

Gesellschaft für goetheanistische Forschung e. V.

Dr. agr. Jürgen Fritz
Auf dem Hirschberg 29
53225 Bonn
Tel.: 0228/9675522
e-mail:jfritz@uni-bonn.de

An
Karl-Josef Müller
OT Darzau 1

29490 Neu Darchau

Bonn, den 30.9.2008

Untersuchung der Vitalqualität von zehn Roggensorten von drei Standorten aus dem Erntejahr 2008

1. Einleitung

Zehn Roggensorten von den Standorten Dottenfelderhof, Darzau, Salem wurden mit den bildschaffenden Methoden auf ihre Vitalqualitäten untersucht. Es hat interessiert den Einfluss der Sorten auf die Vitalqualität der unterschiedlichen Roggenproben zu untersuchen, insbesondere den Einfluss der Züchtungsmethoden Hybrid- und Populationszüchtung zu überprüfen.

2. Material und Methoden

Es wurden je zehn Proben von drei Standorten verschlüsselt untersucht. Es war bekannt, dass drei Sorten Hybriden waren und eine Sorte eine Synthetikhybride. Erst nach der Beurteilung wurden die Proben entschlüsselt.
(Decodierung im Nachtrag am Ende des Berichtes)

Zur Probenvorbereitung wurden die Getreidekörner gemahlen. Die Schrote sind in destilliertem Wasser bzw. sehr schwacher NaOH extrahiert worden. Anschließend sind diese Extrakte mit den drei bildschaffenden Methoden Kupferchloridkristallisation nach PFEIFFER, Steigbild nach WALA und Rundfilterchromatogramm nach PFEIFFER untersucht worden. Die Beurteilung der Vitalqualität der Getreideproben ist anhand der in den vorliegenden Versuchen erarbeiteten Bilderreihen und schon vorhandenen Bildern aus der Bilderbibliothek erfolgt. Eine Dokumentation mit repräsentativen Bildern ist beigefügt. Von jeder Probe wurden 18 Bilder erstellt. Ohne die Vorversuche wurden 580 Bilder erstellt und ausgewertet.

3. Ergebnisse

3.1 Chromas

Proben 1-10:

Die Proben 6, 1 und 9 bildeten eine Gruppe mit sehr groben, wenig differenzierten Speichenformen, die stark konturiert waren. Dies sind nach den Vorversuchen Hinweise auf eine schwache Substanzwirkung. Die Außenringe waren heller braun, im Vergleich zu den anderen Proben. Die Laufzeiten waren bei allen Proben sehr lange. Die Proben 4 und 5 hatten etwas feinere und differenzierte Speichenformen, als die Proben 6, 1 und 9. Nur die Probe 5 hatte helle braune Außenringe. Die Proben 7 und 3 bildeten die nächste Gruppe. Sie haben etwas feinere und differenziertere Speichenformen. Die Proben 8, 10 und 2 bildeten eine Gruppe mit feinen differenzierten Speichenformen. Dabei fiel die Probe 2 mit sehr feinen Speichenformen auf.

Ranking der Proben nach groben und scharf konturierten Speichenformen:

$6 > 1 > 9 > 5 + 4 (>) 7 (>) 3 > 8 + 10 > 2$

Proben 11-20:

Die Proben 16, 19, 11, 13 und zum Teil Probe 17 bildeten eine Gruppe mit Bildern die wenig differenziert waren und stark konturierte Speichenformen mit wenig Innenstrukturen hatten. Die Proben 12 und 18 hatten sehr differenzierte Speichen und intensive Innenstrukturen. Die Differenzierung der Speichen nahm in folgender Reihenfolge zu:

$16 < 19 < 11 + 13 < 17 < 14 + 20 < 18 < 12$ (Bonitur der Differenzierung siehe Tab. 1)

Proben 21-30:

Die Bilder der Proben 29, 26 21 und zum Teil 23 hatten wenig differenzierte stark konturierte Speichenformen mit wenig Innenstrukturen. Nur die Probe 28 hatte eine feine differenzierte Speichenbildung. Die Differenzierung der Speichen nahm in folgender Reihenfolge zu:

$29 < 26 < 21 < 23 < 30 + 27 < 25 + 24 + 22 < 28$ (Bonitur der Differenzierung siehe Tab. 1)

3.2 Kristallbilder

Proben 1-10:

Die Kristallbilder von dem 3,5 h Ansatz zeigten in der hohen Konzentration nur bei der Probe 9 eine geringfügig höhere Substanzwirkung bzw. Löslichkeit im Vergleich zu allen anderen Proben. In der Durchstrahlung der Bilder in der hohen Konzentration war die Reihenfolge $2+8+3 > 4+7 > 5? > 10 > 1 > 6 > 9$. Die Bilder hatten sehr lange für die Kristallisation benötigt. Die Kristallbilder der Probe 5 waren besonders spät und waren deshalb kaum zu beurteilen.

Die Kristallbilder von dem 14 h Ansatz zeigten in der mittleren Konzentration bei den Proben 6, 9, 5 und 1 wenig durchstrahlte Bilder mit vielen Quernadeln. Die Durchstrahlung war bei den Proben 2, 3, 7 und 10 hoch mit wenig Quernadelbildungen.

Die Löslichkeit bzw. die Substanzwirkung ist im langen Ansatz auch ein Hinweis auf fehlende Reife. Die Löslichkeit war bei den Proben 10, 8, 6, 9, 1, 5 und 4 besonders hoch (siehe Tab. 1).

Proben 11-20:

Die Proben 16, 19, 11, 15 und 13 hatten Kreuzzentren. Diese sind für Wurzeln typisch. Kreuzzentren sind Hinweise, dass in Samen zu sehr mineralische Prozesse wirksam sind.

Ansatz 3,5 h (mittlere Konzentration): Die Proben 16 und 19 hatten kräftige Nadelzüge mit schwacher Durchstrahlung. Die Proben 11, 15, 18 und 17 hatten feine Nadelzüge. Die Proben 12, 20 und zum Teil 14 hatten eine gute Durchstrahlung. Die Probe 13 war den Proben 12 und 20 ähnlich, aber deutlich weniger durchstrahlt, mit etwas stärker aufgefächerten Nadelzügen und mit einem kleinen Kreuzzentrum.

Die Probe 18 war zum Teil stark aufgefächert. Dies stimmt mit den sehr gelösten Steigbildern überein. Die Probe 17 zeigte ebenfalls stark aufgefächerte Nadelzüge. Das unterstützt die Schlussfolgerung, dass die kurzen Tropfenformen im Steigbild bei der Probe 17 Unreife durch Hemmung kennzeichnen.

Ansatz 14 h: Die Bilder der Proben 16, 19 und 15 sind etwas weniger durchstrahlt im Vergleich zu den anderen Proben. Die Probe 12 fällt durch eine bessere Durchstrahlung auf. Die Unterschiede sind gering.

Proben 21-30:

Im kurzen Ansatz (3,5 h) differenzieren die Bilder der Proben nur geringfügig. Im langen Ansatz mit 14 h differenzieren die Proben in der hohen Konzentration deutlich in der Durchstrahlung (Tab. 1). In den Bildern überlagert sich die Durchstrahlung, die in der niedrigen Konzentration höher ist und die Löslichkeit der Proben, die im langen Ansatz nicht zu hoch sein sollte.

Die Proben 22, 27, 28 und zum Teil die Proben 30 und 23 zeigten eine gute Durchstrahlung. Die Proben 25, 21 und 24 hatten eine schwache Durchstrahlung.

Die Proben 23, 30, 24, 25 und 21 hatten sehr viele Quernadeln. Diese sind Hinweise für schnelle Alterung und mangelhafte Koordination.

Die Proben 27 und 26 hatten relativ gut durchstrahlte Bilder. Bei diesen beiden Proben ist dies vermutlich ein Hinweis auf geringe Löslichkeit. Dies steht in Übereinstimmung mit den Tropfenformen der Steigbilder, bei denen beide Proben sklerotische Formen hatten.

Bis auf die Proben 22 und 23 zeigten alle Proben Ansätze zu Kreuzzentren (siehe Tab. 1). Kreuzzentren sind Hinweise auf mineralische Prozesse, die typisch sind für Wurzeln. In Samen bedeuten Kreuzzentren eine deutliche qualitative Abwertung.

3.3 Steigbilder

Proben 1-10 beim 14 h Ansatz:

Die Substanzwirkung der Proben war deutlich höher als bei den Proben 11-30. In der Konzentration 0,25 ml (sonst überkonzentriert) wurde beobachtet:

Die Proben 6, 1 und 9 hatten unregelmäßige Tropfenformen. Dabei hatte die Probe 6 eine Mischung von auslaufenden und sklerotischen Tropfenformen. Dies war sichtbar an kurzen, wie zurückgehaltenen hellroten Tropfen und langen grauen Tropfenformen. Die Probe 1 und 9 hatten graue, eher auslaufende Tropfenformen, die sehr unregelmäßig waren. Die

Proben 6, 1 und 9 hatten Kennzeichen für einen hohen Anteil von vegetativen Wachstumskräften, die von den Pflanzen nicht gegriffen wurden.

Die Proben 5, 4 und 8 hatten graue Tropfenformen, die relativ gleichmäßig waren und etwas auslaufend. Die Tropfenformen der Probe 8 waren besonders gleichmäßig. Die graue Farbe ist ein Hinweis auf ungenügende Reifung (und schnellere Alterung der Bilder) und hohe Löslichkeit.

Die Proben 10, 3, 2 und 7 hatten rötliche Tropfenformen. Diese Proben zeigten die beste Reifung. Die Proben 7 und 3 hatten aber ungleichmäßige und weniger konsistente Tropfenformen im Vergleich zu den Proben 10 und 2.

Proben 11-20 beim 14 h Ansatz:

Die Unterschiede zwischen den Proben waren nicht so deutlich wie bei den Proben 21-30.

Die Probe 16 hatte sehr unregelmäßige Tropfen, die auf der einen Seite zurückgehalten und gleichzeitig zu sehr gelöst waren (auslaufend), sowie vegetatives was nicht gegriffen war. Die Probe 19 hatte etwas ungleichmäßige, auslaufende Formen. Die Probe 11 hatte etwas ungleichmäßige Formen, die zu sehr gelöst waren (auslaufend). Die Proben 16, 19 und 11 zeigten durch eine zu ausgeprägte Löslichkeit im langen Ansatz eine ungenügende Reifung, verbunden mit nicht von den Pflanzen gegriffenen vegetativen Kräften. Probe 16 war gleichzeitig auch geprägt von sklerotischen Kräften.

Die Probe 18 hatte Tropfenformen die kennzeichnend für eine übermäßige Auflösung sind und somit eine ungenügende Reifung. Dabei waren die Formen gleichmäßig. Die Probe 15 hatte etwas auslaufende Formen, die ungleichmäßig waren. Die Probe 14 hatte wenig auslaufende Formen, die etwas ungleichmäßig waren. (Diese Beschreibung ist kennzeichnend für die Proben 18, 15 und 14!!)

Die Proben 16, 19, 11, 15, 18 und in abgeschwächter Form auch die Probe 14 hatten eine graubraune Färbung der Tropfenformen. Dies ist ein Hinweis auf Alterung und ungenügende Reifung sowie starke Löslichkeit.

Die Probe 17 hatte hellrote Tropfenformen, die zu sehr gehalten waren. Diese Formen wirkten sklerotisch.

Die Proben 12 und 20 und in abgeschwächter Form auch die Probe 13, hatten relativ gleichmäßige Tropfenformen, die rötlich waren und gehalten und konsistent. Diese Proben zeigten eine mittlere bis gute Reifung.

Proben 21-30 beim 14 h Ansatz:

Die Probe 26 war zu sehr gelöst und schnell alternd, sichtbar an braunen Tropfenformen, die lang und auslaufend waren. Gleichzeitig hatten die Tropfenformen etwas von den sklerotisch gehemmten von der Probe 27. Die Probe war deshalb unreif und sklerotisch zugleich.

Die Proben 29 und 21 waren sehr stark in Auflösung mit langen braunen wie auslaufenden Tropfenformen. Dies war bei Probe 21 noch ausgeprägter als bei Probe 29.

Die Proben 25, 24 und 28 waren weniger ausgeprägt in Auflösung als die Proben 26, 29 und 21. Die Probe 25 war dabei deutlich ungleichmäßiger als die Proben 24 und 28.

Die Probe 27 zeigte für den langen Ansatz gehemmte, sklerotische Bilder.

Die Proben 23 und 30 zeigten gleichmäßige, gut gehaltene, etwas aufgelöste Tropfenformen. Die Tropfenformen der Probe 23 waren etwas gleichmäßiger als die der Probe 30. Die Probe 22 zeigte sehr gut gehaltene, gleichmäßige, ausgewogen in Auflösung gehende Tropfenformen.

Zusammenfassend ist die Reifung der Proben 1 bis 30 beim 14 h Ansatz, sichtbar an nicht ungleichmäßigen, auslaufenden, langen braunen Tropfen, sondern rötlichen und etwas kürzeren, gut gehaltenen, gleichmäßigen, konsistenten Tropfen, in Tab. 1 beurteilt.

Ansatz 3,5 h:

Beim kurzen Ansatz hatte die Probe 6, 16 und 26 extrem offene und zerrissene Tropfenformen, die nicht abgerundet waren, mit vielen weißen Einschlüssen. Die Tropfen wirkten wie sklerotisch und unreif durch Hemmung.

Die Tropfenformen der Proben 1, 11 und 21 sowie 9, 19 und 29 waren sehr ungleichmäßig, lang und wie auslaufend. Vermutlich hatten die Proben 1, 11 und 21 den Aspekt der Unreife durch ausgeprägte vegetative Wachstumskräfte, die von der Pflanze nicht ergriffen wurden.

Die Tropfenformen der Proben 5, 15, 25, 4, 14, 24, 10, 20 und 30 waren weniger lang und auslaufend und weniger ungleichmäßig als die Proben 1, 11 und 21 sowie 9, 19 und 29. Die Proben 4, 14, 25 hatten dabei die gleichmäßigsten und konsistentesten Tropfenformen von dieser Gruppe auf den jeweiligen Standorten.

Die vermutlich zusammengehörigen Proben 7, 17 und 27 zeigten auf allen Standorten kurze Tropfenformen mit ungenügender Konsistenz. Dies sind Hinweise auf eine zu schwache Löslichkeit und ungenügender Reifung durch Hemmung. Die Tropfenformen wirkten wie sklerotisch. Hier bestehen Ähnlichkeiten zur den Proben 6, 16 und 26.

Die vermutlich zusammengehörenden Proben 10, 20, 30 zu einer Sorte zeigten im kurzen Ansatz nur auf dem Standort 10 (Dottenfelderhof) relativ gute konsistente Tropfenformen. Diese Sorte scheint sehr ausgeprägt auf Standortunterschiede zu reagieren. Erstaunlicherweise zeigten diese Proben im langen Ansatz auf allen Standorten relativ gute rötliche konsistente Tropfenformen, die nicht zu stark löslich waren.

Die Tropfenformen der Proben 8, 18 und 28 sind sehr lang, dabei aber gleichmäßig. Diese Proben sind sehr stark löslich, dabei aber sehr viel besser gereift als die Proben 1, 11 und 21 sowie 9, 19 und 29.

Die Tropfenformen der Proben 3, 13 und 23 waren im kurzen Ansatz kurz, wenig konsistent und relativ gleichmäßig. Die Qualität der Tropfenformen war im langen Ansatz mit gleichmäßigen relativ konsistenten ausgewogen löslichen Tropfenformen deutlich höher.

Die Tropfenformen der Proben 2, 12 und 22 waren im kurzen Ansatz bis auf Probe 12 im Sortenspektrum gut konsistent. Im kurzen und langen Ansatz gemeinsam betrachtet, war die Sorte am ausgewogensten und zeigte die beste Reifung.

3.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Tab. 1: Nachfolgende Tabelle ist als erläuternde Begleitung zum Text zu verstehen. Die Zahlen sollen helfen eine Orientierung beim Lesen des Textes zu geben und sind Relativwerte innerhalb eines Standortes. Erläuterungen: Differenziert - Gegensatz zu Einfach. (Nach der Entschlüsselung: Rote Farbe = Hybriden, Lila = Synthetic)

Proben	Differenzierung Chroma	(Konsistenz der Tropfen- formen SB 3,5 h)	Reife Tropfenformen 14 h Steigbild	Durch- strahlung Kristallbild 3,5 h	Durch- strahlung Kristallbild 14 h	Löslichkeit Kristallbild langer Ansatz (= Unreife)	Quer- nadeln	Kreuz- zentren
Dottenfelderhof								
2	55	53	55	80	65	30	0	
10	50	40	55	55	50	50	5	
3	40	33	45?	80	60	30	0	
8	50	55	45	80	40	42	10	
7	38	18	40?	65	50	35	5	
4	33	45	35	65	35	40	5	
5	35	35	35	?	25	40	10	
9	30	20	25	30	20	40	20	
1	20	25	20	45	30	40	5	
6	10	10	10	35	10	40	20	
Tosterglope:								
12	50	35 (!)	60	65	(60)	30	(5)	
20	35	25	70	55	(50)	30	(8)	
13	20!	30	60	45	(50)	35	(0)	(Ja)
18	45	60?	35	40?	(50)	50	(8)	
17	25	35	30	40	(50)	60	(8)	
14	35	45	50	40?	(55)	40	(8)	
15	40	35	30	30	(40)	50	(15)	Ja
19	10	30	25	30	(40)	40	(15)	Ja
11	20	25	25	30	(50)	60	(8)	Ja
16	5	10	20	30	(40)	40	(8)	Ja
Höllwangen:								
22	38	40	70	-	50	(30)	5	
23	30!	30	58	-	40	(30)	20	
30	35	20	50	-	42	(30)	25	(Ja)
28	45	50	30	-	50	(30)	13	(Ja)
27	35	5	30	-	(50?)	(50)	10	(Ja)
24	38	28	40	-	25	(30)	25	(Ja)
25	38	28	30	-	32	(30)	23	(Ja)
29	3	15	25	-	?	(50)	?	(Ja)
21	20	10	23	-	20	(50)	30	(Ja)
26	10	5	20	-	(50?)	(?)	?	(Ja)
	Wenig grobe, u scharf konturier Speichen mit vi Innenlinien	weiße Einschlüsse + offene + gleich- mäßige Tropfen- Formen	14 h rötliche, etwas kürzere gleichmäßige konsistente Tropfen		Kristallbild 14 h, hohe Konzentration			

4. Gesamtbeurteilung

4.1 Standorte:

Beurteilung vor allem nach den Steigbilder

Die Proben 1-10 vom Standort Dottenfelderhof hatten relativ lange, etwas auslaufende Tropfenformen und eine hohe Löslichkeit beim kurzen Ansatz. Dies sind Hinweise auf stark vegetative Wachstumsprozesse die nur von den Sorten 2, 10 und zum Teil 3 und 8 gut gegriffen und durchdrungen werden konnten.

Die Proben 11-20 vom Standort Tosterglope hatten mittellange, relativ gleichmäßige gehaltene Tropfenformen im kurzen Ansatz, die relativ konsistent waren. Dies sind Hinweise auf keine überschießende Wachstumskräfte, die von den Sorten relativ gut verarbeitet werden konnten.

Die Proben 20-30 vom Standort Höllwangen hatten mittellange, ungleichmäßige, etwas zusammengezogene Tropfenformen. Dies sind Hinweise auf schwache Wachstumskräfte, die trotz ihrer Schwäche von den Sorten nur ungenügend verarbeitet werden konnten. Möglicherweise war Wachstumsstress in Form von Trockenheit oder ähnlichem dafür die Ursache. Das Sortenspektrum zeigte im Verhältnis zu den anderen Standorten eine Mischung von der Neigung zu skleroseartiger Hemmung des Wachstums verbunden mit nicht gegriffenen relativ schwachen Wachstumskräften. Nur die Probe 22 (und zum Teil die Proben 23 und 30) zeigten eine relativ gute Reifung. Die Probe 28 zeigte im kurzen Ansatz eine gute Konsistenz der Tropfenformen, die jedoch im langen Ansatz durch auslaufende Löslichkeit ihre Schwächen zeigte.

4.2 Zuordnung der Proben der drei Standorte zu Sorten

Aufgrund der Probeneigenschaften auf den drei Standorten wird eine Zuordnung der Proben wie folgt angenommen:

1, 11, 21; 2, 12, 22; 3, 13, 23 und so weiter.

Wenn die Sortenzuordnung so zutreffend ist unterscheiden sich die Eigenschaften auf den Standorten nur wenig. Letztendlich sind die Grundeigenschaften fast jeder Sorte auf den verschiedenen Standorten wieder anzutreffen.

4.3 Sorteneigenschaften (Namen wurden nach der Entschlüsselung hinzugefügt)

Die **Sorte 2, 12, 22 (Lichtkornroggen/Darzau)** ist die einzige Sorte, die auf allen drei Standorten eine ausgewogene gute Reifung hatte. Auf dem Standort Dottenfelderhof und Tosterglope war bei den Chromas die Differenzierung und damit auch die Substanzwirkung am höchsten. Auch auf dem Standort Höllwangen war die Differenzierung hoch. Im Steigbild zeigte das Verhältnis von konsistenten Tropfenformen im kurzen Ansatz mit 3,5 h und gut gelösten Tropfenformen, die nicht auslaufende sind im langen Ansatz mit 14 h, die ausgewogene Reife der Proben. Die Proben 2 und 22 zeigten auf den Standorten Dottenfelderhof und Höllwangen bei dem Verhältnis von kurzem zu langem Ansatz eine sehr gute Reifung und deutlich die beste Reifung von allen Proben. Beim Standort Darzau und Höllwangen waren die Tropfenformen im langen Ansatz gut reif. Im kurzen Ansatz zeigten die Tropfenformen auf beiden Standorten Schwächen. Hinweise für keine optimale

Reifung im Jahr 2008. Im kurzen und langen Ansatz gemeinsam betrachtet, war die Sorte mit Abstand am ausgewogensten, mit der besten Reifung von allen Sorten. Die Kristallbilder der Proben 2, 12 und 22 zeigten mit einer geringen Löslichkeit im langen Ansatz und einer guten bis sehr guten Durchstrahlung der Kristallbilder auf allen drei Standorten (mit wenigen Quernadeln) eine gute Reifung, mit einem hohen Anteil an Wachstumskräften, die von der Sorte gut gegriffen und durchgestaltet wurden.

Die **Sorte 10, 20 und 30 (Danko)** zeigte vor allem auf dem Standort Dottenfelderhof eine gute Reifung und Qualität. Die Differenzierung und damit auch die Substanzwirkung in den Chromas war hoch. Die Konsistenz der Tropfenformen und die Reifung bei den Tropfenformen war gut. Die Durchstrahlung war noch in Ordnung und die Quernadelbildung war gering. Auf den Standorten Tosterglope und Höllwangen zeigte die Sorte jedoch auch Schwächen. Die Substanzwirkung bzw. Differenzierung bei den Chromas war auf beiden Standorten nur noch Mittelmaß. Die Konsistenz der Tropfenformen war bei beiden Standorten im kurzen Ansatz unbefriedigend. Im langen Ansatz zeigte die Sorte jedoch wieder eine gute Reifung. Die Bildung von Quernadeln war auf dem Standort Höllwangen hoch. Die Sorte zeigte auf allen drei Standorten eine relativ gute Reifung. Auf dem Standort Tosterglope und noch mehr auf dem Standort Höllwangen wurden die Wachstumskräfte aber nur ungenügend von den Pflanzen durchdrungen und ergriffen.

Die **Sorte 3, 13 und 23 (Hellvus H)** hatte auf dem Standort Dottenfelderhof eine gute Differenzierung und Substanzwirkung im Chroma. Auf den Standorten Höllwangen und vor allem Tosterglope war die Differenzierung und Substanzwirkung im Chroma ungenügend und niedrig. Die Reifung im Steigbild war auf allen drei Standorten im langen Ansatz gut. Im kurzen Ansatz war die Konsistenz der Tropfen auf allen drei Standorten niedrig. Die Sorte könnte im kurzen Ansatz nur schwach löslich gewesen sein. Wahrscheinlicher ist aber, dass die niedrige Konsistenz der Tropfenformen ein Hinweis auf Hemmungen bei der Reife und leicht sklerotische Tendenzen der Sorte sind. Die Kristallbilder hatten eine gute Durchstrahlung und keine zu hohe Löslichkeit, die Hinweise für Unreife wären. Zusammenfassend handelt es sich um eine noch relativ gute reife Sorte, die aber in der Differenzierung im Chroma und im kurzen Ansatz in den Steigbildern auf allen drei Standorten Schwächen zeigt.

Die **Sorte 7, 17 und 27 (Recrut)** hatte auf den Standorten Dottenfelderhof und Höllwangen eine mittlere Differenzierung im Chromabild und bei dem Standort Tosterglope eine niedrige Differenzierung. Für die Sorte ist auf allen drei Standorten kennzeichnend, dass die Tropfenformen im kurzen Ansatz wenig konsistent sind. Die Sorte war in beiden Ansätzen nur schwach löslich. Die Sorte hatte vermutlich im Jahr 2008 etwas gehemmtes und stark sklerotisches. Die Tropfenformen im langen Ansatz zeigten eine ungenügende Reifung auf den Standorten Tosterglope und Höllwangen und eine mittlere Reife auf dem Standort Dottenfelderhof. Die Kristallbilder zeigten eine mittelmäßige bis gute Durchstrahlung.

Die **Sorte 8, 18 und 28 (Firmament/Spieß)** hatte in den Chromas eine hohe bis sehr hohe Differenzierung und Substanzwirkung. Die Tropfenformen waren beim kurzen Ansatz bei allen drei Standorten einheitlich sehr lange. Diese zu starke Löslichkeit ist ein Hinweis auf ungenügende Reifung. Gleichzeitig waren die Tropfenformen aber konsistent und sehr gleichmäßig. Dies sind Hinweise auf eine ausgewogene Reifung. Auch bei den langen Ansätzen waren die Tropfenformen zu stark löslich und etwas auslaufend. Dabei aber erstaunlich konsistent und gleichmäßig. In den Kristallbildern war die Durchstrahlung

mittelmäßig bis sehr gut. Aber auch hier war die Löslichkeit der Proben sehr hoch. Zusammenfassend zeigte die Sorte nach meinen bisherigen Erfahrungen eine zu starke Löslichkeit im kurzen und langen Ansatz. Im Widerspruch zu dieser hohen Löslichkeit, die ein Hinweis auf ungenügende Reifung ist, waren die Tropfen sehr konsistent und gleichmäßig. Auch die Substanzwirkung im Chroma war hoch. Die Sorte scheint ein gutes Potenzial zu haben Wachstumskräfte durchzugestalten. Im Jahr 2008 hatte die Sorte vermutlich keinen befriedigenden Abschluss der Wachstumsprozesse zur Reifung durchgeführt. (Prüfen wie Fallzahlen usw.)

Die **Proben 4, 14, 24 (Carotop S)** und die **Proben 5, 15 und 25 (Rolipa/Heyden)** zeigten in den Chromabildern eine mittelmäßige bis schwache Differenzierung und Substanzwirkung. Die Konsistenz der Tropfenformen war bei beiden Sorten unbefriedigend und bei den Standorten Dottenfelderhof und Tosterglope bei den Proben 4 und 14 etwas besser als bei den Proben 5 und 15. Beide Sorten hatten im langen Ansatz etwas auslaufende und ungleichmäßige Tropfenformen. Die Reife der Proben im Steigbild im langen Ansatz war bei den Proben 14 und 24 deutlich besser als bei den Proben 15 und 25. Die Durchstrahlung und die Löslichkeit der Proben im Kristallbild war ebenfalls mittelmäßig bis schwach. Bei zwei von den drei Standorten war die Durchstrahlung bei den Proben 4 und 14 höher als bei den Proben 5 und 15. Die Probe 15 hatte auf dem Standort Tosterglope ein Kreuzzentrum. Dies ist ein Hinweis auf mineralische Prozesse, die für Samen untypisch sind und ein Hinweis für eine deutliche Abwertung der Qualität sind. Die Bildung von Quernadeln war bei den beiden Sorten auf den Standort Höllwangen sehr hoch.

Die Sorten 4, 14, 24 und 5, 15, 25 zeigten beide ohne große Abweichungen (im Positiven oder Negativen) in allen drei Methoden auf allen drei Standorten eine mittelmäßige bis niedrige Qualität in der Substanzwirkung, der Reifung, der Löslichkeit, bei dem Durchdringen der vegetativen Wachstumskräfte und bei den Kristallbildern. Beide Sorten hatten also eine konstante Qualität auf mittlerem bis niedrigem Niveau. Die Sorte 4, 14 und 24 hatte dabei noch eine etwas bessere Reife und die vegetativen Wachstumskräfte wurden von der Sorte 4, 14 und 24 etwas besser ergriffen, als von der Sorte 5, 15 und 25.

Die **Proben 1, 11, 21, 9, 19, 29, 6, 16 und 26 (Amilo, Ascari, Visello)** bilden eine Gruppe von drei Sorten mit durchgehend auf allen Standorten ungenügender Qualität. Alle drei Sorten hatten zusammen mit der Sorte 15 auf dem Standort Tosterglope Kreuzzentren in den Kristallbildern.

Die **Sorte 1, 11, 21 (Amilo)** und die **Sorte 9, 19 und 29 (Ascari H)** hatten eine sehr niedrige Differenzierung und Substanzwirkung im Chroma. Bei den Steigbildern waren beide Sorte geprägt durch lange, sehr unregelmäßige, auslaufende Tropfenformen in grauen Farben. Dies sind Hinweise auf ungenügende Reifung durch zu hohe Löslichkeit. Beide Sorten haben einen sehr hohen Anteil an Wachstumskräften, die von den Sorten nicht ergriffen wurden. Im Kristallbild war die Durchstrahlung gering und die Löslichkeit hoch bis sehr hoch, was ebenfalls ein Hinweis auf ungenügende Reifung ist. Die Quernadelbildungen waren bei den Proben 9, 19 und 21 sehr ausgeprägt. Die Unterschiede zwischen den beiden Sorten waren bei den drei Methoden gering. Zum Teil war die Sorte 9, 19, 29 geringfügig etwas reifer als die Sorte 1, 11, 21.

Die **Sorte 6, 16, 26 (Visello H)** hatte von allen Proben auf den drei Standorten die niedrigste Qualität. Die Differenzierung und Substanzwirkung im Chroma war auf den drei

Standorten sehr niedrig. Die Konsistenz der Tropfenformen war ebenfalls sehr niedrig. Die Probe war geprägt durch auslaufende Tropfenformen, die ungenügende Reifung durch zu hohe Löslichkeit anzeigen und gleichzeitig sklerotische Tropfenformen, die Hinweise auf Hemmungen und Störungen bei der Reife geben. Diese Kombination bedeutet eine sehr starke qualitative Abwertung der Sorte.

Die Sorte 6, 16, 26 (Visello H) hatte einheitlich auf allen Standorten eine ungenügende Qualität im Chroma und Steigbild. Die Sorte war geprägt durch einen sehr hohen Anteil vegetativer Wachstumskräfte, die von der Sorte nicht ergriffen wurden. Die Kristallbilder hatten auf den Standorten Dottenfelderhof und Tosterglope eine geringe Durchstrahlung und eine hohe Löslichkeit, die ein Hinweis für ungenügender Reifung ist. Die Bildung von Quernadeln war auf dem Standort Dottenfelderhof sehr hoch.

Zusammenfassende Reihenfolge in der Vitalqualität mit besonderem Bezug zur Reifung bei den Steigbildern innerhalb der Standorte lautet:

6<	1(<)	9<	5<	4<	7?<	8<	3<	10<	2
16<	11(<)	19<	15<	14<	17?<	18<	13<	20<	12
26<	21(<)	29<	25<	24<	27<	28?<	30<	23<	22

Entschlüsselung der Proben durch Karl-Josef Müller am 1.10.2008:

Chiffrierung der Roggensorten für Qualitätsanalysen

1 Amilo	Population	1992
2 Lichtkorn	Müller-Darzau	
3 Hellvus	Hybride	2007
4 Carotop	Synthetic	2002
5 Rolipa	Heyden-Salem	
6 Visello	Hybride	2006
7 Recrut	Population	2002
8 Firmament	Spieß-BadVilbel	
9 Ascari	Hybride	2003
10 Danko	Population	1980

Nachtrag nach der Entschlüsselung

Das Qualitätsranking der Proben wurde vor allem anhand der Steigbilder im langen Ansatz vorgenommen (siehe auch Ergebnisteil). Die Differenzierung und Substanzwirkung im Chroma und die Konsistenz der Tropfenformen im Steigbild beim kurzen Ansatz wurde in der Tabelle 1 dokumentiert. Nach der Entschlüsselung wurden die Werte der Hybriden rot und der Synthetic lila unterlegt. Die Werte von der Sorte Hellvus (3, 13 und 23) waren nur auf dem Standort Dottenfelderhof im Chroma und im kurzen Ansatz bei den Steigbildern Mittelmaß in der Qualität. Auf den Standorten Höllwangen und Tosterglope gehörte die Sorte Hellvus zu den letzten vier Sorten im Sortiment. Weil die Proben 13 und 23 bei der Differenzierung der Chromabilder schon vor der Entschlüsselung wegen ihrer niedrigen Qualität Fragen aufgerufen hatten, waren hier bereits vor der Entschlüsselung Ausrufezeichen hinter den Werten. Nur mit mehr Erfahrung bei der Beurteilung von Roggenproben, hätte diese Sorte zweifelsfrei als Hybride erkannt werden können.

Vorschlag für eine Veröffentlichung:

Tab. 1: Nachfolgende Tabelle ist als erläuternde Begleitung zum Text zu verstehen. Die Zahlen sollen helfen eine Orientierung beim Lesen des Textes zu geben und sind Relativwerte innerhalb eines Standortes. Erläuterungen: Differenziert - Gegensatz zu Einfach. (Nach der Entschlüsselung: Rote Farbe = Hybriden, Lila = Synthetic)

Proben	Differenzierung Chroma	(Konsistenz der Tropfenformen SB 3,5 h)	Reife Tropfenformen 14 h Steigbild	Kreuzzentren
Dottenfelderhof				
2	55	53	55	
10	50	40	55	
8	50	55	45	
7	38	18	40?	
4	33	45	35	
5	35	35	35	
3	40	33	45?	
9	30	20	25	
1	20	25	20	
6	10	10	10	
Tosterglope:				
12	50	35 (!)	60	
20	35	25	70	
18	45	60?	35	
17	25	35	30	
14	35	45	50	
15	40	35	30	Ja
13	20!	30	60	(Ja)
19	10	30	25	Ja
11	20	25	25	Ja
16	5	10	20	Ja
Höllwangen:				
22	38	40	70	
30	35	20	50	(Ja)
28	45	50	30	(Ja)
27	35	5	30	(Ja)
24	38	28	40	(Ja)
25	38	28	30	(Ja)
23	30!	30	58	
29	3	15	25	(Ja)
21	20	10	23	(Ja)
26	10	5	20	(Ja)
	Wenig grobe, und wenig scharf konturierte Speichen mit vielen In	weiße Einschlüsse + offene + gleichmäßige Tropfen-Formen	14 h rötliche, etwas kürzere gleichmäßige konsistente Tropfen	