saatzeit und Düngung die Ertragsfähigkeit der Sorten besser ausgeschöpft werden. Hinsichtlich der Sorten wußte man durch die Vergleiche von eigenem Nachbau und zugekauftem Z-Saatgut der Dottenfelderhof-Sorten, dass durch den 9- bzw. 13jährigen Nachbau kein Leistungsverlust eingetreten war (Schmitt, 1993). Da die Möglichkeit nicht bestand durch züchterische Maßnahmen am Standort die Sorten zu verbessern, sollte ein Sortenversuch weitere Klärung bringen. Dazu wurden aus dem damaligen Spektrum zehn Z-Sorten ausgewählt und im Vergleich zu den Hofsorten versuchsmäßig angebaut. Hinsichtlich ihrer Eigenschaften sollte die Sorte neben der Gesundheit und Ertragsicherheit die für den Standort (schwerere Lehmböden, Ackerzahl 25-75, Jahresniederschlag 560 mm, Jahrestemperatur 9,4 °C) charakteristische Vorsommertrockenheit besser vertragen. Der Sortenversuch wurde 1989 mit Z-Saatgut begonnen und in den drei folgenden Jahren als Nachbau fortgeführt.

Um das Ertragsverhalten zu verdeutlichen, wurden in der Darstellung charakteristische Sorten heraus-



gegriffen und den beiden älteren Hofsorten „Flämingskrone“ und „Erbgraf“ gegenübergestellt (Abbildung 1). Nach unterschiedlichen Vorfrüchten in den einzelnen Jahren lag das Ertragsniveau zwischen 44 und 56 dt/ha Korn. Die älteste Sorte „Flämingskrone“ brachte im vierjährigen Vergleich das schlechteste Ergebnis, dicht gefolgt von „Erbgraf“. Es bestätigte sich, dass die neuen Sorten höhere Tausendkorngewichte aufwiesen, was die enge Korrelation zum Ertrag von  $r = 0,70$  im Mittel von vier Jahren belegte. Interessant war, dass im Ertragsverhalten mehr oder weniger eine Nachbautendenz erkennbar wurde. So konnte „Tomba“ die anfänglichen Mehrerträge nicht halten, wogegen „Dachs“ sich in der Ertragsserwartung signifikant verbesserte. Aufgrund dieser Resultate entschied man, „Erbgraf“ zu erhalten, aber „Flämingskrone“ aus dem Nachbau zu nehmen und durch „Panther“ als frühreife, ertragsstarke Sorte mit bodendeckender Blatthaltung zu ersetzen.

Dies Beispiel zeigt, dass man nicht immer an Sorten festhalten sollte, die deutlich hinter dem Züchtungsfortschritt zurückbleiben. Zur Verbesserung der erhaltenen Hofsorte

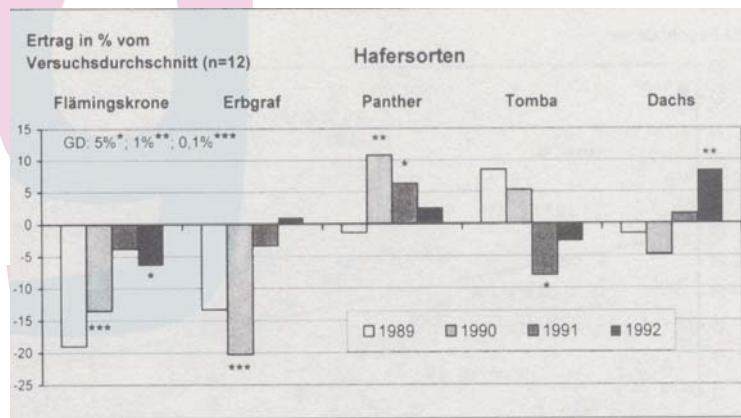


Abbildung 1: Relative Abweichungen der Kornerträge der langjährig vermehrten „Hofsorten“ „Flämingskrone“ und „Erbgraf“ im Vergleich mit im Nachbau geprüften Z-Sorten „Panther“, „Tomba“ und „Dachs“ [Versuchsdurchschnitt von 12 Sorten: 1989: 51 dt/ha; 1990: 46 dt/ha; 1991: 56 dt/ha; 1992: 44 dt/ha. Dfh., 1989-1992]

wurde eine gezielte Großkornauslese als erste betriebliche Maßnahme eingeführt. Nach ökologischen Maßgaben wäre jedoch keine der Sorten geeignet, denn sie verfügen zum Beispiel nicht über eine Toleranz gegenüber Flugbrand (*Ustilago avenae*), welcher regelmäßig im Nachbau auftritt und einen Saatgutwechsel oder eine aufwendige Heiß- oder Warmwasserbeize erforderlich macht. Eine Züchtung mit ökologischen Zuchtzielen ist daher gefragt.

### Sortenversuche mit Weizen: langjähriger Nachbau und neue Sorten vergleichbar

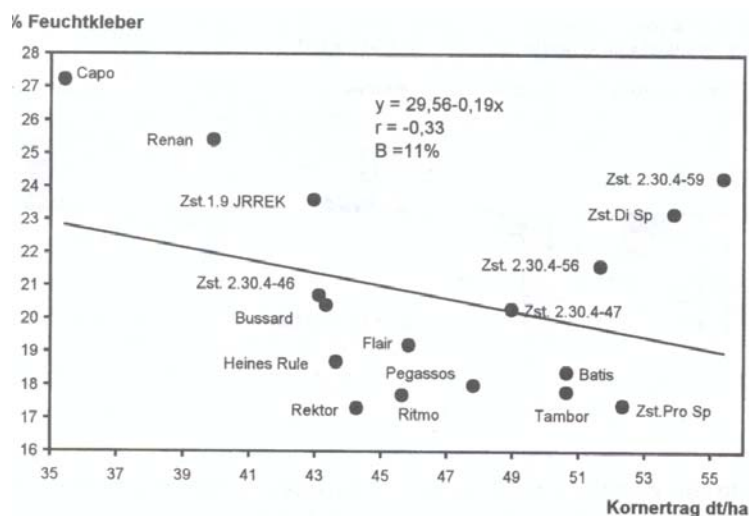
Beim Weizen wurden die Sortenvergleiche 1992 mit dem gleichen Ziel aufgenommen, die seit mehr als 15 Jahren im Nachbau stehenden

Hofsorten „Diplomat“, „Progreß“ und „Jubilar“ unter biologisch-dynamischen Anbaubedingungen modernen Sorten gegenüberzustellen. Die Resultate dieser Vergleiche können den Instituts-Arbeitsberichten (1993, 1994/95, 1998) und oben genannter Veröffentlichung entnommen werden. Zunächst bestätigten sich die Ergebnisse von Schmitt (1993), dass sich der Nachbau vom Z-Saatgut nicht unterschied. Ökologisch angebaut waren die älteren, aus den 60er Jahren stammenden Sorten im Kornertrag neueren Sorten nicht unterlegen. Zudem brachten sie höhere Gesamtbiomasseerträge, denen in dieser Anbauform hinsichtlich einer positive Humusbilanz größere Bedeutung zukommt. So erreichte beispielsweise „Jubilar“ 1993 ei-

| Sorte / Zuchtstamm        | Qual.-Gruppe | Korn-ertrag dt/HA | Feucht-kleber % | Kleber-Index | Sedi-Wert ml | Kleber-ertrag dt/ha | Wuchs-höhe cm | Deckungs-grad % |
|---------------------------|--------------|-------------------|-----------------|--------------|--------------|---------------------|---------------|-----------------|
| <b>Bussard (Std) abs.</b> | <b>E</b>     | <b>43,1</b>       | <b>20,7</b>     | <b>91</b>    | <b>37</b>    | <b>8,9</b>          | <b>100</b>    | <b>37</b>       |
| <b>Bussard (Std) rel.</b> |              | <b>100%</b>       | <b>100%</b>     | <b>100%</b>  | <b>100%</b>  | <b>100%</b>         | <b>100%</b>   | <b>100%</b>     |
| Batis (Std)               | A            | 117%              | 89%             | 100%         | 78%          | 104%                | 93%           | 94%             |
| Capo                      | E            | 82%               | 131%            | 67%          | 103%         | 108%                | 108%          | 114%            |
| Flair (Std)               | B            | 106%              | 93%             | 92%          | 81%          | 99%                 | 88%           | 107%            |
| Pagassos                  | A            | 111%              | 87%             | 107%         | 78%          | 96%                 | 91%           | 114%            |
| Rektor                    | E            | 103%              | 84%             | 107%         | 73%          | 86%                 | 97%           | 101%            |
| Renan                     | A            | 93%               | 123%            | 89%          | 97%          | 114%                | 80%           | 101%            |
| Ritmo (Std)               | B            | 106%              | 86%             | 80%          | 65%          | 91%                 | 75%           | 81%             |
| Tambor                    | A            | 117%              | 86%             | 105%         | 73%          | 101%                | 88%           | 101%            |
| Heines Rule*              |              | 101%              | 90%             | 107%         | 81%          | 91%                 | 118%          | 101%            |
| Di Sp (Zst.)              |              | 125%              | 112%            | 78%          | 84%          | 140%                | 104%          | 107%            |
| Pro Sp (Zst.)             |              | 121%              | 84%             | 107%         | 68%          | 102%                | 109%          | 107%            |
| 2.30.4-56 (Zst.)          |              | 120%              | 104%            | 85%          | 81%          | 125%                | 108%          | 107%            |
| 2.30.4.-59 (Zst.)         |              | 128%              | 117%            | 58%          | 84%          | 151%                | 103%          | 107%            |
| 2.30.4-56 (Zst.)          |              | 120%              | 104%            | 85%          | 81%          | 125%                | 108%          | 107%            |
| 1.9 JRREK (Zst.)          |              | 100%              | 114%            | 66%          | 95%          | 114%                | 104%          | 81%             |

Vergleich aktueller Winterweizen einschließlich Standards des Bundessortenamtes mit einer alten Sorte\* und Zuchtstämmen bei biologisch-dynamischem Anbau. Dottenfelderhof, 1998/99 [Angaben relativ (%) zum Standard „Bussard“ = 100]

**Abbildung 2:**  
Beziehungen zwischen  
Kornertrag und Feuchtklebergehalt eines  
Winterweizensortiments  
im Vergleich mit Zuchtstämmen. Dfh., 1998/99  
(r = Korrelationskoeffizient,  
B = Bestimmtheitsmaß)



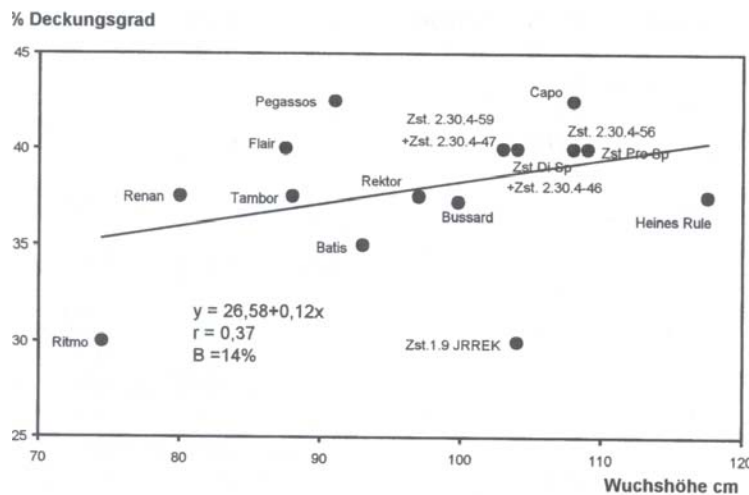
nen um 17 % höheren Gesamtertrag als die Standardsorte „Bussard“.

In der vergangenen Vegetationsperiode 1998/99 dienten neun Z-Sorten, davon vier Standards des Bundessortenamtes, als Vergleich zu einem eigenen Weizenzüchtungsprogramm, das 1991 auf der Basis von Auslesen der Hofsorten und Kreuzungen anfänglich entstand. Eine Auswahl der aussichtsreichsten Zuchtstämme und Auslesen sind mit den Z-Sorten und einer alten Heine-Sorte in Tabelle 1 zusammengefasst. Dieser sind die wichtigsten Ergebnisse in Relativzahlen im Vergleich zum Standard „Bussard“ zu entnehmen. Zunächst kann an den absoluten Daten zum Ertrag und zur Qualität von „Bussard“ abgelesen werden, dass un-

günstige Wachstumsbedingungen vorherrschten. Die Aussaatbedingungen und die Bodenstruktur waren, wie allgemein in Hessen, auch auf dem Dottenfelderhof infolge starker Nässe sehr schlecht. Mangelnde N-Mineralisation und Kalimangel wurden im Frühjahr diagnostiziert. Zudem folgte von Februar bis Juni eine anhaltende Trockenheit, so dass die sonst sehr gute Kartoffelvorfrucht nicht zur Wirkung kam.

Im Kornertrag wurde „Bussard“ deutlich überflügelt von „Batis“, „Pegassos“ und „Tambor“ sowie vom Großteil der Zuchtstämme. Erwartungsgemäß blieb „Renan“ erheblich darunter. „Capo“ (aus dem pannonischen Klima) enttäuschte mit 35 dt/ha völlig, denn es wurde erwartet, dass er den

**Abbildung 3:**  
Beziehungen zwischen  
Wuchshöhe und Boden-  
deckungsgrad eines  
Weizensortiments im  
Vergleich mit Zucht-  
stämmen. Dfh., 1998/99  
(R=Korrelationskoeffizient,  
B=Bestimmtheitsmaß.)



trockenen Frühsommer am besten übersteht, zumal er als „neuer Stern am Weizenhimmel“ angekündigt wurde (Völkel, 1999). Einmal mehr bestätigte sich die bekannte negative Beziehung zwischen Kornertrag und Feuchtklebergehalt, was in Abbildung 2 dargestellt ist. Die ertragreichen Sorten fielen deutlich im Klebergehalt ab. Ausnahmen davon bildeten die Auslese aus „Hof-Diplomat“ (DiSp) und zwei Zuchtstämme der Kreuzungen von Hessischem Landweizen/Jubilar/Diplomat (2.30.4-56/-59). Die Sorten mit den niedrigsten Erträgen „Renan“ und „Capo“ sowie der Zuchtstamm mit Rektor-Einkreuzung (1.9JRREK) kompensierten diese durch verstärkte Eiweißbildung, was zu erhöhten Sedimentationswerten; neben Bussard, der sich in der Backqualität und Ertragsfähigkeit den Vergleichssorten überlegen zeigte.

Als ein Kriterium der Sorteneignung nach ökologischen Gesichtspunkten wurden neben anderen der Deckungsgrad und die Wuchshöhe bonitiert, die für Bodenbeschattung bzw. die Konkurrenzkraft der Sorte stehen. Abbildung 3 zeigt die Kurzstrohigkeit moderner Sorten, wovon besonders „Capo“ eine Ausnahme macht und die Bevorzugung größerer Wuchslängen bei biodynamischen Zuchtstämmen. Anhand des Besatzes mit der Geruchlosen Kamille (*Matricaria perforata*) wurde deutlich, dass die längerstrohigen Zuchtstämme in der Unkrautkonkurrenz den überwiegend kurzstrohigen Z-Sorten mehrheitlich überlegen waren (Foto S. 40). Zusätzlich ist damit zu rechnen, dass sich mit zunehmender Strohlänge ein Pilzbefall der Ähre vermindert, Standfestigkeit vorausgesetzt.

Von einigen der hier vorgestellten Zuchtstämme wird derzeit Vor-

stufensaatgut erzeugt, wovon eine neue Hofsorte etabliert werden wird. Die am besten geeigneten Stämme sollen künftig auch im Rahmen der in Vorbereitung befindlichen EG-Regelung zur Erhaltung genetischer Ressourcen als „Herkunftssaatgut“ dem Handel zur Verfügung stehen. Eine offizielle Sortenanmeldung ist verfrüht, da diese Arbeit erst seit wenigen Jahren finanziell gefördert wird und erst damit gezielter betrieben werden kann.

### Ökologische bzw. biologisch-dynamische Züchtung ist notwendig

Mit den Ergebnissen deutet sich einmal mehr an, dass der ökologische Landbau Sorten benötigt, die

#### Literatur

- Albrecht, A., 1991: Leserbrief. *Ökol. & Landbau* 91, 65  
 Jacoby, P. u. B. Heyden, 1996: Die erfolgreiche Züchtung einer Hofsorte. *Leb. Erde* 2, 119-122  
 Schmitt, M., 1993: Vergleichende pflanzenbauliche Untersuchungen auf alternativ und konventionell bewirtschafteten Winterweizen-Flächen unter besonderer Berücksichtigung von Bodenfruchtbarkeit, Pflanzenertrag, Pflanzeninhaltsstoffen und Sortenechtheit. Diss. Gießen  
 Spieß, H., 1996: Was bringt der Anbau von „Hofsorten“? *Ökol. & Landbau* 3, 6-10  
 Völkel, G., 1999: Neue Sterne am Weizenhimmel. *bioland* 6, 23

den Anforderungen dieser Anbauweise entsprechen und damit durch hohe Standorteignung und Bewirtschaftungseffizienz charakterisiert sind. Nicht Einzelleistungen wie Ertrag, technologische Eigenschaften oder Resistenz stehen im Vordergrund, sondern eine Ausgewogenheit von Ertrags- und Qualitätsbildung im Verhältnis zur Pflanzengesundheit. Verstärkt wird auf die Ernährungsqualität und auf spezifische Zuchtziele, wie zum



Die Bewirtschaftungsziele spiegeln sich in unterschiedlichen Pflanzenbildern [links: biodynamischer Zuchtstamm (1.9JRREK), rechts: „Batis“]

Beispiel eine hohe Steinbrandtoleranz (*Tilletia caries*), zu achten sein. Züchterisch erreichen lässt sich dies am ehesten und nachhaltigsten, wenn die Züchtung an dem Standort geschieht, an dem die Pflanze wachsen soll. Dabei wäre interessant zu prüfen, inwieweit der in der ökologischen Tierzucht entwickelte Begriff der

„Zucht auf Lebensleistung“ auf die Pflanzenzucht anwendbar ist. Diese „hochgesteckten“ Ziele werden nur mit vielen Initiativen zu verwirklichen sein, wofür an den verschiedensten Orten Anfänge gemacht wurden. Schließlich gilt es, die Kulturpflanzen als kulturelles Erbe mit Weitblick in die Zukunft zu führen. ■

### Ausbildung lohnt sich auch ökonomisch

Schon das Lernen an sich in einer landwirtschaftlichen Ausbildung zum Gehilfen oder Meister ist eine Bereicherung. Dass das erworbene Wissen sich auch im Betriebserfolg niederschlägt, zeigt eine Modellrechnung der FH Kiel: Über neun Jahre hinweg wurden die Erfolgsdaten von Marktfrucht- und Futterbaubetrieben zur Größe und zur Ausbildung der Betriebsleiter per Regression in Bezug gesetzt: Je größer ein Betrieb und je besser ausgebildet der Leiter, desto größer der Gewinn. Eine Lehre wirkt sich in einem Mehrgewinn je ha und Jahr von DM 35 bis 50 aus, eine Meister- oder Hochschulausbildung macht sich mit DM 70 bis 155 je ha und Jahr bezahlt.

Vladimir Dolenc: Betriebsgröße und Ausbildungsniveau als Determinanten des landwirtschaftlichen Gewinns, in: *Berichte über Landwirtschaft* 74 (1996) 527–542.