

Forschung

Hat die Zuchtmethode Einfluss auf die Qualität von ökologisch erzeugtem Roggen?

von Karl-Josef Müller

Dr. Karl-Josef Müller,
Getreidezüchtungsforschung Darzau
Darzau Hof 1, 29490 Neu Darchau,
www.darzau.de

Demeter hat sich eindeutig gegen die Verwendung von Hybridsaatgut bei Roggen ausgesprochen. Diese Sicht

zuletzt 1996 von Müller und Strube veröffentlicht. Obwohl es biologisch möglich wäre, darf die Hybridroggenernte

die zwar durch erblich veranlagt Überspannung die größtmögliche Wachstumssteigerung mit sich bringen, jedoch ohne dass die Nachkommen dies aufrechterhalten können. In Populationen kommen solche Pflanzen, wenn überhaupt, dann nur vereinzelt vor. Neben Hybridroggen und nachbaufähigen Populationssorten werden heute auch sogenannte synthetische Sorten angeboten. Das sind über zwei bis drei Vegetationsperioden nachgebaute Hybride aus mindestens drei Ausgangslinien. Ein Synthetic zeigt eine große Variation zwischen den einzelnen Pflanzen eines Bestandes, ohne dass ein innere Verwandtschaftsgrad erreicht wird, wie ihn Individuen einer Populationssorte als Entwicklungsgemeinschaft zeigen. Aus biologisch-dynamischer Züchtung gibt es heute verschiedene, über viele Jahre weiterentwickelte Populationssorten, von deren Relation zu konventionellen Sorten bisher wenig bekannt ist.



K.J. Müller

Links Lichtkornroggen, rechts Carotop
am 6. Juni 2008 in Tosterglope

wird erst von wenigen anderen Anbauverbänden geteilt und die EU-Bio-Verordnung kennt mit Ausnahme der Gentechnik überhaupt keine Unterschiede am Saatgut. Ergebnisse aus vergleichenden Untersuchungen wurden in *Lebendige Erde*

nach gesetzlichen Vorgaben ohne Einverständnis des Sortenschutzinhabers zu nichts anderem als Konsumzwecken verwendet werden. Schon diese Vorgabe setzt die Möglichkeit der Integration in ökologische Anbausysteme außer Kraft. Gegen Hybridroggen spricht auch die flächendeckende Nutzung von Pollensterilität in der Saatguterzeugung, welche aus biologisch-dynamischer Sicht zu einem inneren Mangel an Wärme führt.

Im Anbau von Roggenhybriden stehen hunderttausendfach Pflanzen nebeneinander,

Vor diesem Hintergrund wurden von der Getreidezüchtungsforschung Darzau am Standort Tosterglope in Ostniedersachsen, vom IBDF am Standort Dottenfelderhof und vom Keyserlingk-Institut am Standort Höllwangen am Bodensee 16 Roggensorten aus unterschiedlichen Zuchtverfahren in ökologischen

Kurz & knapp:

- Hybridsorten sind im biologisch-dynamischen Anbau aus qualitativen Gründen nicht erlaubt.
- Der hier vorgestellte Ringversuch mit Sorten aus Hybrid-, synthetischer, konventioneller und biodynamischer Züchtung beschreibt die auf den Züchtungsgang zurückzuführenden Unterschiede.
- Biodynamische Sorten schneiden hinsichtlich Ertrag schwächer, bei Reife- und Qualitätseigenschaften besser ab.

Feldversuchen miteinander verglichen. Daneben wurden unter regionalen Gesichtspunkten weitere Roggenproben in die Versuche integriert. Die *Hybridsorten* Visello, Askari, Hellvus, der *Synthetic Carotop*, die *konventionellen Populationssorten* Amilo, Danko, Recrut und die *biologisch-dynamisch gezüchteten Sorten* Lichtkorn, Firmament und Rolipa wurden anschließend von Dr. Jürgen Fritz mittels Bildschaffender Verfahren (Kupferchloridkristallisation, Rundbild, Steigbild), von Dr. Jürgen Strube mittels Fluoreszenz-Anregungs-Spektroskopie („Bio-Lumineszenz“) und von Dorian Schmidt mittels Rationaler Bildekräftebeurteilung untersucht, um über die ver-

arbeitungstechnische Qualität hinaus Gesichtspunkte zu den verschiedenen Sorten zu erhalten. Jedes dieser Verfahren wird bereits dazu verwendet, ökologisch erzeugte Produkte zu beurteilen, um sie zu verbessern (KUNZ et al. 2006).

Ergebnisse der Feldversuche

In den Feldversuchen (Tabelle 1) lagen die Hybridsorten Visello, Askari und Hellvus mit ihren *Erträgen* durchweg an der Spitze, wenn von der eigenartigen Ertragsdifferenzierung in Höllwangen und der großen Standardabweichung dort abgesehen wird. Im Ertrag folgten der Synthetic Carotop und die

Populationssorte Conduct leicht vor den Verrechnungssorten Recrut, Nikita und Amilo. Die bereits seit 1980 zugelassene Sorte Danko bildete den Übergang zu der auf vergleichbarem Ertragsniveau liegenden Erhaltungssorte Lichtkorn, die wie die dann folgenden Sorten aus ökologischer Züchtung stammt. Hybride und Synthetic zeigten eine Kombination von sehr wüchsiger *Bestandesentwicklung* in Verbindung mit geringer Wuchshöhe und ausgeprägter Standfestigkeit. Die Ökozüchtungen waren allesamt mehr oder weniger lang und die konventionellen Populationssorten lagen dazwischen. Ein höherer *Wuchs* hebt den Kornentwicklungsvorgang zwar vom Erdboden

Methoden zur Qualitätsbeurteilung

Die *Bildschaffenden Untersuchungen* stützen sich auf Erfahrungen an einer Vielzahl von Proben aus unterschiedlichen Prozessen, die eine Charakterisierung des besonderen Erscheinungsbildes ermöglichen. Ausgehend von Form- und Farbunterschieden, die sich mit den verschiedenen Roggenproben jeweils erzeugen lassen, kann die Reifecharakteristik, die Substanzwirkung und der Einfluss von Wachstumskräften auf die Substanz beschrieben werden (Balzer-Graf 1991).

Die *Fluoreszenz-Anregungs-Spektroskopie* beruht darauf, dass pflanzliche Proben nach Anregung durch Licht langfristig fluoreszieren, d.h. Licht niedrigerer Energie im Vergleich zur Anregung abstrahlen. Diese auch als Lumineszenz bezeichnete Strahlung nimmt mit der Zeit ab, wobei die Abklingzeit durch die Probenart bedingt ist. Zur Bewertung der Messergebnisse wird aus bereits bekannten Messgrößen eine Bewertungsfunktion zur Reduktion auf einen Zahlenwert gebildet (Strube 2003). Aufgrund umfangreicher Erprobungen an Weizen wurden die Werte zunächst an-

hand der Weizen-Bewertungsfunktion gewonnen. Danach wurde gestützt auf die gewonnene Differenzierung unter Berücksichtigung der Unterscheidung nach Hybriden und Populationssorten eine neue Bewertungsfunktion errechnet. Nach bisherigen Erfahrungen mit Proben definierter Herkunft können die hohen Zahlenwerte hier mit „reifetypisch“ den niedrigen mit „wachstumstypisch“ gegenübergestellt werden.

Bei der *Rationalen Bildekräfteuntersuchung* handelt es sich um die unmittelbare Beobachtung von Bildekräften mit besonderen Wahrnehmungsorganen, die im Menschen bereits veranlagt sind. Die Entwicklung der damit verbundenen Wahrnehmungsfähigkeit ist erlernbar und für den kritischen Beobachter nachvollziehbar (Schmidt 2004). Bei Bildekräften handelt es sich um Naturkräfte, die innerhalb dessen, was als lebendig empfunden wird, eben dieses Lebendigein aufrechterhalten und darin die wohlvertrauten Formen und Gestaltungen schaffen, in denen sich das Lebendige zeigt. Die eine Pflanze auf-

bauenden und auch deren Stoffzusammensetzung beeinflussenden Bildekräfte sind gleichartig denen, die den menschlichen Organismus gesund erhalten. Insofern ist der Ansatz, Pflanzen auf Bildekräftegestalt hin zu untersuchen, wesensmäßig geeignet, um den Zusammenhang von Pflanzenqualität und Ernährungswert für den Menschen klären zu helfen. Bei der in dieser Untersuchung verwendeten Degustationsmethode wurde eine kleine Menge der zu untersuchenden Probe verkostet, wobei die Geschmackseindrücke außer Betracht blieben. Es wurde imaginativ beobachtet, welche Veränderungen auf der Bildekräfteebene im und um den Körper auftraten. Am vorgelegten Probenatz wurden zunächst die codierten Proben vom Standort Tosterglope in zwei Durchgängen untersucht und anschließend auf ihre Stimmigkeit geprüft. Die Bilder jeder Probe traten voneinander abgrenzbar, charaktervoll und wiederholbar in Erscheinung. Da die Codierung für diese Art der Untersuchung nicht unproblematisch ist, wurde sie anschließend aufgehoben. Danach zeigte sich, dass die Bil-

der der bereits bekannten Sorten unter Berücksichtigung von Standort- und anbaubedingten Abweichungen ein übereinstimmendes Ergebnis geliefert hatten. Eine durch die Codierung hervorgerufene Störung im intentionalen Bereich konnte nicht festgestellt werden.

Alle Methoden berücksichtigten beim Roggen im Endergebnis Aspekte der Reife und Struktur, die ungeformten Wachstumskräften gegenübergestellt wurden. Am differenziertesten und in der Aussage konsequentesten stellten sich die Ergebnisse der Rationalen Bildekräftebeurteilung dar, bei der die Beschaffenheit der Probe im unmittelbaren Bezug zum Menschen beurteilt wurde. Bei den Bildschaffenden Verfahren muss sich der Beobachter nicht unmittelbar auf die Probe selbst, sondern deren Auswirkungen in den geschaffenen Bildern mit Verstand und Empfindung einlassen. Alle Methoden ergänzten und stützten sich gegenseitig in den gefundenen Ergebnissen.

Sorten im Vergleich: Relativerträge und Fallzahlen von drei Standorten								
Sorte	Ertrag relativ zu VRS				Fallzahl			
	Tosterglope	Dottenfelderhof	Höllwangen	Mittelwert	Tosterglope	Dottenfelderhof	Höllwangen	Mittelwert
Visello H	128	133	131	131	98	303	216	206
Askari H	120	124	127	124	101	266	183	183
Hellvus H	130	135	72	113	64	262	109	145
Conduct P	101	107	140	116	91	294	168	184
Carotop S	102	105	113	107	93	321	222	212
Recrut P VRS	104	103	106	104	73	267	158	166
Nikita P VRS	101	99	100	100	87	294	171	184
Amilo P VRS	95	98	94	96	186	340	322	283
Danko P	95	104	84	94	65	259	136	153
Lichtkorn Ö Darzau	89	96	98	94	64	254	141	153
Rolipa Ö Salem	91	103	79	91	174	320	280	258
Haca Ö Dott.	90	93	89	91	94	315	235	215
Aman Ö Dott.	96	92	78	89	102	316	208	209
Lauropa Ö Salem	88	95	83	89	76	262	135	158
Firmament Ö Dott.	84	83	75	81	144	319	264	242
Sangada Ö Dott.	75	67	91	78	65	341	152	186
AN2113.1 Ö CH		80	62	71		263		
Diament P		112	91	101		322	249	
Marcelo P		113	108	110		297		
Boresto P			103				139	
Boresto NB Fba		68	86	77		268	183	
Boresto NB Fehr		81	83	82		242	113	
Caroass NB 2		73	74	73		311	209	
Caroass NB 4		83	81	82		312	255	
Danko NB Erlh			69				134	
Danko NB Rimp			94				119	
Amilo-Öko-Z ÖKN	95					189		
Recrut-Öko-Z ÖKN	96				214			
Recrut-Öko-Z NaM	97				77			
Recrut-Öko-Z Rösch	101				73			
Marint Ö Gruber	73				101			
Mittel VRS in dt/ha	37,6	55,9	30,9	115	300	217		
Std.Abw. in dt/ha	0,4	0,6	3,4					
Std.Abw. Relativ	1	1	11					

Tabelle 1: Relativerträge und Fallzahlen von drei Standorten.
VRS = Verrechnungssorte, d.h. alle drei gemittelt = Vergleichsbasis 100 %, **Ö** = Öko-Züchtung, **Öko-Z** = ökologisch vermehrtes 7-Saatgut, **H** = Hybridsorte, **S** = Synthetiksorte, **P** = Populationsorte, **NB** = Nachbau

weiter empor, macht den Pflanzenbestand aber auch lageranfälliger. Auf dem Dottenfelderhof zeigte Firmament bereits früh eine Lagerneigung, andere Ökozüchtungen und Populationssorten folgten dort später nach. Am Standort Tosterglope trat demgegenüber keinerlei Lagerneigung auf. Im Ährenschieben war nur Danko deutlich früher als andere Sorten.

Braunrost zeigten auf dem Dottenfelderhof insbesondere

Amilo, Askari, Visello, Carotop und Rolipa, nur Hellvus blieb befallsfrei. Den geringsten Befall mit Blattflecken wiesen Amilo, Nikita, Hellvus und Lichtkorn auf. Insbesondere Hellvus, aber auch Visello und Firmament erreichten eine um 10% über dem Durchschnitt liegende *Einzelkornmasse*. Schwächen in der *Fallzahl* zeigten Danko, Recrut, Hellvus, Lichtkorn, Sangada und Lauropa. Auf Grund des guten Abschneidens an dem von der feuchten Witterung

zur Reifezeit am stärksten in Mitleidenschaft gezogenen Standort Tosterglope erreichten Amilo, Rolipa und Firmament überdurchschnittliche Fallzahlergebnisse. Von den Öko-Züchtungen fiel Lichtkorn trotz ausgeprägter Frohwüchsigkeit durch seine geringere Blattfleckenanfälligkeit bei verhältnismäßig geringem Braunrostbefall auf.

Von den in Tosterglope zusätzlich geprüften Roggen lagen die *drei Öko-Z-Saatgut-Herkünfte* der Sorte Recrut ertraglich mit relativ 101, 97 und 96 um durchschnittlich 6 % unter der konventionellen Züchterherkunft von Recrut mit einem Relativertrag von 104. Vor diesem Hintergrund ist der allgemein praktizierte Vergleich von konventionell erzeugtem Saatgut konventionell gezüchteter Sorten mit ökologisch erzeugtem Saatgut ökologisch gezüchteter Sorten bedenklich, denn in der Praxis des ökologischen Landbaus darf konventionelles Roggensaatgut nur nach behördlicher Genehmigung bei Nichtverfügbarkeit ökologisch erzeugten Saatgutes verwendet werden. Im Hinblick auf eine Optimierung der Roggensaatgutqualität sollte den Gründen für das schlechtere Abschneiden der Öko-Z-Saatgutproben weiter nachgegangen werden.

Teilweise noch einmal deutlich niedriger fielen die Erträge verschiedener *Herkünfte aus mehrjährigem Nachbau* von Caroass, Boresto und Danko aus, die auf dem Dottenfelderhof und in Höllwangen zusätzlich geprüft wurden. Dieser Ertragsabbau im Nachbau wirft Fragen zur Verbesserung innerbetrieblicher Saat-

gutpflege auf, denn einfach die Konsumware als Saatgut weiter zu verwenden, reichte hier offensichtlich nicht aus, um das sortentypische Ertragsniveau zu bewahren.

Standorte und Sortenbilder in den besondern Qualitätsuntersuchungen

Den *Bildschaffenden Verfahren* zufolge wiesen die Ergebnisse für den Standort Dottenfelderhof auf stark vegetative Wachstumsprozesse hin, die nur von Lichtkorn, Danko und zum Teil Hellvus und Firmament ge-griffen und durchdrungen wurden. Die Proben von Tosterglope deuteten auf verhaltenere Wachstumskräfte, die insgesamt gut verarbeitet werden konnten. Für Höllwangen zeigte sich je nach

Sorte eine Mischung von Neigung zu skleroseartiger Hemmung des Wachstums verbunden mit nicht gegriffenen relativ schwachen Wachstumskräften. Nur Lichtkorn und zum Teil Hellvus und Danko zeigten hier eine relativ gute Reifung.

Die Differenzierung mittels einer an Weizen entwickelten Bewertungsfunktion der *Fluoreszenz-Anregungs-Spektroskopie* nach reifetypisch vs. wachstumstypisch ergab für die Hybriden Visello und Askari sowie den Synthetic Carotop eine besonders wachstumstypische Ausprägung. Die Hellkorn-Hybride Hellvus ordnete sich mit dieser Bewertungsfunktion im Mittel-feld der reifebetonten Sorten ein. Nach einer Anpassung an die Roggentyphen ließen sich die Populations-sorten in die reifetypische Gruppe Amilo, Lichtkorn und Firmament gegenüber dem mittleren Bereich mit Danko und Recrut differenzieren (Abb. 1). Rolipa konnte diesen beiden Gruppen als Zwischenglied zugeordnet werden.

In der *Bildekräftebeurteilung* fanden sich für Tosterglope bezogen auf den Menschen nach oben trockene, lichte und warme, teilweise hitzige und nach unten zusammenziehend mineralische Qualitäten. Der Standort Dottenfelderhof zeigte sich hier zwischen licht und wässrig ausgewogen die Mitte betonend und für Höllwangen konnten mehr erdverbunden kräftige, wässrige und mineralische, teilweise bis zur Schwere reichende Qualitäten gefunden werden.

Bei allen drei Methoden fanden sich die *Ökozüchtungen*

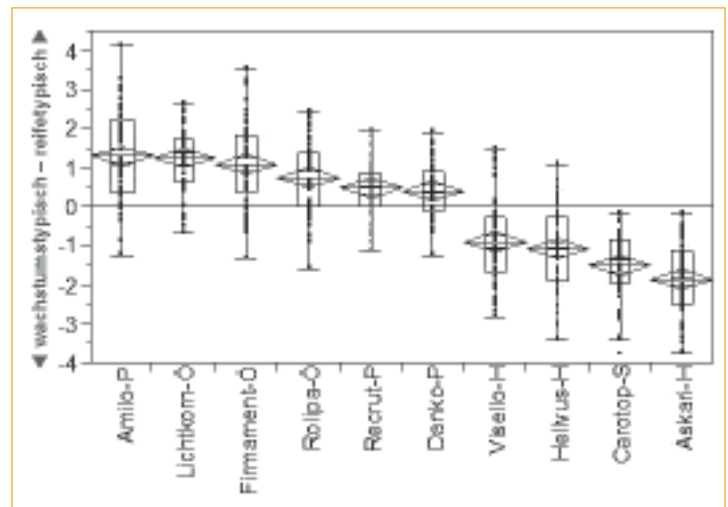


Abb. 1: Roggensorten zwischen Reifepol und Wachstumspol: Einordnung mittels Fluoreszenz-Anregungsspektroskopie. Rangfolge der Proben unter Berücksichtigung der Hybrid-Bewertungsfunktion der FAS

Lichtkorn und Firmament in der Spitzengruppe. Bei den *Bildschaffenden Verfahren* wurde Firmament als in der Reife nicht ganz zu Ende geführt charakterisiert und in der *Bildekräftebeurteilung* (Tab. 2) wurde Lichtkorn als licht- und wärmeerweitert vom lichtdurchzogen und strukturierend erlebten Firmament unterschieden. Die *Ökozüchtung* Rolipa fand sich bei der *Fluoreszenz* innerhalb der Populations-sorten zwischen den reife- und mehr wachstumstypischen Proben. Auch die *Bildschaffenden Verfahren* ordneten Rolipa bei schwächerer Reifung und Substanzwirkung der mittleren Gruppe zu. In der *Bildekräftebeurteilung* fand sich Rolipa noch im oberen Bereich, was sie dem sehr guten Abschneiden in ihrer Heimatregion am Bodensee verdankt.

Die *Hybridsorten* Visello, Askari und Hellvus wurden durchgehend als schwach und von übermäßigen und ungeordneten Wachstumskräften durchzogen eingestuft. In der *Bildekräftebeurteilung* wurden sie als nicht mehr roggentypisch, in ihrer Konstitution zerfallend und die

Quellen

- BALZER-GRAF, U.; BALZER, FM. 1991 Steigbild und Kupferchloridkristallisation – Spiegel der Vitalaktivität von Lebensmitteln. In MEIER-PLOEGER, A.M.; VOGTMANN, H. (Hrsg): *Lebensmittelqualität – ganzheitliche Methoden und Konzepte*. Karlsruhe: Müller, 2. Aufl., S. 163-210.
- KUNZ, P.; FRITZ, J.; SCHMIDT, D.; BUCHMANN, M.; 2006: Qualität im Methodenvergleich. *Lebendige Erde* 5/06, 12-16.
- MÜLLER, K.J.; 1996 Winterroggen: Hybrid- oder Populations-sorten? *Lebendige Erde* 3/96, 209-218.
- SCHMIDT, D.: 2004 Was sind Bildekräfte – Begriffserklärung und Erfahrungen. *Lebendige Erde* 06/2004.
- STRUBE, J.; 2003: Fluoreszenz-Anregungsspektroskopie. In MEIER-PLOEGER et al.; „Ganzheitliche Untersuchungsmethoden zur Erfassung und Prüfung der Qualität ökologischer Lebensmittel: Stand der Entwicklung und Validierung“. Bericht; Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Bonn. S. 61-157. <http://orgprints.org/4815/01/4815-020E170-ble-uni-kassel-2003-validierung-qualitaet.pdf>
- STRUBE, J.; 1996: Unterschiede in der Bio-Lumineszenz von Roggensorten. *Lebendige Erde* 4/96, 312-315.

Sortencharakteristik von Roggen unterschiedlicher Zuchtverfahren			
Sorte Zuchttyp Zulassung	Sortentypische Charakteristik in der Rationalen Bildekräftebeurteilung mit Notenmittel (Dorian Schmidt)		Sortentypische Charakteristik in den Bildschaffenden Verfahren mit Rankingnote (Jürgen Fritz)
Lichtkorn Öko Darzau	(2,0) Roggen-typisch, licht- und wärme-erweitert (jupiterlicher)	Reichlich Licht und Wärme ziehen von oberhalb des Kopfes über den Stirnbereich belebend in den Körper ein und strahlen als sehr zartes, mehr erhellendes Licht über das Rückgrad bis in die Gliedmaßen innerhalb einer insgesamt luftigen Bewusstseinschülle.	(1) Einzige Sorte, die auf allen drei Standorten eine ausgewogene Reifung und hohe Substanzwirkung mit hohem Anteil an gut gegriffenen und durchgestalteten Wachstumskräften aufweist.
Firmament Öko Dottenfelderhof	(2,7) Roggen-typisch, licht-durchzogen, strukturierend (saturnischer)	Starke Aufrechte mit Schalenbildung am Hinterkopf. Über den Hinterkopf zieht eine sich im ganzen Körper verteilende, etwas kühlere, mehr strukturierende Lichtstrahlung ein, wobei die luftige Bewusstseinschülle im Hintergrund bleibt.	(2) Vereinzelt Hinweise auf ungenügend zu Ende geführte Reifung, aber auch hohes Potenzial zur Durchgestaltung von Wachstumskräften.
Rolipa Öko Salem	(3,0) Standörtlich roggen-typisch	Von kräftigen Luftwirbeln durchsetzte, kühle Bewusstseinschülle um den Körper mit kräftiger Gestik bei stämmiger Haltung.	(5) Konstante Mittelmäßigkeit bei schwächerer Reifung und Substanzwirkung.
Amilo Population 1992	(3,3) Roggen-typisch	Sanfte, ruhige Luftwirbel in kühl, ruhig, geschlossener Bewusstseinschülle bei gut geordneter Verfassung.	(9) Sehr niedrige Differenzierung und Substanzwirkung bei ungenügender Reifung und nicht ergriffenen Wachstumskräften.
Danko Population 1980	(4,0) Roggen-typisch	Eine aufrechte Achse mit lichtsammelnder Schale am Hinterkopf in kühler, dunkler Bewusstseinschülle mit Luftwirbeln darin.	(2) Insgesamt, aber vor allem auf dem Dottenfelderhof von guter Reifung. Wachstumskräfte wurden in Tosterglope und Höllwangen nur ungenügend durchdrungen.
Recrut Population 2002	(7,0) Roggen-typisch, aber verhärtend	Roggentypische Gestik von aufrechter Achse und mit Luftwirbeln durchsetzter kühler Hülle, die der Erdschwere und dem irdischen, wässrigen Äther zugeneigt ist, mit Neigung zu verstreuten, die Nerven betreffenden, lokal übermäßigen Verdichtungen.	(7) Von mittlerer bis niedriger Differenzierung mit einem Hinweis auf etwas Gehemmtes und Sklerotisches bei ungenügender Reifung.
Visello Hybride 2006	(8,0) Zerfallende Roggencharakteristik	Einerseits mit aufrecht zum Licht hin orientierter Achse und Licht empfangend, andererseits mit schwer, dumpfer, zur Verdichtung und Enge neigender Hülle von verhärtenden Strukturen.	(9) Geprägt von hohen Anteilen unverarbeiteter Wachstumskräfte bei ungenügender Reifung auf allen Standorten von niedrigster Qualität.
Hellvus Hybride 2007	(9,0) Nicht mehr roggen-typisch, schwächend	Verdichtende, spiralig schraubende Kräfte drehen den Lebensleib auf schwächende Weise nach innen und unten zusammen.	(8) Verschiedene Hinweise auf Reifehemmung im Widerspruch zu reifetypischen Aspekten und daneben auch sklerotische Tendenzen. Nur auf dem Dottenfelderhof von guter Differenzierung und Substanzwirkung.
Carotop Synthetic 2002	(9,0) Nicht mehr roggen-typisch, schwächend	Streng zusammenziehende, verengende Kräfte	(5) Konstante Mittelmäßigkeit bei schwächerer Reifung und Substanzwirkung. Wachstumskräfte etwas besser verarbeitet als bei Rolipa.
Askari Hybride 2003	(9,0) Nicht mehr roggen-typisch, schwächend	Zusammenschraubende, drehende und ins Vegetative verbogene Luftkräfte bedrängen die menschliche, aufrechte Haltung.	(9) Sehr niedrige Differenzierung und Substanzwirkung bei ungenügender Reifung und nicht ergriffenen Wachstumskräften.

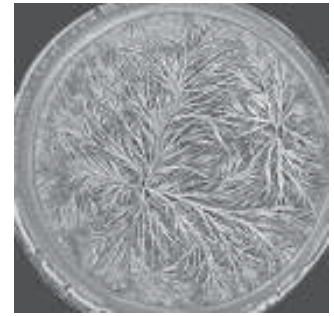
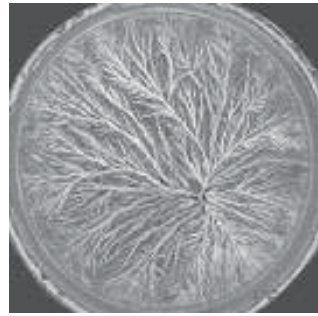
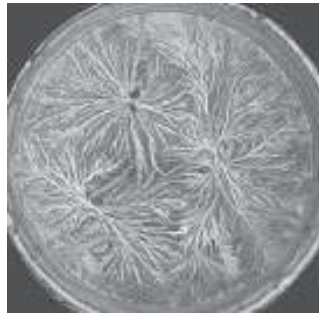
menschliche Organisation schwächend beschrieben. Schwierigkeiten in der Beurteilung machte zunächst die indifferente *Hellkornhybride* Hellvus. Bei den Bildschaffenden Verfahren konnten die an dieser Probe aufgetretenen Unsicherheiten erst nach der Decodierung als hybridentypisches Phänomen zweifelsfrei erkannt werden. Auch in

der Fluoreszenz-Anregungs-Spektroskopie wurde diese Probe mit der „Weizen“-Bewertungsfunktion zunächst besser beurteilt. Nur in der Bildekräftebeurteilung ergaben sich eigenartige, für Hybride typische Verdrehungen. Ein helles Korn allein macht also noch keine Lichterweiterung wie bei Lichtkornroggen aus.

Die *Synthetic*sorte Carotop fand sich in Bildekräftebeurteilung und Fluoreszenz im Kreise der Hybriden mit Hinweisen auf verengende Kräfte einerseits und Wachstumsbetonung andererseits wieder. In den Bildschaffenden Verfahren wurde sie als mittelmäßig, von schwächerer Reifung und Substanzwirkung charakterisiert.

Recrut wies in den Bildschaffenden Verfahren mit geringerer Differenzierung und gehemmt Sklerotischem in Richtung Hybride. Dies wurde gestützt durch die Bildekräftebeurteilung, die Verhärtungen und Verdichtungen anführte. In der Fluoreszenz fand sich Recrut innerhalb der *Populationssorten* mit Danko der wachstumsbetonten Seite zugeneigt. Als erst 2002 zugelassene Roggen-sorte aus konventioneller Züchtung bestätigt Recrut die frühere Vermutung, dass mit fortschreitender konventioneller Züchtung eine qualitative Annäherung der Populations-sorten an die Hybriden statt findet. Die bereits 1980 zu-gelassene Populationssorte Danko wurde in der Bildekräftebeurteilung noch als rog-gentypisch und mit Lichtqua-litäten durchsetzt beschrieben und fand sich bei den Bild-schaffenden Verfahren als von guter Reifung und Qualität sogar in der Spitzengruppe.

Die Populationssorte Amilo kam bei den Bildschaffenden Verfahren mangels Substanz-wirkung und Differenzierung nicht über die niedrigste Qualitätseinstufung hinaus, fand sich in der Fluoreszenz aber als reifentypisch in der Gruppe der höchsten Qualität. Bei der Bildekräftebeurteilung blieb Amilo im unauffälligen, mittleren, aber noch roggentypischen Bereich. Diese Sorte fällt auch sonst etwas aus dem Rahmen, da sie für höchste Fallzahlen bekannt ist, was darauf hinweist, dass in der Kornentwicklung der Prozess des Reifens längere Zeit in der Frühphase verharret, bevor der Übergang in die Keimungsvorgänge erfolgt. Offen-



sichtlich treffen in dieser Sorte Eigenschaften zusammen, die je nach Blickwinkel zu einer unterschiedlichen Einstufung führen. Sie kann insofern nur unter verarbeitungstechnischen Gesichtspunkten empfohlen werden.

Fazit

Festzuhalten bleibt, dass sich an der Gegenüberstellung von Populationssorten zu Hybriden in den letzten zwölf Jahren prinzipiell nichts geändert hat. Die Hybriden bringen nach wie vor die höchsten Erträge mit der geringsten Reifequalität und die modernere konventionelle Populationssorte, aber noch deutlicher der Synthetic, zeigen eine Annäherung an diesen Zustand. Als schlichter Hybridnachbau sollte ein Roggensynthetic im biologisch-dynamischen Anbau eher den Hybriden als den Populationen zugeordnet werden.

Bemerkenswert sind nun aber die besondere Bildekräftequalität der biologisch-dynamisch gezüchteten Sorten, ihr Bezug zu Reife-, Licht- und Wärmequalitäten und ihre Fähigkeit zur Durchgestaltung der Substanzen. Dass hier im Vergleich mit einer alten Sorte wie Danko eine Qualitätsverbesserung fest-

gestellt werden kann und mit Lichtkorn dessen Ertragsniveau bereits erreicht ist, erfüllt mit der Zuversicht, auch bei noch verbesserungswürdigen Eigenschaften wie ausgeprägter Standfestigkeit oder höherer Fallzahl züchterisch voranzukommen. Wer diese Sorten, so wie sie aktuell sind, ausprobieren möchte, der kann sie im Herbst voraussichtlich als Erhaltungssorten erwerben, denn bis dahin sollte auch die Durchführungsrichtlinie der EU-Kommission, auf die seit vielen Jahren gewartet wird, in Kraft sein.

Offen geblieben ist die Frage, ob bestimmte pflanzentypische Charakteristiken wie Wuchshöhe, Chlorophyll-dichte, Wachsschichten, Halmfestigkeit und Massebildung eine unmittelbare Auswirkung auf die Qualitätsbeurteilung mit den gewählten Verfahren haben können, da an dem zur Verfügung stehenden Proben-satz diese Eigenschaften nicht in zufälliger Verteilung, sondern mehrfach ähnlich kombiniert auftraten. Diese für Zucht und Auslese wichtigen Fragen stehen zur weiteren Bearbeitung an. ■

Abbildung 1: Qualitative Beurteilung von Roggen-sorten unterschiedlicher Züchtungs-verfahren: links Sorte Lichtkorn (ausgewogene Reifung), Mitte Sorte Firmament, rechts Sorte Askari (weder Reifung noch gestaltete Wachstumskräfte) Standort Tosterglope, Kupferchloridkristallisation Dr. J. Fritz, Uni Bonn

Dank: Die zugrunde liegenden Untersuchungen wurden gefördert von Damus eV, Demeter eV, Landw. Rentenbank, Bauck GmbH&CoKG, Bäckerei Mestemacher, Bohlsener Mühle, Oldendorfer Mühle, Bäckerei Weber, Bäckerei Schedel, Fritz Mühlenbäckerei, Bäckerei Laer und Vollkornbäckerei Ährensache. Allen am Projekt Beteiligten einen herzlichen Dank für ihr Engagement und die gute Zusammenarbeit. Ein ausführlicher Bericht findet sich im Internet unter www.darzau.de, dann 'Publikationen'.