

## **Zusammenhänge zwischen Kalttestwert, Anbauverfahren und Ertragsbildung bei Vermehrungssaatgut von Winterroggen**

von G. Pommer, H. Fuchs und B. Voit <sup>1</sup>

### ***Abstract***

*Samples of certified seed from ecological production will be submitted to a special germination test (coldtest) in soil with 10°C temperature to detect soil borne diseases. Such samples with more than 80 % sound plants(coldtest value) can be used as seed, samples below 80 % have to be used for nutrition or fodder. In a field trial samples with coldtest-values below 80 % were compared with a sample of the same variety with 80 % coldtest-value. No difference in yield existed under normal cropping conditions to samples up to a value of 60 %. If some stress (cereals as precrop, late seedingtime) was induced, already little reductions in coldtest-value caused significant yield losses. To guarantee a good quality for certified seed the coldtest-value should remain by 80 %.*

### **Einleitung**

Im ökologischen Landbau ist die chemische Beizung des Saatguts nicht erlaubt. Daher besteht ein erhöhtes Risiko für Auflaufschäden und den Befall mit samenbürtigen Krankheiten. Um dieses Risiko klein zu halten, wird das Vermehrungssaatgut neben den vorgeschriebenen Untersuchungen im Anerkennungsverfahren zusätzlich einer freiwilligen Prüfung (Gesundheitstest) unterworfen. Dabei wird indirekt der Befall mit keimschädigenden Krankheiten, z. B. Schneeschimmel (*Microdochium nivale*), in einem sogenannten Kalttest in Erde bei 10° C ermittelt. Beim Winterweizen wird der Gesundheitstest durch die Auszählung des Sporenbefalls mit Weizensteinbrand ergänzt, da dieser nicht auf den Kalttest reagiert. Für die im Gesundheitstest anfallenden Ergebnisse wurden vorläufige Richtwerte zur Anbaueignung von Saatgutpartien festgelegt. Diese waren ein Kalttestwert von 80 % und, im Falle des Winterweizens, für den Weizensteinbrand ein Befall von maximal 20 Sporen je Korn.

Die Richtwerte für den Kalttest veranlassten bei Winterroggen eine hohe Rate an Ausschlüssen anerkannter Vermehrungspartien. Daher wurde der Entschluss gefasst, die Richtwerte in einem Nachbau von Partien mit unterschiedlichen Kalttestwerten an den Auswirkungen auf den Ertrag zu prüfen. Die Ergebnisse der letzten drei Jahre werden in diesem Beitrag mitgeteilt.

### **Methoden**

Ergänzend zur vorgeschriebenen Keimfähigkeitsprüfung bei 20° C in Sand oder Filterpapier werden beim Erd-Kalttest jeweils 100 Samen in vierfacher Wiederholung in Ackererde eingelegt. Nach 12 bzw. 13 Tagen Keimung bei 10° C wird festgestellt, welcher Prozentsatz an Samen normal gekeimt hat. Getreidekörner mit Schneeschimmelfall keimen entweder nicht oder bilden typische Anomalien mit Spross- und Wurzelschäden aus. Der Kalttestwert gibt den Anteil der normalen Keimlinge wieder.

---

<sup>1</sup> Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Vöttinger Str. 38, 85354 Freising

## PREPRINT – bibliographische Angaben am Ende des Dokuments.

Das Dokument ist im Internet unter <http://orgprints.org/00000786/> verfügbar.

Der Nachbau wurde als Sortenprüfung in einer Blockanlage mit drei Wiederholungen bei einer Parzellengröße von 10 m<sup>2</sup> auf Schlägen ökologisch wirtschaftender Betriebe durchgeführt. Die Saatstärke belief sich, unabhängig vom Kalttestwert, auf 320 Körner/m<sup>2</sup>. Um den Einfluss von Stressfaktoren prüfen zu können, wurden an manchen Standorten die Vorfrüchte oder die Saatzeiten variiert.

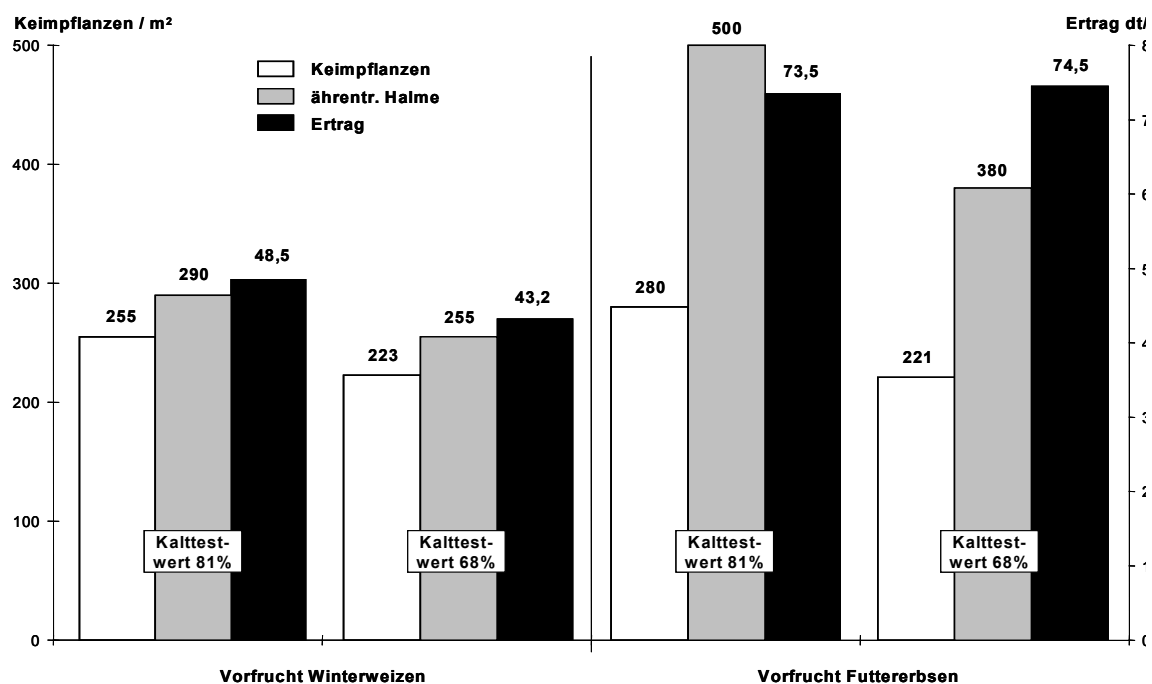
### Ertragsbildung und Ertragseinbußen von Partien mit niedrigen Kalttestwerten

In Tabelle 1 sind alle Ergebnisse von Winterroggen zusammengefasst. Die Auswirkungen verminderter niedriger Kalttestwerte werden jeweils in Relativzahlen zu der gut keimfähigen Partie im gleichen Jahr und am gleichen Standort aufgezeigt.

Tab. 1: Zusammenhänge von Kalttestwert mit Auflaufen, Bestandesdichte und Ertrag beim Winterroggen

Gruppierung Kalttestwert	Zahl der Partien	Keimpflanzen rel. zu Standard	Halme mit Ähren rel. zu Standard	Ertrag rel. zu Standard	Zahl signifikanter Ertragsunterschiede	Ø und Spanne Ertragsdifferenz
> 80 % (Standard)	15	271 = 100	326 = 100	52,7 = 100	-	-
80-70 %	6	97	92	95	2	1,6 (+4,4 – 6,9)
69-60 %	5	90	93	96	1	2,1 (+0,9 – 5,0)
59-50 %	15	83	83	87	10	7,2 (0,3 – 10,9)
< 50 %	2	50	69	79	2	11,0 (9,9 – 12,0)

Der Tabelle ist zu entnehmen, dass die Zahl der Keimpflanzen nach Aufgang mit abfallenden Kalttestwerten am Anfang langsam aber kontinuierlich, ab Kalttestwerten unter 50 % jedoch deutlich zurückgeht. Offensichtlich liegt, bis zu Kalttestwerten von 50 %, die Keimungsrate unter Feldbedingungen etwas höher als im Labor-Kalttest. Dieser Unterschied würde noch deutlicher ausfallen, wenn aus dem Vergleich die Ergebnisse herausgenommen würden, die unter Stressbedingungen, wie schlechte Vorfrucht und späte Saat, gewonnen wurden. Dieselbe Aussage gilt, mit leichten Abwandlungen, auch für die Zahl der ährentragenden Halme.



**Abb.:1 Wechselwirkungen zwischen Vorfrucht und Keimfähigkeit im Kalttest mit Pflanzenentwicklung und Ertrag bei der Winterroggensorte Hacada**

Der durch niedrigere Kalttestwerte hervorgerufene Ertragsabfall hält sich im Durchschnitt bis zu 60 % in Grenzen und ist nur in drei von elf Partien signifikant. Hohe Ertragseinbußen traten erst unter Stressbedingungen auf. Fällt jedoch der Kalttestwert unter 60 % ab, nimmt der Ertragsabfall ebenfalls deutlich zu und die festgestellten Ertragsdifferenzen sind zumeist signifikant. Die zwei Fälle mit Kalttestwerten von weniger als 50 % gingen mit hohen und signifikanten Ertragsrückgängen einher.

## PREPRINT – bibliographische Angaben am Ende des Dokuments.

Das Dokument ist im Internet unter <http://orgprints.org/00000786/> verfügbar.

Während sich die Relativzahlen von Keimpflanzen und ährentragenden Halmen weitgehend gleichen, fallen diejenigen für den Ertrag immer günstiger aus. Dies belegt, dass Parzellen mit verminderter Bestandesdichte in späteren Entwicklungsstadien über die Ährengrösse und das Tausendkorngewicht die Ertragsausfälle infolge von Mängeln bei früheren Entwicklungsstadien teilweise kompensieren konnten. Der Stickstoff, der bei der Erwärmung des Bodens freigesetzt wird, steht in solchen Beständen verstärkt der Ährenbildung und Kornentwicklung zur Verfügung.

Die Menge des verfügbaren Stickstoffes hängt vom Anbauverfahren und hier insbesondere von der Vorfrucht ab. Ungünstige Vorfrüchte, wie Getreide, bewirkten Stresssituationen, indem sie das Kompensationsvermögen durch Stickstoffmangel herabsetzten und damit die Ertragsdifferenzen von Partien mit niedrigen Kalttestwerten vergrösserten. Dies wird in der Abbildung 1 an der Sorte Hacada mit Kalttestwerten von 81 und 68 % und den Vorfrüchten Futtererbse und Winterweizen veranschaulicht. Neben einem durch die Fruchtfolge bedingten Ertragsrückgang von ca. 30 dt/ha bewirkte der niedrige Kalttestwert im Bestand nach Winterweizen einen zusätzlichen Ertragsverlust von ca. 6 dt/ha, während nach Futtererbse gleich hohe Erträge erzielt wurden.

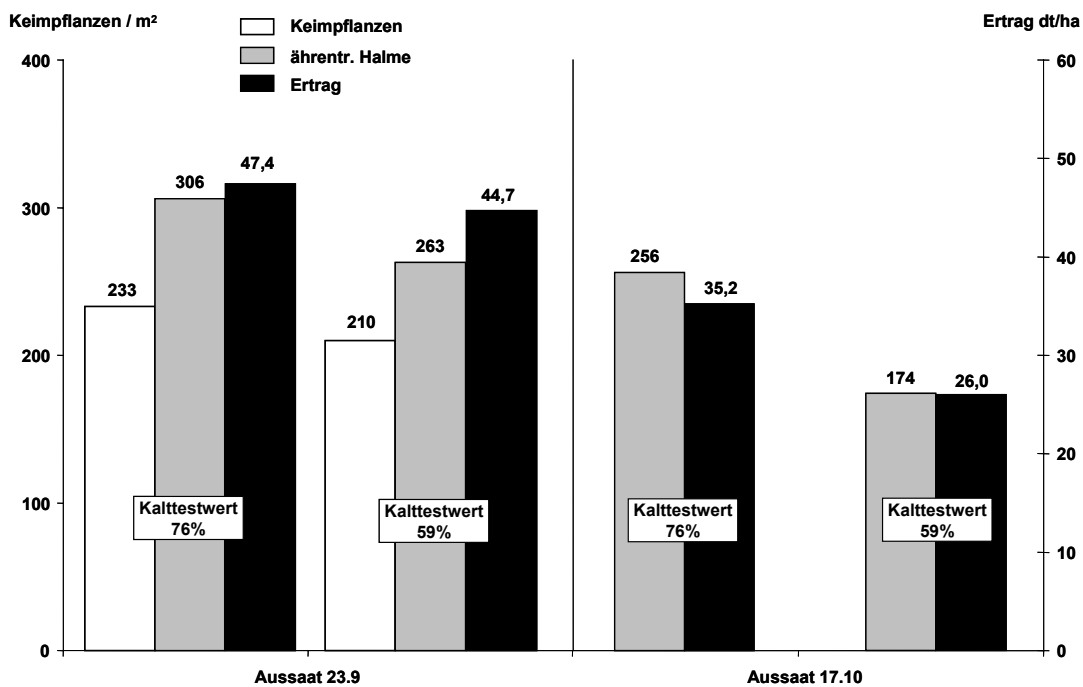


Abb.:2 Wechselwirkungen zwischen Saatzeit und Keimfähigkeit im Kalttest mit Pflanzenentwicklung und Ertrag bei der Winterroggensorte Danko

Verspätete Aussaaten führen zu einer verlängerten Keimphase und besseren Entwicklungsmöglichkeiten der auflaufschädigenden Krankheiten. Zudem trifft die Infektion kleine und wenig wüchsige Pflanzen, die überdurchschnittlich anfällig sind. Ein Beispiel für die Auswirkungen des Stressfaktors „Spätsaat“ zeigt die Abbildung 2. Sowohl Bestandesdichten als auch Erträge waren bei der Spätsaat deutlich niedriger. Stärker noch als bei der schlechten Vorfrucht fielen bei beiden Merkmalen die durch den niedrigen Kalttestwert hervorgerufenen Unterschiede aus.

## **PREPRINT – bibliographische Angaben am Ende des Dokuments.**

Das Dokument ist im Internet unter <http://orgprints.org/00000786/> verfügbar.

Beiden Beispielen ist zu entnehmen, dass bei ungünstigen Anbauverhältnissen die Ertragsbeeinträchtigungen durch einen Befall mit keimschädigenden Krankheiten, der sich im niedrigen Kalttestwert zeigt, deutlich verstärkt werden. Da ein Stress nicht nur durch das vom Landwirt gewählte Anbauverfahren, sondern auch durch Witterungsbedingungen verursacht werden kann, stellt der Befall mit keimschädigenden Krankheiten ein grundsätzliches Ertragsrisiko dar.

### **Zusammenfassung und Schlussfolgerung**

Der von den Vermehrern von Ökosaatgut durchgeführte Kalttest soll verhindern, dass Vermehrungspartien mit einem Befall von keim- und auflaufschädigenden Krankheiten in den Verkehr gebracht werden. Für die Anbaueignung wurde ein vorläufiger Richtwert von 80 % normal gekeimten Pflanzen im Kalttest festgesetzt. Mit dem Anbau von Vermehrungspartien mit unterschiedlichen Kalttestwerten wurden die Zusammenhänge dieser Werte mit dem Auslaufen, der Bestandesdichte und dem Ertrag bei Winterroggen festgestellt. Unter normalen Anbaubedingungen tritt bis zu Kalttestwerten von 60 % kaum ein signifikanter Ertragsunterschied zu den gut keimfähigen Partien der gleichen Sorte auf. Unter Stressbedingung durch ungünstige Vorfrüchte oder späte Saatzeiten können schon geringfügig herabgesetzte Kalttestwerte zu signifikanten Ertragsminderungen führen. Will der ökologische Landbau einen vergleichbaren Qualitätsstandard wie beim gebeizten Saatgut der üblichen Bewirtschaftung bieten, dann müssen die Richtwerte für den Kalttest bei der alten Regelung von 80 % bleiben.

**PREPRINT – bibliographische Angaben am Ende des Dokuments.**

Das Dokument ist im Internet unter <http://orgprints.org/00000786/> verfügbar.

**Bibliographische Angaben zu diesem Dokument:**

Pommer, G and Fuchs, H and Voit, B (2001) Zusammenhänge zwischen Kalttestwert, Anbauverfahren und Ertragsbildung bei Vermehrungssaatgut von Winterroggen [Connection between "coldtest" value, method of cultivation and yield formation in seed propagation of winter rye]. Paper presented at 6. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau - Von Leit-Bildern zu Leit-Linien, D-Freising-Weihenstephan, 6.-8.3.2001; Published in Reents, Hans Jürgen, Eds. *Beiträge zur 6. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau*, page 241-245. Verlag Dr. Köster, Berlin.

Das Dokument ist in der Datenbank „Organic Eprints“ archiviert und kann im Internet unter <http://orgprints.org/00000786/> abgerufen werden.