

# Wirkung unterschiedlicher Hornkiesel und Hornorthoklas-Präparate

## Versuche mit Kartoffeln und Sommerweizen

Dr. habil. Hartmut Spieß  
Christoph Matthes,  
Forschung & Züchtung  
Dottenfelderhof,  
[www.forschung-dottenfelderhof.de](http://www.forschung-dottenfelderhof.de)  
[h.spieß@dottenfelderhof.de](mailto:h.spieß@dottenfelderhof.de)



In der Praxis des Biologisch-Dynamischen Landbaus ist es üblich, für das Hornkieselpräparat gewöhnlichen Quarz oder auch Bergkristall zu verwenden (Demeter e.V. 2013). Im „Landwirtschaftlichen Kurs“ wird jedoch von Rudolf Steiner (1924) für die Herstellung dieses Spritzpräparates auch Orthoklas bzw. Feldspat genannt. In der Empfehlung heißt es, dass „Quarz oder Kiesel, oder auch Orthoklas, Feldspat“ mehlfein verrieben, mit Wasser als Brei angerührt und in die Kuhhörner gefüllt werden sollen. Nach dieser Angabe wurden in der biologisch-dynamischen Forschung im Laufe der Jahre viele Versuche durchgeführt und die Wirksamkeit dieses Präparates aufgezeigt (König 1999, Spieß 2011).

Eine Modifizierung in der Herstellung des „Kieselpräparates“ tauchte kurz nach dem „Landwirtschaftlichen Kurs“ in einem im Jahre 2000 im Goetheanum-Archiv aufgefundenen Brief vom 10.07.1924 auf,

der vermutlich von Günther Wachsmuth im Auftrag von Rudolf Steiner an den Grafen Keyserlingk geschrieben wurde. Danach empfahl Steiner, dass man auch nur einen mittelgroßen zu Mehl verriebenen Kristall mit der Ackererde, auf die später ausgespritzt wird, verkneten, in die Hörner füllen und mit Pech verschließen solle (Abb. 1 a–c). Diese Angaben fanden bisher in der biologisch-dynamischen Praxis kaum Anwendung.

### Die Unterschiede der Mineralien

Dass bezüglich der verwendeten Substanzen Wirkungsunterschiede denkbar sind, leitet sich aus der Mineralogie der Substanzen ab. Bei der Mineralart Quarz handelt es sich um Siliziumdioxid mit den Unterarten Bergkristall, Chalcedon, Achat und Opal. Typisch für die Kristallstruktur des reinen Quarzes sind die  $\text{SiO}_4$ -Tetraeder. Diese winden sich in trigonaler Symmetrie

um eine Schraubenachse linksdrehend (Rechtsquarz) oder rechtsdrehend (Linksquarz), beim Zwillingquarz in beiden Formen. In üblichem Quarz kommen beide Formen annähernd gleich verteilt vor (Rykart 1995). In Untersuchungen ließ sich feststellen, dass Rechtsquarze in der Verwendung für das biologisch-dynamische Kieselpräparat stärkere Wachstumseffekte bei den Pflanzen hervorriefen als die Linkquarze (Senger 1987). Nach Schad (2011) ist dies auch zu erwarten, da in der Photosynthese als erstes Produkt jeder Pflanze rechtsdrehender Zucker, die Glukose, entsteht. Mit einer Mohshärte von 7 gehört Quarz zu den harten Mineralen. Er tritt in vielfachen Modifikationen auf.

Orthoklas ist der Mineralklasse der Silikatminerale zugeordnet. Innerhalb dieser ist Orthoklas ein Vertreter der Feldspate. Entsprechend seiner chemischen Zusammensetzung wird er als Kalialumosilikat ( $\text{KAl}$ -



Abbildung 1: v.l.n.r.: Einkneten von Quarzmehl in Erde, Befüllen des Horns, Verschließen mit Pech

Si<sub>3</sub>O<sub>8</sub>) bezeichnet. Als Varietäten von Orthoklas gelten Adular sowie Sanidin. Die Mohs'sche Härte beträgt 6. Die Kristalle sind monoklin und bilden oft Durchdringungszwillinge. Zur Charakterisierung der Substanzen sei auf die Schrift „Zum Wesensbild des Orthoklas“ (Bosse 2009) verwiesen.

Ein weiterer Gedanke sei hinsichtlich der zu verwendenden Erde angefügt. Im Landwirtschaftlichen Kurs spricht Steiner davon, dass die Präparate, namentlich das Brennesselpräparat, über die Dünger eine individualisierende Wirkung aufweisen, indem „die Erde sich individualisiert auf diejenigen Pflanzen hin, die man gerade ziehen will“. Es ist denkbar, dass aus diesem Grund die Erde für das Präparat von dem Acker zu nehmen sei, auf dem später das Präparat eingesetzt werden soll.

Von Bedeutung für die vorliegende Untersuchung ist weiterhin, dass genau an dieser Stelle des Kurses (S. 133) Steiner (1924) auf die Verbesserung des Düngers durch die Präparate im Hinblick auf die zu erreichende Nährkraft der landwirtschaftlichen Produkte hinweist. Im Rahmen dieser Untersuchungen sollten demnach in erster Linie Parameter der Ernährungsqualität zum Einsatz kommen. Soweit dies möglich war, wurden spezifische wertgebende Inhaltsstoffe bestimmt und die Methoden zur Untersuchung der Bildekkräfte- und Vital-Qualität einbezogen.

Erste wissenschaftliche Untersuchungen zur Wirkung biodynamischer Kieselpräparate mit vergleichender Anwendung beider Substanzen liegen, soweit bekannt, nur von den Autoren mit Versuchen auf dem Dottenfelderhof, Bad Vilbel (Demeter seit 1968) vor. In Gefäßversuchsreihen mit Buschbohnen zur

Wirkung von Rechts- und Linksquarzen sowie Handelspräparaten wurde erstmalig Orthoklasmehl der Herkunft Odenwald versuchsmäßig verwendet. Wirkungsunterschiede betrafen in erster Linie qualitative Parameter wie z. B. die Saatgutvitalität (Triebkraft), wobei das Orthoklaspräparat signifikant höhere Werte erzielte. In der Zusammenfassung von 15 Untersuchungsparametern zeigte sich jedoch die Orthoklas-Behandlung gegenüber dem üblichen Kieselpräparat tendenziell unterlegen (Spieß 2009).

### Feldversuche mit Kiesel- bzw. Orthoklaspräparaten zu Kartoffeln 2010

Im Jahr 2009 wurden für einen neuen Feldversuch Präparate mit Quarz/Bergkristall und Orthoklas der Herkunft Odenwald nach eingangs geschilderter Anweisung in der genannten unterschiedlichen Verarbeitung mit und ohne Ackererde hergestellt (vgl. Abb. 2). Die verwendete Erde stammte von einem Versuchsacker, der für die Dauer der Versuche beibehalten wurde. Aufgrund der Bodenanalyse aller Teilstücke ergab sich ein sehr homogenes Versuchsfeld. Als Versuchsanlage wurde ein randomisiertes lateinisches Quadrat mit fünf Wiederholungen und folgenden Präparate-Varianten angelegt: 1) Kontrolle (Wasserspritzung), 2) Hornkiesel, 3) Hornkiesel-Erde, 4) Hornorthoklas und 5) Hornorthoklas-Erde.

Versuchsfrucht war Kartoffel (Agria). Um gleichmäßig behandeln zu können, wurde die Aufwandmenge und Konzentration der Spritzbrühe auf 150 l/ha (0,1 %) festgesetzt. Die Ausbringung der Präparate erfolgte fünf Mal zu relevanten Stadien der Pflanzenent-



F&Z Dottenfelderhof

wicklung: Entfaltung drittes Laubblatt (BBCH 13) – diese Spritzung wurde wegen nachfolgendem Regen sechs Tage später wiederholt –, Beginn Bestandesschluss (BBCH 31), Beginn Blüte (BBCH 60) und Fruchtbildung/Reife (BBCH 70–80). Untersucht wurden zahlreiche Kriterien der Pflanzenentwicklung, Krankheits- und Schädlingsbefall, Parameter der Ertrags- und Qualitätsbildung einschließlich der Inhaltsstoffe.

Das deutlichste Ergebnis trat beim frühen Stadium des Blütenansatzes ein. Nach Abbildung 3 führten alle Präparate zu verzögerter Bildung

Abbildung 2: Präparat mit Orthoklas + Erde bzw. nur Orthoklas (links) sowie Kiesel + Erde bzw. nur Kiesel (rechts)

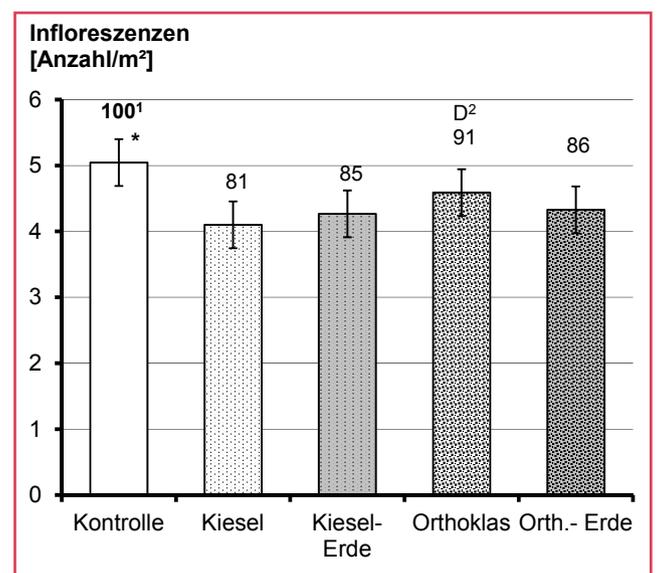


Abb. 3: Hornkiesel reduziert in allen Varianten die Blütenzahl bei Kartoffeln: Einfluss der Behandlung mit diversen Hornkieselpräparaten auf die Anzahl aufgeblühter Infloreszenzen bei Kartoffeln. Df.hof 2010. \*) Tukey α 0,05; <sup>1</sup> Relativwerte; <sup>2</sup> Dunnett a 0,05 signifikant verschieden von der Kontrolle



F&Z Dottenfelderhof

Abb. 5: Die Kristallstruktur von Kiesel (Quarz bzw. Bergkristall, links) und Orthoklas (rechts) unterscheidet sich

von Infloreszenzen. Mit relativ 81 % gegenüber der Kontrolle (rel. 100 %) war der Entwicklungsrückstand beim Kieselpräparat am größten,

mit 91 % bei Orthoklaspräparat am geringsten und am gleichmäßigsten, da sich hier die Differenz zur Kontrolle im Dunnett-Test sichern ließ. Die aufgezeigten Unterschiede hatten in den Krankheits- und Schädlingsbonituren, bei den Erträgen und Ertragskomponenten wie Knollenansatz als auch bei den Nährstoffgehalten und -entzügen oder beim Vitamin C-Gehalt und im Lagerverhalten der Knollen keinerlei signifikante Differenzierungen zur Folge.

den (Abb. 4). Die Präparate wurden im Frühjahr 2010 zubereitet, Anfang Mai auf dem Dottenfelderhof ein- und am 29.9.2010 ausgegraben. Die Versuchsanlage blieb gleich und wurde auf dem Acker, wo die Erde für die Präparate entnommen wurde, installiert.

Als Versuchspflanze wurde Sommerweizen gewählt, bei dem sehr viele erprobte Untersuchungsparameter zum Einsatz kommen konnten. Angebaut wurde die eigene Sorte Heliaro, welche als Gelbweizen hohe Gehalte an Lutein,  $\beta$ -Carotin und Zeaxanthin aufweist. Die Ausbringung der Präparate erfolgte vier Mal zu relevanten Stadien der Pflanzenentwicklung: Dreiblattstadium (BBCH 13), Beginn Bestockung (BBCH 21), Beginn Blüte (BBCH 61–64), Fruchtbildung/frühe Milchreife (BBCH 73). Die Untersuchungen schlossen Kriterien der Pflanzenentwicklung, Krankheits- und Schädlingsbefall ebenso ein wie Parameter der Ertrags- und Qualitätsbildung.

Einzig die bildschaffenden Methoden nach Balzer-Graf (2001), die in allen Jahren eingesetzt wurden, führten im Blindversuch zu evidenten Unterschieden. Allerdings gelang dies nicht an rohen Kartoffeln, die nach Verarbeitung physiologisch und chemisch noch sehr aktiv sind, sondern nur an gekochten Knollen. Auf diese Ergebnisse wird am Ende zusammenfassend eingegangen.

### Feldversuche mit Kiesel- bzw. Orthoklaspräparaten zu Sommerweizen 2011, 2012

Für diese Versuche stammten wie üblich Quarzknollen vom Dottenfelderhof und Bergkristall vom nahegelegenen Taunus. Erstmals wurden Orthoklas-Kristalle der Herkunft Feldberg/Schwarzwald verwendet, die von Prof. Wolfgang Schäd zur Verfügung gestellt wur-

Der Anbau 2012 wurde gegenüber 2011 um einen Faktor erweitert. Verglichen wurden eine Präparate-Erstbehandlung wie 2011 mit einer Wieder-Behandlung des Nachbaus der Versuchsvarianten aus 2011. Die Anlage wurde daher auf eine zweifaktorielle Spaltanlage als randomisiertes lateinisches Quadrat mit fünf Wiederholungen ausge-

Behandlungsvarianten	Anteil Blüten im BBCH 61		
	%	rel.	
Kontrolle, Wasser	26,0	100	ab*
Hornkiesel	22,0	85	b
Hornkiesel-Erde	32,0	123	a
Hornorthoklas	20,0	77	b
Hornorthoklas-Erde	26,0	100	ab

Tab. 1: Anteil der Ähren mit ersten sichtbaren Antheren (BBCH-Stadium 61, 31.05.) in Prozent von Sommerweizen cv. „Heliaro“ in Abhängigkeit von der Behandlung mit Kieselpräparaten. Dottenfelderhof 2011; Varianten mit gleichen Buchstaben unterscheiden sich nicht.

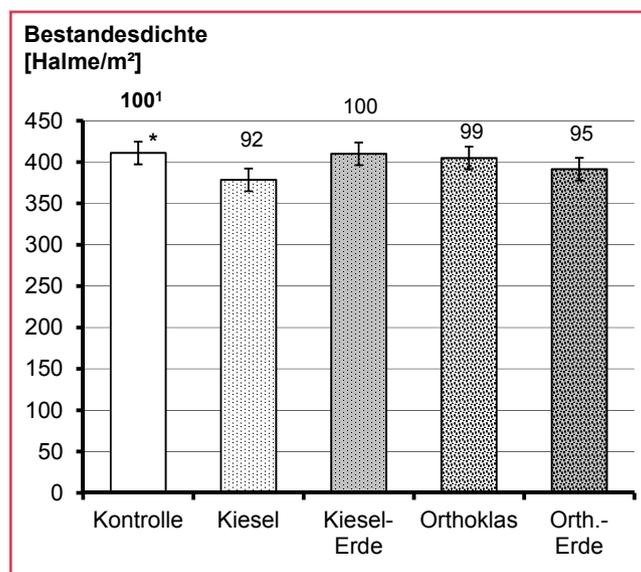


Abb. 5: Weniger ährentragende Halme: Bestandesdichte von Sommerweizen (Anzahl Ähren tragender Halme/m<sup>2</sup>) in Abhängigkeit von Behandlungen mit Kieselpräparaten. Df.hof 2011. \* Relativwerte, \*) Tukey  $\alpha$  0,05

dehnt. Es wurde mit den gleichen Präparaten gearbeitet, die jedoch 2011 erneut über Sommer in den Boden gegeben worden waren.

### Ergebnisse Sommerweizen 2011

Sowohl im Feldaufgang mit durchschnittlich 70 % und der Keimdichte mit 270 Pflanzen/m<sup>2</sup> traten erwartungsgemäß keine signifikanten Differenzierungen auf. Eine trocken-heiße Witterung von März bis Mai führte zunächst zu einer starken Bestockung der Pflanzen von im Mittel 736 Halmen/m<sup>2</sup> (Bestockungsfaktor 2,6 = Triebe/Pflanze). Die ersten gravierenden Unterschiede traten nach Tabelle 1 zu Blühbeginn auf. Der Anteil von Ähren mit ersten sichtbaren Anthen am 31. Mai (BBCH-Stadium 61) war bei Hornkiesel- und Hornorthoklas-Präparat deutlich vermindert, wogegen die beiden Erde-Varianten dieser Depression nicht unterlagen. Im Gegenteil wurde der Eintritt der Blüte durch Orthoklas-Erde mit +23 % stark gefördert, was sich gegenüber Kiesel und Orthoklas statistisch absichern ließ.

Im Verlauf der weiteren Pflanzenentwicklung kam es zu einer starken Reduktion der angelegten Bestockungstrieb auf durchschnittlich 1,4 Ähren tragende Halme pro Pflanze. Nach Abbildung 5 reduzierte die Behandlung mit dem üblichen Kieselpräparat am deutlichsten die Anzahl der Ähren tragenden Halme und unterschied sich damit statistisch gesichert von der unbehandelten Kontrolle, aber auch vom Kiesel-Erde-Präparat.

Trotz der aufgezeigten Unterschiede wirkten sich die Präparatebehandlungen auf die Höhe aller untersuchten Parameter der Ernteerhebungen, auf zahlreiche Makro- und Mikronährstoffe sowie sekundäre Pflanzenstoffe und Parameter der Saatgutqualität nicht sig-

nifikant aus. In der Tendenz ließ sich bei den Erträgen nach Tabelle 2 erkennen, dass die Förderung des vegetativen Wachstums durch mehr oder weniger alle Präparate auf Kosten des generativen Organs mit Minderungen der Kornerträge ging. Die Präparate zeigten mit den erzielten Resultaten ihren stärksten Einfluss auf die Kompensationsvorgänge in der Pflanzenentwicklung. Das wirft die Frage auf, ob mit der frühen Präparateanwendung zum Dreiblattstadium eine zu starke vegetative Entwicklung der Pflanzen hervorgerufen wurde.

### Sommerweizen: Ergebnisse 2012

Im Vergleich der Witterungsbedingungen zu 2011 lagen die Temperaturen während der Wachstumszeit ebenfalls über dem langjährigen Mittel. Hinsichtlich der Niederschläge unterschied sich 2012 deutlich von 2011 mit überdurchschnittlichen Regenmengen in den Monaten Juni und Juli. Zusammen mit genügend Niederschlag im Mai beeinflussten sie sehr stark die Ertragsbildung. Mit durchschnittlich 55 dt/ha Korn und 36 dt/ha Stroh waren die Erträge um 22 % bzw. 53 % höher als im Vorjahr. Das ist womöglich ein Grund dafür, dass keine gesicherten Ertragseffekte durch die Präparate auftraten, auch wenn die Varianten deutlich differierten.

Nennenswerte Unterschiede zeigten sich demgegenüber in qualitativen Untersuchungen. Im Mittel der beiden Anbaustufen wurden die Gehalte an  $\beta$ -Carotin nach Abbildung 6 generell durch die Präparate erhöht. Mit Ausnahme von Kiesel-Erde lagen die signifikanten Steigerungsraten zwischen 15 und 55 %. Ein weiteres Resultat betraf den Backqualitätsparameter Glutenindex, der als Maß für die Kleberfestigkeit (max. 100) resp. Weichheit (min. 0) gilt. Nach Abbildung 7 führten alle Behand-

Behandlungsvarianten	Kornertrag TM			Strohertrag TM		
	[dt/ha]	rel.		[dt/ha]	rel.	
Kontrolle, Wasser	46,5	100	n. s.	22,8	100	n. s.
Hornkiesel	44,8	96		23,8	104	
Hornkiesel-Erde	45,6	98		23,4	102	
Hornorthoklas	45,6	98		24,0	105	
Hornorthoklas-Erde	44,8	96		23,8	104	

Tab. 2: Korn- und Strohertrag (Trockenmasse) in dt/ha von Sommerweizen in Abhängigkeit von Behandlungen mit Kieselpräparaten. Df.hof 2011

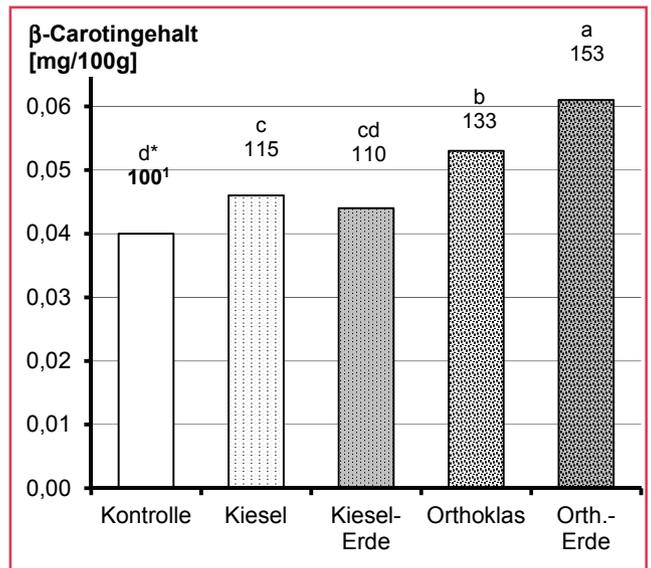


Abb. 6:  $\beta$ -Carotin höher nach Kieselbehandlung:  $\beta$ -Carotingehalt [mg/100g] von Sommerweizen in Abhängigkeit von Behandlungen mit Kieselpräparaten. Df.hof 2012. \* Relativwerte, \* ungleiche Buchstaben unterscheiden sich signifikant: Tukey  $\alpha$ ,0,05

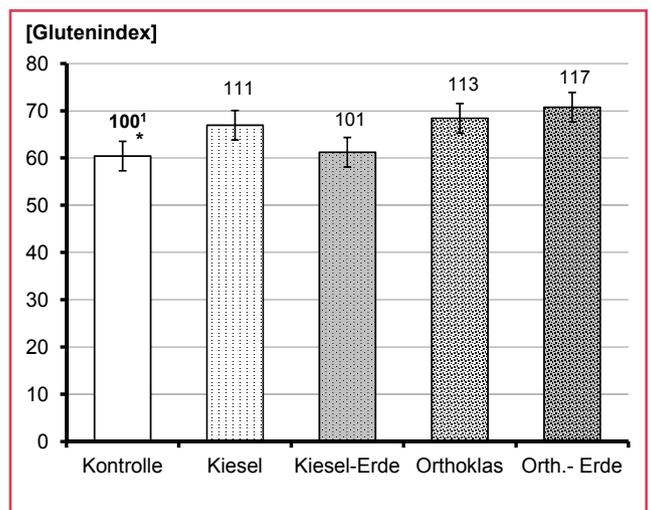


Abb. 7: Festerer Kleber durch Kieselpräparate: Glutenindex von Sommerweizen in Abhängigkeit von Behandlungen mit Kieselpräparaten. Df.hof 2012.

\* Relativwerte, \*) Tukey  $\alpha$ ,0,05

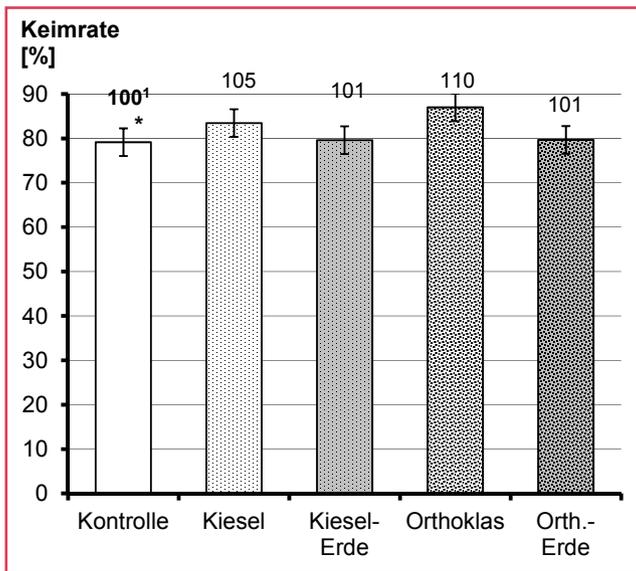


Abb. 8: Höhere Keimrate mit Orthoklas: Keimrate von Sommerweizen im Kalttest (%) in Abhängigkeit von Behandlungen mit Kieselpräparaten (Wiederbehandlung des Nachbaus von 2011). Df.hof 2012. <sup>†</sup> Relativwerte, \* Tukey  $\alpha$  0,05

lungen zu Erhöhungen der Kleberfestigkeit, wobei nur die Orthoklasvarianten mit 13 bzw. 17 % statistisch zu sichern waren.

Schließlich zeigte sich einmal mehr in der Saatgutqualität ein Einfluss der Präparatebehandlungen, die zu den frühen Zeitpunkten der Auszählungen der Keimfähigkeit am deutlichsten differenziert waren und sich zunehmend nivellierten. Abbildung 8 zeigt das Ergebnis der Keimfähigkeitsprüfung im Kalttest bei 5 °C des Wiederbehandlungsversuchs. Danach scheinen die beiden reinen Präparatebehandlungen von denen mit Erde stärker abgegrenzt zu sein. Während Kiesel die Triebkraft um 5 % erhöhte, bewirkte Orthoklas eine signifikante Steigerung um 10 %.

## Qualitative Untersuchungen mit Bildschaffenden Methoden

Mit den Methoden der Kupferchloridkristallisation und Steigbild, teils auch Rundbildchromatogramm nach Balzer-Graf (2001) durch J. Fritz und G. Mergardt sowie der Untersuchung der Wirkungsensorik nach Schmidt (2010) gelang in Blinduntersuchungen eine Differenzierung der Behandlungsvarianten. Hier wird nur auf die Resultate der Bildschaffenden Methoden eingegangen, von denen Ergebnisse aller Jahre vorlagen. Diese werden im Überblick in Tabelle 3 und in Abbildung 9 a–c wiedergegeben. Danach fällt die Kontrollvariante mit Wasser – besonders bei Kartoffeln – stark negativ heraus, wogegen die übliche Kiesel-Behandlung die stärkste Verbesserung der Lebenskräftequalität bewirkt. Nur in der Untersuchung von Weizen der Ernte 2012 ergaben sich im Mittel der Proben von Neu- und Wiederbehandlung des Nachbaues deutliche Differenzierungen aller einzelnen Varianten. Es deutet sich an, dass die Behandlung mit Orthoklaspräparat in diesen Untersuchungen nicht die Wirksamkeit des Kieselpräparates erreicht.

## Fazit: größere Unterschiede in der Vitalqualität als im Anbau

Es ist auffallend, dass im Gegensatz zu frühen Präparateversuchen nur wenige signifikante Ergebnisse in den agronomischen Eigenschaften vorliegen. Dies dürfte mehrere Ursachen haben. Zum einen bestä-

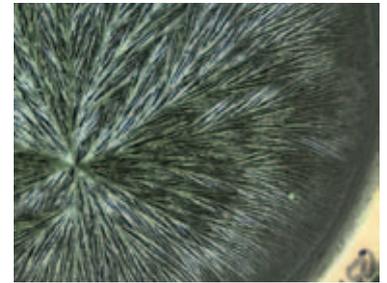


Abb. 9 a bis c: Vitalqualität unterschiedlich: Kupferchloridkristallisation des 2012er Sommerweizens mit Kontrolle (Wasser (oben), Hornkiesel (Mitte) und Hornorthoklas (unten)

tigt sich, dass die Präparate in stärkerem Maße Einfluss auf die Kompensationsvorgänge im Verlauf der Pflanzenentwicklung nehmen und damit nivellierend wirken. Andererseits kann dies dadurch begründet sein, dass sich die Versuche auf langjährig (>52 Jahre) biologisch-dynamisch bewirtschafteten Flächen befanden und dadurch die

Brief von G. Wachsmuth im Auftrag von Rudolf Steiner an Graf Keyserlingk 10.07.1924: „... Was die praktischen Angaben Herrn Dr. Steiners während des Kurses betrifft, so möchte ich gleich bei dieser Gelegenheit noch eine Ergänzung hinzufügen, die mir Herr Dr. Steiner bei nachträglicher Besprechung hier angegeben hat. Herr Doctor hatte ja seinerzeit angegeben, dass man Kuhhörner mit fein zerriebenem Orthoklas-Feldspat, Kiesel, füllen sollte. Als wir hier darüber berieten, woher wir eine größere Menge hiervon beschaffen könnten, sagte Herr Dr. Steiner, es genüge vollkommen, ein mittelgroßes Kristall dieser Art in fein zerriebenem Zustande mit etwas von demjenigen Erdboden zu vermengen, der später mit dieser Substanz behandelt werden soll, d. h. also das fein zerriebene Kristallmehl möglichst gut in die betreffende Ackererde einzukneten und damit das Kuhhorn zu füllen. Diese Hörner sollten dann am besten oben mit Pech verschlossen werden, und den Sommer über im Boden eingegraben werden, wie dies seinerzeit angegeben wurde. Ich wäre Ihnen sehr dankbar, wenn Sie die Güte hätten, dies durch die Koberwitzer Geschäftsstelle vielleicht noch den übrigen Mitgliedern des Versuchsringes mitzuteilen...“

	Kartoffeln 2010	Sommerweizen 2011	Sommerweizen 2012
	„Bildschaffende Untersuchung Dr. J. Fritz/Bonn SB: Steigbild; KB: Kristallisationsbild“	„Bildschaffende Untersuchung (SB, KB) Dr. J. Fritz/Bonn“	„Bildschaffende Untersuchung (SB, KB) G. Mergardt/Witzenhausen“
<b>Kontrolle (Wasser)</b>	SB: Größte, starrste Bilder mit der geringsten Spannung. KB: Stark konturierte, starre Nadelzüge, wenig gelb, wenig leuchtend, geringe Substanzwirkung, hohe Alterung.	Ungenügende Reifung.	Generell: Sehr feine Nadelstruktur, strahlige bis blüten-typische Ausprägungen, hohe Substanzwirkung, Zentrum punktiert und nicht kraftvoll in Gestaltungskraft.
<b>Hornkiesel</b>	SB: Feinste und belebteste Bilder mit der meisten inneren Spannung. KB: Leuchtendste und gelbste Nadelzüge, noch etwas feiner und belebter als Kiesel-Erde.	Beste, harmonischste Reifung.	Kräftiger Impuls, dazu Beweglichkeit und Integration der Gesamtbilder, unter Beibehaltung bzw. Verstärkung der Strahllichkeit. Ausbildung weizentypischer Bildelemente.
<b>Hornkiesel-Erde</b>	„SB: Feinste und belebteste Bilder mit der meisten inneren Spannung. KB: leuchtendste und gelbste Nadelzüge.“	Ungenügende Reifung, keine Differenzierung zur Kontrolle und Orthoklas-Erde.	Deutliche mineralische Komponenten, wirkungsvoller Kraft-Impuls, Veränderung in Richtung samen- und weizentypisch, Strahllichkeit und Formkraft bleiben erhalten.
<b>Horn-Orthoklas</b>	SB/KB: Zwischen Kontrolle und Kieselvarian-ten, im Ranking vor Orthoklas-Erde.	Gute Reifung, etwas gestaucht im kurzen Ansatz.	Ähnlich Kontrolle, größeres, klarer aus sich gestaltendes Kristallisationszentrum: Kräftiger Impuls und gewonnene Formkraft.
<b>Horn-Orthoklas-Erde</b>	SB/KB: Zwischen Kontrolle und Kieselvarian-ten, im Ranking hinter Orthoklas.	Ungenügende Reifung.	Deutliche mineralische Komponenten, wirkungsvoller Kraft-Impuls, Veränderung in Richtung samen- und weizentypisch, verliert etwas Strahllichkeit und Formkraft, wirkt etwas statisch.

Tab. 3: Einfluss der Behandlung mit Varianten der Hornkiesel- und Hornorthoklas-Präparate auf die Vital-Qualität von Kartoffeln und Sommerweizen anhand Bildschaffender Methoden. Dottenfelderhof 2010–2012

Wirkungen kompensiert wurden. Weiterhin ist denkbar, dass die Stressbedingungen (Ozon, UV-Strahlung, ubiquitäre Umweltverschmutzung), denen heute die Pflanzen ausgesetzt sind, zu einer Wirkungsverminderung führten. Andererseits kann es an den eingesetzten Methoden liegen, die vor allem auf die relevanten landwirtschaftlichen Kenngrößen ausgerichtet waren. Dennoch sollen die einzelnen signifikanten Unterschiede nicht unterbewertet werden, die sich schwerpunktmäßig in der Pflanzenentwicklung und in qualitativen Parametern fanden.

Dem steht gegenüber, dass es mit Untersuchung der Vital-Qualität durch Bildschaffende Methoden

sowie der Bildekräfte-Forschung im Blindversuch möglich wurde, die Varianten zuzuordnen und differenziert zu beschreiben. Danach kristallisierte sich hinsichtlich der Vital-Qualität eine Reihenfolge der Behandlungen heraus: Hornkiesel-Präparat > Hornorthoklas-Präparat > Hornkiesel-Erde-Präparat > Hornorthoklas-Erde-Präparat.

Die dargestellten Ergebnisse erlauben keine Aussage zu einer generellen Präferenz von Quarz oder Orthoklas bzw. einer Herstellungsart. Zur Gewinnung von Anhaltspunkten zu einer spezifischen Anwendung der verschiedenen Zubereitungsformen des Präparates sind neben weiteren Anbauversuchen mit verschiedenen Kulturpflanzen

auch vertiefte Untersuchungen mit verschiedenen biologisch-dynamischen Methoden anzustreben.

Die Autoren schlagen vor, mit der neuen Methode der Untersuchung der „Wirksensorik“ anhand des „Psychologischen Tests für Lebensmittelwirkungen“ (Geier et al. 2016) Untersuchungen mit den unterschiedlichen Kieselpräparaten vorzunehmen, um weitere Hinweise für die Beurteilung der durch die Anwendungen beeinflussten Nahrungsqualität zu erhalten. ●

**Literatur**

Balzer-Graf U. 2001: Vitalqualität – Qualitätsforschung mit bildschaffenden Methoden. *Ökologie & Landbau* 117,1, 22–24 • Bosse D. 2009: Zum Wesensbild des Orthoklas im Hinblick auf seine Verwendung im Hornkieselpräparat. *Frumenta*, Arlesheim (CH) • Geier U., Büssing A., Kruse P., Greiner R. & Buchecker K. 2015: Development and application of a test for food induced emotions. *Food Quality & Preference* (submitted). • König U.J. 1999: Ergebnisse aus der Präparateforschung. *IBDF-Schriftenreihe* Bd. 12, Hg. Forschungsring f. Biol.-Dynam. Wirtschaftsweise, Darmstadt • Rykart R. 1989: *Quarz-Monographie*. 2. Aufl. Ott Verlag, Thun (CH) • Schad W. 2011: Rudolf Steiners Verhältnis zur Naturwissenschaft. In: Uhlenhoff R.: *Anthroposophie in Geschichte und Gegenwart*. BWV Berliner Wissenschafts-Verlag • Schmidt D. 2010: *Lebenskräfte – Bildekräfte*. Methodische Grundlagen zur Erforschung des Lebendigen. Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart • Senger C. 1987: Auswirkung biologisch-dynamisch präparierter Quarze auf Wachstum und Qualität verschiedener Kulturpflanzen. Diss. Göttingen • Spieß H. 2009: Forschungsergebnisse von Hornorthoklas-Präparat gegenüber Hornkiesel sowie diversen Präparaten an Buschbohnen im Gefäßversuch. Vortrag Internationaler Arbeitskreis biologisch-dynamische Präparate, 23.–25.10.2009, Goetheanum, CH-Dornach • Spieß H. 2011: Zur Wirkung biologisch-dynamischer Präparate. *Evidente Forschungsergebnisse – ein Überblick*. *Leb. Erde* 2, 44–48 • Steiner R. 1924: *Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft*. GA 327. Rudolf Steiner Verlag, 1979, CH-Dornach • Wachsmuth G. 1924: Abschrift eines Briefes an Graf Carl Keyserlingk. Dornach 10. Juli 1924. Rudolf Steiner Nachlassverwaltung, CH-Dornach