

# Winterbraugerste Anbauempfehlungen für Mittel- und Süddeutschland



## Mehrländerprojekt

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft  
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft  
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie  
Landesanstalt der Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt

## **Impressum**

- Herausgeber: Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft  
Naumburger Str. 98, 07743 Jena  
Tel.: 03641 683-0,  
Fax: 03641 683-390  
Mail: [pressestelle@tll.thueringen.de](mailto:pressestelle@tll.thueringen.de)
- Autoren: Dr. Martin Farack, Dr. Joachim Degner, Christian Guddat,  
Dr. Wilfried Zorn, Reinhard Götz und Karin Marschall
- Projektmitarbeiter: Hubert Heß, TLL  
Dr. Markus Herz, LfL Freising  
Dr. Lothar Boese, LLFG Bernburg  
Dr. Lutz Meyer, LLFG Bernburg  
Dr. Michael Grunert, LfULG Nossen
- Bildnachweis: Titelfoto, S. 14 - Graf, TLL  
andere Fotos - Farack, TLL

Mai 2013

### **Copyright:**

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt.  
Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen und der  
fotomechanischen Wiedergabe sind dem Herausgeber vorbehalten.

# Inhalt

Vorwort .....	5
1 Marktsituation .....	7
2 Standortansprüche .....	11
3 Produktionsverfahren .....	12
3.1 Fruchtfolge .....	13
3.2 Sortenwahl .....	13
3.3 Düngung .....	19
3.4 Bodenbearbeitung .....	22
3.5 Aussaat .....	24
3.6 Mechanische Pflege .....	25
3.7 Pflanzenschutz .....	25
3.7.1 Unkrautbekämpfung .....	26
3.7.2 Bekämpfung von Pilzkrankheiten .....	27
3.7.3 Bekämpfung tierischer Schaderreger .....	28
3.7.4 Gelbmosaikvirus .....	29
3.7.5 Wachstumsregler .....	29
3.8 Ernte .....	30
3.9 Nachbehandlung, Aufbereitung und Vermarktung .....	33
4 Verfahrensbewertung .....	35



## Vorwort

Winterbraugerste wird seit wenigen Jahren verstärkt als Rohstoff für die Malz- und Bierherstellung akzeptiert. Große züchterische Fortschritte bei der Verbesserung der Malz- und Brauqualität hatten in Verbindung mit dem Rückgang der Sommerbraugerstenfläche in Deutschland und der daraus resultierenden Verknappung des Malzes einen steigenden Einsatz von Winterbraugerste in deutschen Brauereien zur Folge.

Gegenwärtig wird Winterbraugerstenmalz aus Kostengründen und wegen der in Kombination mit Sommerbraugerstenmalz entstehenden technologischen Vorteilen nachgefragt. Ziel sollte es sein, zukünftig nur noch von „Braugerste“ bzw. „Braugerstensorten“ zu sprechen und die aus der Vergangenheit überlieferte qualitative Abwertung von Winter gegenüber Sommerbraugerste zu lassen.

Für die Landwirtschaft ist der Winterbraugerstenanbau eine neue zusätzliche Verwertungsrichtung und Absatzmöglichkeit, welche bisher hauptsächlich als Futter- und in geringem Umsatz als Energiegetreide genutzt wurde.

In den deutschen Anbauregionen (Bundesländer) hat man sich in der Vergangenheit nur im eingeschränkten Umfang und temporär mit der Erarbeitung von Anbauempfehlungen von Winterbraugerste beschäftigt.

Zur Bündelung des Erkenntnisstandes und Schließung von Wissenslücken erfolgte 2010 auf Initiative der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft die Bildung des Mehrländerprojektes „Winterbraugerste - Erarbeitung von Anbauempfehlungen für Mittel- und Süddeutschland“. Beteiligte Einrichtungen daran waren die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Dr. Markus Herz), die Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt (Dr. Lothar Boese, Dr. Lutz Meyer) und das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Dr. Michael Grunert, Dr. Erhard Albert).

Ziel des Projektes bestand in der Erfassung des bisherigen Erkenntnisstandes. Es galt fehlende oder widersprüchliche Erfahrungen aufzuzeigen bzw. zu überprüfen und für Mittel- und Süddeutschland abgestimmte Anbauempfehlungen zu erarbeiten.

Das Überschreiten des geforderten Rohproteingehaltes von kleiner gleich 11,5 % stellte für die Landwirtschaft bisher das größte Qualitätsrisiko dar.

Zur Erarbeitung einer Stickstoffdüngungsempfehlung legten die genannten Landeseinrichtungen Stickstoffdüngungsstrategieversuche im Herbst 2010 an. Gegenwärtig liegen die Ergebnisse aus zwei Erntejahren vor. Die abschließende Auswertung

ist frühestens nach der 3. Ernte 2013 möglich.

In der nachfolgenden Broschüre wird darauf nur eingeschränkt eingegangen. Sie gibt den gegenwärtigen Erkenntnisstand vom Anbau bis zur Vermarktung von Winterbraugerste wieder. Die konkreten Richtwerte wurden durch die Autoren der TLL beispielhaft für Thüringen gewählt, was auf Grund der zentralen Lage Thüringens zwischen den beteiligten Ländern zu rechtfertigen ist.

Mein Dank gilt allen Projektmitarbeitern, insbesondere den Autoren der Broschüre.



**Dr. Martin Farack**

*Projektleiter*

# 1 Marktsituation

Winterbraugerste ist heute in vielen deutschen Mälzereien und Brauereien eine wertvolle Ergänzung zu Sommerbraugerste. Das war jedoch nicht immer so. In der Vergangenheit wurde Winterbraugerste von der Deutschen Malz- und Brauwirtschaft immer als ein minderwertiger Rohstoff beschrieben. Obwohl schon über Jahrzehnte im Ausland angebaut und mit Erfolg verbraucht, wollte man sich in der Öffentlichkeit nicht dazu bekennen.

Die züchterischen Erfolge bei der Verbesserung der Malz- und Brauqualitäten der neuen Sorten in den letzten Jahren, hatten in Verbindung mit dem Rückgang der Sommergerstenflächen in Deutschland (Abb. 1) und der damit befürchteten Verknappung des Malzes einen steigenden Einsatz der Winterbraugerste zur Folge.

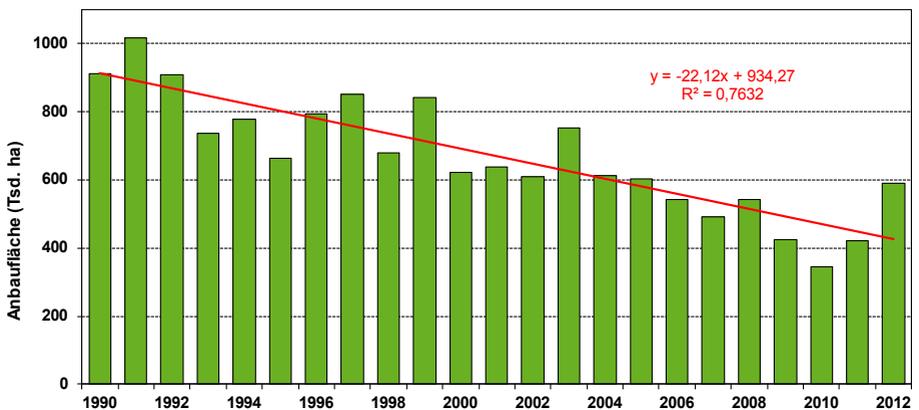


Abbildung 1: Anbauflächen für Sommergerste in Deutschland

Weiterhin war die Verbesserung der Ertrags- und Überwinterungsfähigkeit die Grundlage für die Anbauwürdigkeit von Winterbraugerste.

Für die Landwirtschaft bietet Winterbraugerste Vorteile, die zur Optimierung des Managements im Pflanzenbau sowie zu dessen Anpassung an den Klimawandel genutzt werden können. Von besonderer Bedeutung sind hierbei höhere Ertragsfähigkeit gegenüber Sommerbraugerste, bessere Ausnutzung der Winterfeuchtigkeit und Tolerierung von Frühsommertrockenheit, Brechung von Arbeitsspitzen zur Ernte sowie eine frühere Rohstoffverfügbarkeit und Vermarktungsfähigkeit. Wintergerste bedingt durch ihre Terminvorzüglichkeit, dass wegen ihrer Frühreife ausreichend Zeit für eine termingerechte Winterapsbestellung besteht.

Der Winterbraugerstenanbau hat aber auch Nachteile, wie den weiteren Rückgang der Sommergetreideflächen mit phythosanitären Problemen in der Fruchtfolge, z. B. der Verungrasung, die Verschärfung der Fruchtartenkonzentration und -folgegestaltung durch Reduzierung der Sommerungen sowie die Vergrößerung der Arbeitsspitzen bei der Herbstbestellung.

Die Qualitätskriterien von Winterbraugeste entsprechen denen von Sommerbraugerste (Tab. 1).

**Tabelle 1:** Produktqualität und Bewertungskriterien von Braugerste und Futtergerste (2012)

	<b>Standard</b>	<b>Stoßgrenze</b>
<b>Braugerste</b>		
Rohprotein (RP)-Gehalt	≤ 11,5 %	> 12,0 %
Vollkornanteil (> 2,5 mm)	> 90 %	< 85 %
	(tendiert je nach Aufkäufer zu > 92 %)	
Ausputz	< 2,5 %	
Keimfähigkeit	> 95 bis 98 %	
Wassergehalt	< 14,0 %	
Anteil gerissener Körner	< 3 %	
Bruchkorn	< 1 %	
<b>Futtergerste</b>		
Hektolitergewicht	> 64 kg	< 62 %
Wassergehalt	< 14 %	
Einwandfreies Grundgetreide	> 88 %	
- Kornbesatz	< 5 %	> 12 %
- Bruchkorn	< 3 %	> 5 %
- Schwarzbesatz	< 1 %	> 3 %
- Auswuchs	< 2,5 %	> 6 %

Die Forderung nach mykotoxinarmer Braugerste seitens der Abnehmer ist z. T. Bestandteil der Abnahmeverträge. Gegenwärtig beträgt der EU-Grenzwert für den Mykotoxingehalt bei Gerste 1 250 µg/kg DON und 100 µg/kg ZEA.

Der Wintergerste nahm mit einer Fläche von etwa 1,34 Mio. ha im Mittel der letzten zehn Jahre (2003 bis 2012) in Deutschland nach Winterweizen mit rd. 3,06 Mio. ha den zweiten Platz im Anbauumfang bei Getreide (6,69 Mio. ha) ein. Ihr Anteil an der Getreidefläche lag im Mittel des genannten Zeitraumes bei 20 % und schwankte zwischen 19 % (2003) und 22 % (2006). Ursachen dafür sind ihre guten Verwertungs- bzw. Absatzmöglichkeiten als Futtergetreide und die Stellung in der Fruchtfolge.

Landwirte mit Erfahrungen im Anbau und der Vermarktung von Sommerbraugerste sollten zukünftig einen Teil ihrer Wintergerstenfläche für den Anbau von Winterbraugerste nutzen. Da sie im Ertrag bei vergleichbarem Intensitätsniveau nur knapp unter dem Niveau zweizeiliger Winterfuttergerste liegt, ist gewährleistet, dass bei Nichterreichen des Produktionsziels Braugerste die Ware ohne große Verluste gegenüber gezielter Futtergerstenproduktion als Futtergerste (Tab. 1) vermarktet werden kann. Somit liegt der aktuellen Bedienung der Märkte mit Winterbraugerste und auch in Zukunft nichts im Wege.

In Betrieben mit hoher Druschfruchtanbaukonzentration hat der Wintergerstenanbau zudem arbeitswirtschaftliche Vorteile. Der frühe Erntezeitpunkt, aber auch die Aussaat ab Mitte September führen zu einer deutlichen Minderung der Arbeitsspitzen.

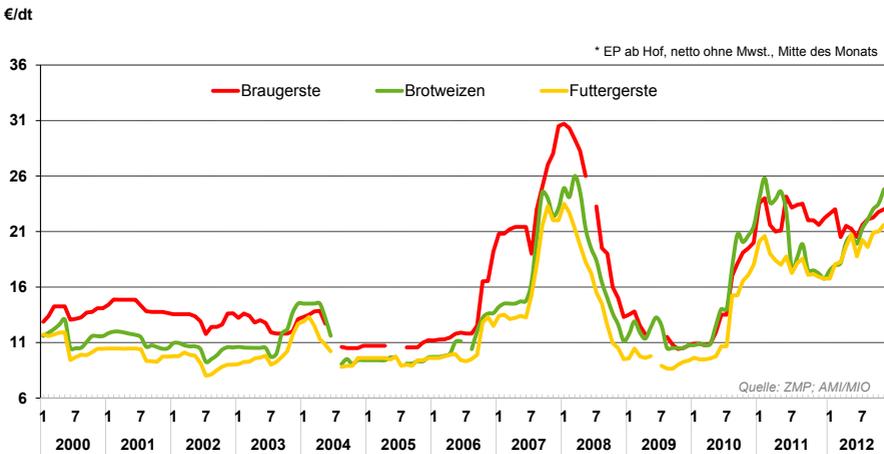
In Thüringen lag der mittlere Erzeugerpreis für Braugerste von der Ernte 2011 bis 2012 bei 21,90 €/dt.

Nach einer Niedrigpreisphase bis 2007 führte eine mittlere Ernte in Europa im Jahr 2008 verbunden mit einem ansteigenden Getreideverbrauch in der EU weltweit zum deutlichen Preisanstieg bei allen Getreidearten.

Der höchste Braugerstenpreis zwischen 2000 und 2012 wurde im Januar 2008 mit 30,70 €/dt erreicht. Wirtschaftskrise und gute Ernten hatten in den Folgejahren 2008, 2009 und 2010 einen starken Preiseinbruch bei allen Getreidearten zur Folge.

Rückläufige Anbauflächen und Erntemengen sowie Missernten mit Exportverboten in Osteuropa ließen die Preise ab Sommer 2010 ansteigen, wobei die Spitzenwerte im Februar und Juni 2011 (24,00 €) erreicht werden konnten.

Die Erzeugerpreisdifferenz im Zeitraum Ernte 2000 bis 2012 betrug zwischen Brau- und Futtergerste 3,60 €/dt und zwischen Braugerste und Brotweizen 2,10 €/dt und Qualitätsweizen 1,70 €/ dt (Abb. 1).



**Abbildung 1:** Entwicklung der Erzeugerpreise der Fruchtarten Sommerbraugerste, Futtergerste und Brotweizen von 2000 bis 2012

In der Braugerstenerzeugung hat sich der Vertragsanbau als stabilisierendes Element bewährt.

Qualitätskriterien, Sortenbindung und Preis sollten Bestandteil der Vorverträge sein, denn von den einzelnen Mälzereien und Getreidehändlern werden oft unterschiedliche Qualitätskriterien, aber auch Berechnungsgrundlagen für die Preisbildung zugrunde gelegt.

Winterbraugerste hat noch nicht in allen Belangen die Qualitätseigenschaften wie Sommerbraugerste, aber es ist bewiesen, dass ein schmackhaftes Bier damit zu brauen ist.

Es ist auch nicht das Ziel die Sommer- durch Winterbraugerste zu ersetzen, sondern einen Teil der Rohstoffversorgung der Brauereien mit einheimischer Ware zu ergänzen.

Dem Prinzip „gleiche Qualität - gleicher Wert - gleicher Preis“ entsprechend sollte der Winterbraugerstenpreis knapp unter dem der Sommerbraugerste, aber doch deutlich über dem der Futtergerste liegen. Zur Absicherung der Vermarktungsrisiken der Winterbraugerste wird in der Einführungsphase zwingend ein Vertragsanbau empfohlen.

## 2 Standortansprüche

Die Bodenansprüche sind bei ausreichender Nährstoffversorgung gering. Wintergerste gedeiht schon auf Böden mit Ackerzahl > 30 gut. Standorte mit stark wechselnden Temperaturen, die zum Auffrieren neigen, eignen sich wegen des erhöhten Auswinterungsrisikos nicht für den Anbau. Wintergerste ist bei ungenügender Abhärtung und fehlender Schneedecke sowie lang anhaltenden Temperaturen unter -15 °C stark auswinterungsgefährdet. Für Mitteldeutschland beträgt die Anbaugrenze etwa 500 m über NN. Im Herbst zu üppig entwickelte Wintergerste wird bei einer hohen und lang anhaltenden Schneedecke durch Luftmangel, Fusarium, Schneeschimmel und Typhula geschädigt. Schneereiche Lagen sind deshalb für den Wintergerstenanbau ebenso ungeeignet. Durch ihre starke Entwicklung im Herbst und die frühe Abreife toleriert sie Frühjahrs- und Vorsommertrockenheit gut und zeigt in Trockenjahren und -lagen eine relativ hohe Ertragssicherheit. Auf mit Gerstengelbmosaikvirus verseuchten Flächen sollten nur resistente Sorten verwendet werden.

In der Überschreitung des geforderten Rohproteingehaltes besteht nach wie vor das größte Produktionsrisiko bei der Winterbraugerstenproduktion. Deshalb ist bereits die Standortwahl dem Ziel, einen Rohproteingehalt von weniger als 11,5 % zu erreichen, unterzuordnen. Hierfür gelten die gleichen Regeln wie für den Sommerbraugerstenanbau. Tauglich sind Standorte mit nicht zu hohem Anteil leicht mineralisierbarer organischer Substanz. Flächen mit regelmäßiger organischer Düngung (Stalldung, Gülle, Gärreste, Gründüngung) scheiden wegen der unkontrollierbaren Stickstofffreisetzung während der Vegetation aus.

### 3 Produktionsverfahren

Die Anbauintensität ist so zu gestalten, dass sich ein maximaler Beitrag zum Betriebsergebnis durch hohe Erträge und Preise bei minimalen Kosten ergibt. Jeder zusätzliche Aufwand an Dünger- und Pflanzenschutzmitteln sowie agrotechnischen Maßnahmen muss zu rentablen Mehrerträgen bzw. preisrelevanten Qualitätsverbesserungen führen. Folgende Faktoren beeinflussen das Produktionsergebnis:

- Marktbedingungen  
(Betriebsmittel, Erzeugerpreise, Transportentfernungen),
- natürliche Standortbedingungen  
(Bodenfruchtbarkeit, Niederschläge),
- Ertragspotenzial und -sicherheit (insbesondere Winterfestigkeit) der Sorten,
- Befallsdruck mit pilzlichen und tierischen Schaderregern sowie Unkrautbesatz und
- ökologische Restriktionen  
(z. B. Trinkwasserschutzgebiete).

Für die betriebswirtschaftliche Bewertung der Winterbraugerstererzeugung (Tab. 15 und 16) werden nachfolgende Intensitätsstufen in Abhängigkeit vom Ertragspotenzial des Standortes gewählt:

niedrig:	Ertragsschwache Standorte mit niedrigem Ertragspotenzial < 50 dt/ha (50) <sup>1)</sup> schwache bis normale Bestände, geringer Stickstoff- und Fungizideinsatz
mittel:	Standorte mit mittlerem Ertragspotenzial 55 bis 65 dt/ha (60) <sup>1)</sup> normale Bestände, mittlerer Stickstoff- und Fungizideinsatz
hoch:	Standorte mit hohem Ertragspotenzial > 65 dt/ha (70) <sup>1)</sup> hohe Bestandesdichten, hoher Stickstoff-, Wachstumsregler- und Fungizideinsatz

<sup>1)</sup> Beispielserträge in Tabelle 15 und 16

### 3.1 Fruchtfolge

Winterbraugerste setzt für einen sicheren Feldaufgang einen guten Bodenschluss voraus. Frühräumende Fruchtarten sind gute Vorfrüchte, da sie ein mehrwöchiges Absetzen des Bodens ermöglichen.

Idealerweise sollte die Vorfrucht nicht mehr als 40 bis 60 kg N/ha hinterlassen. So böte sich Wintergetreide als Vorfrucht an, allerdings muss gerade dieses wegen der Fremdgetreidedurchwuchsproblematik (siehe Foto nächste Seite) abgelehnt werden. Der Einsatz von glyphosathaltigen Pflanzenschutzmitteln zur Vorerntebehandlung ist bei Braugerste nicht erlaubt.

So bleiben letztendlich Wintergerste selbst und Sommergerste, besser, wenn vorhanden, Hafer und Kartoffeln, aber auch Raps als geeignete Vorfrucht. Erbsen, Ackerbohnen, Luzerne und Klee grasumbruch sind wegen der verbleibenden Stickstoffhinterlassenschaften eher ungeeignet.

Wintergerste ist teilweise selbstverträglich. Ein Daueranbau (Monokultur) sollte jedoch wegen des Risikos von Mindererträgen und des höheren Pflanzenschutzmittelaufwandes nicht erfolgen.

### 3.2 Sortenwahl

Derzeit sind in Deutschland acht zweizeilige (zz) Winterbraugerstensorten verfügbar, von denen sieben im Zeitraum von 2006 bis 2012 zur Zulassung kamen (Tab. 2). Neben der Ertrags- und Überwinterungsfähigkeit waren Fortschritte bei den Qualitätsparametern durch intensive züchterische Bearbeitung die Grundlage für die Anbauwürdigkeit von Winterbraugerste.

Die Sorten *Malwinta* und *Wintmalt* aus den Jahren 2006 bzw. 2007 weisen gegenüber Sorten der Vorgängergenerationen Verbesserungen in den Qualitätseigenschaften auf. Bei den vier Sorten *KWS Ariane*, *KWS Joy*, *KWS Liga* und *KWS Scala* aus dem Zulassungsjahr 2012 sind diesbezüglich weitere Steigerungen zu verzeichnen. Deshalb liegt vor den Winterbraugerstenzüchtern ein langer und anstrengender Weg, um das Produktionsverfahren lukrativer und sicherer zu gestalten.



***Durchwuchsproblematik***

**Tabelle 2:** Zuchtfortschritt in Ertrag und Qualität der in der Beschreibenden Sortenliste 2012 des Bundessortenamtes eingetragenen Winterbraugerstensorten

Sorte	Tiffany	Vanessa	Malwinta	Wintmalt	Manureva	KWS Ariane	KWS Joy	KWS Liga	KWS Scala
Zulassungsjahr	1996	1998	2006	2007	2008	2012	2012	2012	2012
Zeiligkeit	zz	zz	zz	zz	zz	zz	zz	zz	zz
Kornertrag, Stufe 2	5	5	6	7	7	7	8	7	6
Marktwareanteil	7	7	7	8	7	7	7	7	7
Vollgersteanteil	6	6	6	7	6	7	6	7	7
Hektolitergewicht	7	6	7	6	6	6	6	7	6
Eiweißgehalt	4	4	4	3	4	3	2	2	3
Malzextraktgehalt	6	6	6	7	6	7	8	7	7
Mälzungsschwand	4	4	4	5	4	5	5	5	6
Friabilimeterwert	4	2	6	6	3	6	5	8	6
Viskosität	7	9	5	4	7	4	4	3	4
Eiweißlösungsgrad	6	5	5	5	5	6	5	6	6
Endvergärungsgrad	7	6	7	8	6	8	7	8	7

Zeiligkeit: zz = zweizeilig

Bedeutung der Noten für Ausprägung:

1 = sehr niedrig ... 5 = mittel ... 9 = sehr hoch

Winterbraugerste wird seit 2007 in eigenständigen Landessortenversuchen in Kooperation der benachbarten Landeseinrichtungen in Thüringen, Sachsen und Sachsen-Anhalt vorwiegend auf Lössstandorten geprüft. Da an einigen dieser Standorte auch Landessortenversuche mit Sommerbraugerste zur Durchführung kamen, war ein Vergleich von Winterbrau- und Sommerbraugerste an jährlich vier bis sechs orthogonalen Standorten möglich (Tab. 3). Die Ergebnisse zeigen die Ertragsüberlegenheit von Winterbraugerste gegenüber Sommerbraugerste, die im Mittel der Standorte und Sorten zwischen 16 und 27 dt/ha betrug. Nur im Jahr 2010 fiel der Ertragsunterschied mit knapp 5 dt/ha deutlich geringer aus als in den anderen Jahren. Gleichzeitig erreichte Winterbraugerste im wichtigen Qualitätsmerkmal Rohproteingehalt im Mittel der Standorte und Sorten, mit Ausnahme des Jahres 2007, als im Stickstoffdüngungsregime noch nicht die heutige Anpassung erfolgte, den in der Vermarktung geforderten Wert von <11,5 %.

**Tabelle 3:** Vergleich der Kornerträge von orthogonal geprüften zweizeiligen Winterbrau- und Sommerbraugerstensorten in den Landessortenversuchen in Thüringen, Sachsen und Sachsen-Anhalt an orthogonalen Standorten 2007 bis 2012 auf Löss- und Verwitterungsstandorten bei optimalem Fungizid- und Wachstumsreglereinsatz

		Mittel der Jahre					
		2007	2008	2009	2010	2011	2012
Anzahl Versuche / Orte		n=5	n=4	n=6	n=6	n=4	n=4
Kornerträge Sortimentsmittel (dt/ha)	Winterbrau- gerste	97,4	97,5	82,9	78,9	84,1	84,6
	Sommer- braugerste	69,5	75,8	67,0	74,2	67,7	65,1
	Differenz	27,4	21,7	15,9	4,7	16,3	19,5

Im Vergleich zu zweizeiliger Winterfuttergerste erzielte Winterbraugerste im Vergleich orthogonaler Standorte in den Landessortenversuchen trotz der niedrigeren N-Düngung im Jahr 2008 den gleichen Kornertrag. Sie blieb jedoch in den Jahren 2009 bis 2012 etwa 8 bis 13 dt/ha unter deren Niveau (Tab. 4). Innerhalb der Versuchsjahre konnten die Winterbraugersten auf einzelnen Versuchsorten aber zum Teil die Kornerträge der Winterfuttergerste erreichen oder sogar übertreffen. In den Jahren 2009 bis 2012 wurde jedoch der Ertragsnachteil gegenüber Winterfuttergerste an einigen Standorten mit durchschnittlich z.T. mehr als 20 dt/ha sehr deutlich.

Hinsichtlich sicherer Rohproteingehalte hat sich die N-Düngungsstrategie bei Winterbraugerste in den Landessortenversuchen mit der Verabreichung der Gesamt-N-Menge von 100 bis 110 kg N/ha (einschließlich  $N_{\min}$  im Boden) in einer Gabe zu Vegetationsbeginn bewährt. Die Produktion von Winterbraugerste ist sowohl für den Anbau von Sommerbraugerste als auch von zweizeiliger Winterfuttergerste eine Alternative. Die Versuchsergebnisse der Landessortenversuche zeigen, dass deutlich höhere Braugerstenerträge zu erzielen sind als mit Sommerbraugerste und bei Nichterreichen der erforderlichen Qualitätswerte die Ernte mit begrenzten Ertragsverlusten gegenüber zweizeiliger Winterfuttergerste eine Vermarktung als Futter vorgenommen werden kann. Werden die Qualitätsziele erfüllt, so kann Winterbraugerste in Abhängigkeit der aktuellen Erzeugerpreisrelationen die Markterlöse von zweizeiliger Winterfuttergerste übertreffen. Zu berücksichtigen sind zudem die geringeren Kosten für die N-Düngung.

**Tabelle 4:** Vergleich der Kornerträge von orthogonal geprüften zweizeiligen Winterbrau- und Winterfuttergerstensorten in den Landessortenversuchen in Thüringen, Sachsen und Sachsen-Anhalt an orthogonalen Standorten 2007-2012 auf Löss- und Verwitterungsstandorten bei optimalem Fungizid- und Wachstumsreglereinsatz, aber unterschiedlicher N-Düngung

		Mittel der Jahre					
		2007	2008	2009	2010	2011	2012
Anzahl Versuche / Orte		n=5	n=4	n=6	n=6	n=4	n=4
Kornerträge Sortimentsmittel (dt/ha)	Winterbrau- gerste	97,0	90,2	82,9	80,6	86,5	87,3
	Sommer- braugerste	100,1	90,1	93,7	93,8	98,9	95,1
	Differenz	-3,1	0,1	-10,8	-13,2	-12,4	-7,8

Die Sortenempfehlungen für den Anbau von Winterbraugerste leiten sich aus Ertragsleistungen sowie Resistenz- und Qualitätseigenschaften ab, wobei bezüglich der Qualitätssicherheit insbesondere ein geringer Rohproteingehalt im Mittelpunkt steht. Zudem sind die Winter- und Standfestigkeit, die Neigung zum Halm- und Ährenknicken sowie die Anfälligkeit für Krankheiten Kriterien, die zur Ertragsicherheit beitragen und bei der Sortenwahl Berücksichtigung finden sollten. Im Jahr 2012 wurden in den Landessortenversuchen in Thüringen, Sachsen und Sachsen-Anhalt, die gemeinsam für das Anbaugebiet der Löss- und Verwitterungsstandorte ausgewertet werden, insgesamt 4 Sorten geprüft. Die Beschreibung ihrer Leistungsfähigkeit und Eigenschaften stehen im nachfolgenden Text. Die Ergebnisse zu Kornerträgen und Qualitäten sind in Tabelle 5 dargestellt. Aktuell empfohlene Sorten in den Anbaugebieten Löss- und Verwitterungsstandorte in Mitteldeutschland sind *Wintmalt* und *Malwinta*.

*Wintmalt* (zz) erzielte mehrjährig etwas höhere Kornerträge als *Malwinta*. Die mittelspät reifende Sorte zeichnet sich in der Qualität durch einen geringen Rohproteingehalt, einen hohen Vollgerstenanteil und ein mittleres bis hohes Hektolitergewicht aus. Bei den Blattkrankheiten besteht eine stärkere Anfälligkeit für Mehltau und Rhynchosporium, während gegenüber Netzflecken die Widerstandsfähigkeit etwas besser ist. Die schwächere Standfestigkeit sollte durch eine ausreichende Halmstabilisierung abgesichert werden. Die Neigung zum Halm- und Ährenknicken ist gering bis mittel.

**Tabelle 5:** Kernerträge und Qualitäten von Winterbraugerste in den Landessortenversuchen auf Löss- und Verwitterungsstandorten in Thüringen, Sachsen und Sachsen-Anhalt

Parameter	Malwinta			Wintmalt			KWS Ariane	KWS Joy
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2012	2012
	n=7	n=6	n=4	n=7	n=6	n=4	n=4	n=4
Kernertrag (dt/ha)	79,8	84,7	84,2	83,8	83,9	84,6	83,0	86,5
Rohproteingehalt (%)	10,1	10,2	9,8	9,8	9,5	9,7	9,9	9,4
Hektolitergewicht (kg/hl)	71,8	66,9	67,0	72,5	66,8	66,8	66,4	66,5
Sortierung > 2,5 mm (%)	94,3	97,8	97,4	96,5	97,1	95,4	97,0	97,2
Sortierung > 2,8 mm (%)	67,1	86,7	86,3	77,8	87,2	86,4	87,3	91,7

*Malwinta* (zz) lag mehrjährig in den Kernerträgen nur wenig unter dem Niveau von *Wintmalt*. In der Qualität überzeugte die mittel reife Sorte durch einen hohen Vollgerstenanteil und vor allem durch das hohe Hektolitergewicht. Der Rohproteingehalt lag zwar etwas über dem von *Wintmalt*, aber meist ebenfalls im geforderten Bereich. Die Sorte *Malwinta* kennzeichnet eine bessere Standfestigkeit und eine geringere Neigung zum Halmknicken sowie eine geringere Anfälligkeit für Mehltau und Zwergrost. Netzflecken und Ährenknicken können etwas stärker auftreten.

Mit *KWS Ariane* und *KWS Joy* wurden in den Landessortenversuchen 2012 zwei kürzlich zugelassene Winterbraugerstensorten erstmals auf ihre regionale Anbaueignung geprüft. Damit ist bereits eine vorläufige Einschätzung dieser Sorten möglich.

*KWS Ariane* (zz) erreichte insgesamt knapp mittlere Kernerträge. Nach den Einstufungen des Bundessortenamtes und ersten Ergebnissen der Landessortenversuche verfügt *KWS Ariane* über gute Qualitätseigenschaften bezüglich Rohproteingehalt, Vollgerstenanteil, Hektolitergewicht und Tausendkornmasse. Die mittel reife Sorte ist recht standfest und strohstabil und besitzt eine geringere bis mittlere Anfälligkeit für Blattkrankheiten.

*KWS Joy* (zz) präsentierte sich 2012 als ertragsstärkste und -stabilste Sorte. Anhand der Einstufungen des Bundessortenamtes und ersten Ergebnissen der Landessortenversuche sind von *KWS Joy* gute bis sehr gute Qualitätseigenschaften zu erwarten, vor allem beim Rohproteingehalt. Die mittelspät reifende Sorte zeigt eine geringere Neigung zum Ährenknicken, während die Standfestigkeit und die Neigung zum Halmknicken mittel sind. Für Netzflecken besteht eine geringere Anfälligkeit, Mehltau kann dagegen stärker auftreten. Die Widerstandsfähigkeit gegenüber *Rhynchosporium* und Zwergrost liegt im mittleren Bereich.

Ausführlichere und aktuelle Informationen zur Sortenwahl, Sortenbeschreibungen und Ergebnissen der Landessortenversuche finden Sie im Internetangebot unter:

Thüringen: [www.tll.de/ainfo/](http://www.tll.de/ainfo/)

Sachsen: [www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/17658.htm](http://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/17658.htm)

Sachsen-Anhalt: [www.llfg.sachsen-anhalt.de](http://www.llfg.sachsen-anhalt.de)

Bayern: [www.lfl.bayern.de/ipz/gerste/15902/index.php?context=/lfl/ipz/getreide/](http://www.lfl.bayern.de/ipz/gerste/15902/index.php?context=/lfl/ipz/getreide/)

Die Braugersten-Gemeinschaft e. V. untersuchte in zwei Forschungsprojekten die Verarbeitungseigenschaften von Winterbraugerstensorten nach Vorgaben des Berliner Programms für Sommerbraugerste. Die Ergebnisse der 2012 zugelassenen Sorten lagen bis zum Druck noch nicht vor.

### **3.3 Düngung**

Das Prinzip der Grunddüngung besteht mittelfristig im Ersatz des Nährstoffentzuges bzw. der Nährstoffabfuhr mit dem Erntegut vom Feld (Tab. 6) bei einem anzustrebenden optimalen Niveau des Nährstoffversorgungszustandes des Bodens (Gehaltsklasse C für P, K, Mg und pH-Klasse C für den pH-Wert). Bei Vorliegen von Nährstoffgehaltsklassen A und B werden Zuschläge zur Düngung nach Pflanzenentzug gegeben. Die hier zu erwartenden Mehrerträge durch Düngung sind wirtschaftlich und stellen eine wichtige Grundlage für eine hohe Effektivität der N-Düngung dar. In Gehaltsklasse D kann die Düngung unterhalb der Erhaltungsdüngung liegen bzw. auch durchaus unterbleiben, wie das für die Gehaltsklasse E ohnehin empfohlen wird. Zu Winterbraugerste sollte man infolge ihres weniger tiefen Wurzelgangs bei Grunddüngbedarf in jedem Fall düngen, das heißt auch eine Vorratsdüngung kann zu dieser Kultur erfolgen. Bei nachgewiesener Kalkbedürftigkeit des Bodens ist eine Kalkung empfehlenswert.

**Tabelle 6:** Nährstoffentzug des Erntegutes / TLL-Richtwerte (kg/dt Frischmasse, d. h. bei 86 % TS)

Nährstoff	Korn	Stroh	Korn und Stroh <sup>1)</sup>
N 10 % Rohprotein <sup>2)</sup>	1,38	0,50	1,73
11 % Rohprotein <sup>2)</sup>	1,51	0,50	1,86
P/P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,35/0,80	0,13/0,30	0,44/1,01
K/K <sub>2</sub> O	0,50/0,60	1,41/1,70	1,49/1,1,79
Mg/MgO	0,12/0,20	0,12/0,20	0,20/0,34

<sup>1)</sup> Rechnerischer Wert für das Haupternteprodukt inkl. Nebenernteprodukt; unterstelltes Masseverhältnis von Korn : Stroh = 1 : 0,7

<sup>2)</sup> Gehalt in der Korn-Trockenmasse

Für die Düngerkostenkalkulation wird unter Annahme des erwarteten Kornertrages der Nährstoffentzug errechnet und finanziell bewertet. Das Stroh verbleibt auf dem Feld und kommt demzufolge kostenseitig nicht zur Berücksichtigung. Die N-Zufuhr durch Niederschläge bleibt unberücksichtigt, ebenso N-Verluste durch Denitrifikation

### Mittlere Düngerkosten

<sup>1)</sup> Stand Oktober 2011 bis März 2012

<sup>2)</sup> Stand Juli 2011 bis März 2012

Stickstoff <sup>1)</sup>	je kg N	=	1,00 €	
Phosphor <sup>2)</sup>	je kg P	=	1,90 €	(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> = 0,84 €)
Kalium <sup>2)</sup>	je kg K	=	0,80 €	(K <sub>2</sub> O = 0,66 €)
Magnesium <sup>2)</sup>	je kg Mg	=	0,80 €	(MgO = 0,48 €)
Kalk <sup>2)</sup>	je kg Ca	=	0,05 €	(CaO = 0,04 €)
Schwefel	je kg S	=	0,25 €	

Auf Standorten mit pH-Klassen A und B ist der höhere Kalkbedarf bei der Anwendung S-haltiger N-Düngemittel (+ 0,30 kg CaO/kg Düngemittel) im Vergleich zu S-freien N-Düngern zu beachten. Die Zusatzkosten können bis zu 0,14 €/kg Schwefel betragen.

Grundlagen zur schlagbezogenen Düngerbedarfsermittlung sind die Düngungsempfehlungen der Bundesländer:

- Stickstoffbedarfsanalyse (SBA) auf der Basis gemessener N<sub>min</sub>-Werte des Bodens in 0 bis 30 cm und 30 bis 60 cm Tiefe
- Schwefelbedarfsanalyse auf der Basis gemessener S<sub>min</sub>-Werte des Bodens in 0 bis 30 cm und 30 bis 60 cm Tiefe

- Grunddüngungsempfehlungen (P, K, Mg, Kalk) auf der Basis der Bodenuntersuchung (Ackerland 0 bis 20 cm Tiefe)
- Kontrolle des N-Ernährungszustandes der Pflanze (Pflanzenanalyse) zur Präzisierung der 2. N-Gabe bei Wintergetreide
- Kontrolle des Ernährungszustandes der Pflanze mit Makro- und Mikronährstoffen (Pflanzenanalyse)

Boden- und Pflanzenuntersuchungen können in allen zugelassenen Laboratorien durchgeführt werden.

## Hinweise zur praktischen Düngung

### ***N-Düngung***

Die Überschreitung des geforderten Rohproteinhaltes von weniger als 11,5 % ist nach wie vor das größte Produktionsrisiko bei der Winterbraugerstenproduktion. Deshalb ist der Stickstoffdüngung besondere Beachtung zu schenken. Zur Bestandesetablierung im Herbst bedarf es eines N-Angebotes für die Pflanzen von 30 bis 40 kg N/ha (einschließlich  $N_{\min}$ -Gehalt des Bodens), das häufig bereits durch den  $N_{\min}$  Gehalt des Bodens und die N-Nachwirkung der Vorfrucht abgedeckt wird. Nach Strohdüngung kann eine N-Düngung im Herbst in Höhe von 20 bis 30 kg N/ha sinnvoll sein.

Der N-Düngebedarf im Frühjahr ist durch schlagbezogene  $N_{\min}$ -Bodenanalyse und Anwendung der N-Stickstoff-Bedarfs-Analyse (SBA), die auf der N-Sollwert-Methode beruht, zu ermitteln. Der N-Sollwert der Winterbraugerste für die 1. und in Ausnahme 2. N-Gabe zielt auf das Erreichen eines Rohproteinhaltes von maximal 11,5 % ab und beträgt 120 kg N/ha, auf Standorten mit hoher N-Nachlieferung 110 kg N/ha. Der N-Düngebedarf ergibt sich aus dem N-Sollwert abzüglich des  $N_{\min}$ -Gehaltes im Boden und Zu- bzw. Abschlägen für Ertragserwartung, Sorte und Bestandesentwicklung im Frühjahr. Bei Erträgen über 80 dt/ha erfolgt ein Zuschlag von 10 kg N/ha. Die erste (1a) N-Gabe im zeitigen Frühjahr sollte maximal 70 kg N/ha betragen und sobald der Boden im Frühjahr befahrbar ist ausgebracht werden. Sofern der N-Bedarf für die erste N-Gabe (1a-Gabe) 70 kg N/ha übersteigt, erfolgt das Streuen der darüber liegenden N-Menge als 1b-Gabe (ca. 14 Tage nach der 1a-Gabe). Eine eventuell notwendige zweite N-Gabe (Richtwert: 20 kg N/ha) ist spätestens zu Schosbeginn auszubringen. Spätere Stickstoffdüngungen sowie auch die Ausbringung organischer Dünger zu Winterbraugerste sind grundsätzlich abzulehnen, da sie mit großer Wahrscheinlichkeit zu einem erhöhten Rohproteingehalt im Korn führt.

### **S-Düngung**

Zunehmende Beachtung, vor allem auf den leichten sandigen aber auch auf mittleren (flachgründigen) Standorten, erfordert die S-Versorgung. Die Pflanzen nehmen Schwefel vorwiegend in Sulfatform ( $\text{SO}_4$ ) auf. Zur S-Düngung sollten deshalb bevorzugt sulfathaltige Düngemittel verwendet werden. Andere S-Düngerformen (z. B. elementarer Schwefel) kommen häufig zu spät zur Wirkung und tragen kaum noch zur S-Ernährung der Pflanzen bei. Zur Feststellung eines S-Düngebedarfs wird vorzugsweise eine Untersuchung des Bodens im Frühjahr ( $\text{S}_{\min}$ -Gehalt parallel zur  $\text{N}_{\min}$ -Analyse) oder gegebenenfalls eine Pflanzenanalyse vom schossenden Pflanzenbestand empfohlen. Vorteil einer Bodenanalyse zu Vegetationsbeginn ist die frühzeitige Ableitung einer S-Düngermenge, die durch Verwendung sulfathaltiger Stickstoff- bzw. Mehrnährstoffdünger mit der ersten N-Gabe ohne zusätzlichen Arbeitsgang ausgebracht werden kann. Nach dem S-Düngeberatungsprogramm der TLL ergibt sich für Wintergerste eine S-Düngung von 20 bis 30 kg S/ha bei  $\text{S}_{\min}$ -Gehalten <40 kg/ha (0 bis 30 und 30 bis 60 cm Tiefe).

### **Mikronährstoffdüngung**

Wintergerste weist einen hohen Kupfer- und Mangan-, mittleren Zink- sowie niedrigen Bor- und Molybdänbedarf auf. Die Zinkdüngung besitzt unter Thüringer Bedingungen zunehmende Bedeutung. Eine Düngung der Mikronährstoffe Kupfer, Mangan und Zink sollte nur auf der Basis vorliegender Boden- bzw. Pflanzenanalyseergebnisse bei Unterschreitung der entsprechenden Richtwerte erfolgen. Eine Bor- und Molybdändüngung zu Gerste ist in der Regel nicht erforderlich.

### **Organische Düngung**

Eine organische Düngung sollte zu Winterbraugerste nicht erfolgen.

## **3.4 Bodenbearbeitung**

Wintergerste reagiert empfindlich gegenüber nachträglichem Setzen des Bodens, schlechte Durchlüftung und Verdichtungen. Ein gut abgesetztes Saatbett und ein funktionales Bodengefüge, d. h. gute Durchwurzelbarkeit und Durchlässigkeit für Wasser und Luft ohne Stauschichten, sind für eine gute Entwicklung der Winterbraugerste wichtig. Dabei muss das Saatbett, vor allem bei verschlammungsanfälligen Böden (z. B. schluffreiche Sand- und Lehm- bzw. Lössböden), nicht allzu fein sein.

Damit der Boden noch genügend Zeit hat sich abzusetzen, sollte die Bodenbearbeitung möglichst bald nach Ernte der Vorfrucht bzw. in Kombination mit Geräten zur Rückverfestigung der Krume erfolgen. Je nach Vorfrucht, anfallenden Strohmenngen und Bodenzustand, von Fahrspuren oder Krumenverdichtungen, kann die Intensität der möglichen Bodenbearbeitung (Art und Umfang) vor der Gerstenaussaat unterschiedlich ausfallen.

Nach Kartoffeln ist gewöhnlich nur eine flache Bodenbearbeitung nötig, da der Boden, sofern er nicht durch die Erntemaschinen verdichtet wurde, in einer guten Bodengare vorliegt.

Nach Winterraps reicht ebenfalls wie nach den Kartoffeln eine flache Bodenbearbeitung zur Beseitigung des aufgelaufenen Rapses und für die Saatbettbereitung aus, sofern keine Strukturschäden vorliegen.

Nach früh geernteten Mais ist es ratsam aufgrund der Fusariuminfektionsgefahr die Maisstoppeln durch Mulchen zu zerkleinern und anschließend flach einzuarbeiten und/oder den Boden zu pflügen.

Nach Sommer- und Wintergerste besteht die Gefahr, dass Fußkrankheiten wie Schwarzbeinigkeit oder Halmbruch auf die nachfolgende Winterbraugerste übertragen werden, daher sollte bei Getreidevorfrüchten eine intensive Bodenbearbeitung erfolgen, d. h. am besten Pflugeinsatz, um die Krankheitskeime tief zu vergraben. Falls das Stroh der Vorfrucht auf dem Acker verbleibt, gilt vor der Grundbodenbearbeitung alles zu tun, um die Strohverrottung zu fördern (Stroh möglichst kurzgehäckselt gleichmäßig auf der Bodenoberfläche verteilen und zunächst flach durch die Stoppelbearbeitung in den Boden einbringen). Dabei ist wichtig, dass der Boden nach der intensiven Bearbeitung durch Walzen wieder gut rückverfestigt wird!

Nach Winterweizen kann man der Durchwuchsgefahr des Weizens in der Braugerste wahrscheinlich nur durch Pflügen des Bodens begegnen (nach vorangegangener Stoppelbearbeitung), wobei die Gefahr des Durchwachsens von Weizen dennoch nicht ganz ausgeschlossen werden kann.

### 3.5 Aussaat

Wintergerste reagiert auf Fehler bei der Saatbettbereitung und Aussaat mit Mindererträgen. Sie benötigt für die Entwicklung vor dem Winter 50 bis 55 Tage zur Bildung gut bestockter Pflanzen mit vier bis sechs Trieben.

Die Aussaatstärke ist so zu bemessen, dass eine optimale Ährendichte von 700 bis 800 bei zweizeiliger Wintergerste und 500 bis 600 Ähren/m<sup>2</sup> bei mehrzeiliger und erreicht wird. Sie liegt umso niedriger, je günstiger die Anbaubedingungen sind. Die Aussaatmenge richtet sich nach der Form der Gerste (Zeiligkeit), dem Standort, dem Aussaattermin und der Saatbettqualität. Die Aussaatstärke orientiert sich vor allem am Standort und der Saatbettqualität. Für die unterschiedlichen Standorte werden die in Tabelle 7 angegebenen Saatzeitspannen und -stärken empfohlen. Sie gelten für mehrzeilige und für zweizeilige Sorten. Zuschläge bei verspäteter Saat sollten nur gemacht werden, wenn das Aufgangsrisiko erkennbar steigt. Da höhere Saatstärken immer mit höheren Kosten verbunden sind, rechnen sie sich meistens nicht. Unter mittleren Bedingungen dürften 300 bis 350 keimfähige Körner/m<sup>2</sup> wirtschaftlich optimal sein.

**Tabelle 7:** Standortspezifisch optimale Aussaatzeitspannen und Saatstärken bei zweizeiliger Winterbraugerste

Standortgruppe	Höhenlage über NN (m)	Aussaatzeit-spannen	Saatstärke <sup>1)</sup> (keimfähige Körner/m <sup>2</sup> )
D4 bis D6, AI3, LÖ1 bis LÖ3	-	10. - 30.09.	280 - 350
AI2, V1, LÖ3 bis LÖ6	bis 250	15. - 30.09.	280 - 330
V2 bis V6	250 bis 400	10. - 25.09.	300 - 350
V2 bis V8	über 400	05. - 20.09.	350 - 450

<sup>1)</sup> In der optimalen Saatzeitspanne, niedrige Werte für sehr gute Saatbettqualität, hohe Werte für ungünstige Saatbettqualität.

Die Aussaatmenge errechnet sich nach folgender Formel:

$$\text{Saatstärke (kg/ha): } \frac{\text{TKM (g)} \times \text{Körner/m}^2}{\text{Keimfähigkeit (\%)}}$$

Bei früher Saat fördert warme Herbstwitterung durch das verstärkte Auftreten von Virusvektoren (Blattläuse, Zikaden) den Befall mit Verzweigungsviren. Auch Blattkrankheiten können bei Frühsaaten eine größere Rolle spielen. Sie sind deshalb möglichst zu vermeiden. Die optimale Aussaatiefe liegt zwischen 2 und 4 cm. Es muss eine ausreichende Bodenbedeckung der Körner gewährleistet sein (u. a. zum Schutz vor Phytotoxizität durch Herbstherbizide mit Bodenwirkung). Tiefere Aussaaten beeinträchtigen die Bestockungsfähigkeit (Ausbildung von Halmhebern). Die Reihenentfernung sollte 9 bis 13 cm betragen. Der Fahrspurabstand richtet sich nach der Arbeitsbreite von Düngerstreuer und Feldspritze.

Nachbousaatgut aus dem eigenen Betrieb ist nur aufbereitet und gebeizt zu drillen. Dabei sollte ein Saatgutwechsel mit 50 % zertifizierten (Z)-Saatgut angestrebt werden. Wichtig für die Wintergerste ist die Wirkung der Beizen gegen Flugbrand, Streifenkrankheit und Schneeschimmel. Bei der Mittelwahl sollte auf ein möglichst breites Wirkungsspektrum gegen alle relevanten pilzlichen Schaderreger geachtet werden. Die Kosten für die standardmäßige fungizide Beizung liegen bei ca. 5,00 bis 12,00 €/dt.

Gegen Blattläuse/Zikaden als Vektoren der Verzweigungsviren sind zurzeit keine Insektizidbeizen zugelassen. Bei Überschreiten des Bekämpfungsrichtwertes kann eine Insektizidbehandlung durchgeführt werden.

### **3.6 Mechanische Pflege**

Eine mechanische Pflege der Wintergerste kann durch Anwalzen hochgefrorener Bestände im Frühjahr erfolgen. Auf Striegeln und Eggen sollte verzichtet werden. Hierauf reagiert die Wintergerste sehr empfindlich.

### **3.7 Pflanzenschutz**

Die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) gilt es aus Umwelt- und Kostengründen auf das notwendige Maß zu begrenzen. Dies setzt die Nutzung von Bekämpfungsrichtwerten, eine angepasste Mittel-Auswahl sowie den aktuellen Wissensstand des Anwenders voraus. Außerdem ist es bei der Ausbringung wichtig, die zulassungsbedingten Anwendungsbestimmungen der PSM (z. B. Schutz von Samenbiotopen und von Gewässern) einzuhalten und die Applikation nur mit geprüfter Spritztechnik vorzunehmen. Anleitung hierfür gibt z. B. die Broschüre der Länder Berlin, Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen „Hinweise zum sachkundigen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln im Ackerbau und auf Grünland 2013“.

Die Beratungshinweise des Institutes für Pflanzenschutz der LfL in Bayern finden Sie unter: [www.lfl.bayern.de/isip/getreide/](http://www.lfl.bayern.de/isip/getreide/)

### 3.7.1 Unkrautbekämpfung

In Wintergerste liegt aufgrund des frühen Aussaattermins der Schwerpunkt der Herbizidanwendung im Herbst. Dies gilt besonders für Ungrasstandorte (Windhalm, Ackerfuchsschwanz), da die Wintergerste im Frühjahr in größeren Entwicklungsstadien empfindlich gegenüber Herbiziden mit Gräserwirkung reagiert. Außerdem ermöglicht das frühe Beseitigen von Unkrautkonkurrenz im Herbst eine gleichmäßige Entwicklung des Bestandes und verbessert die Winterfestigkeit.

**Tabelle 8:** Ausgewählte Herbizide in Wintergerste

Verunkrautung	H/F	Mittel und Aufwandmenge (l o. kg/ha)	Kosten (€/ha)
Windhalm und dikotyle Unkräuter	H	Bacara forte 0,8	37
		Malibu 2,5	42
		Fenikan 2,0	36
		Stomp aqua 2,0 + IPU 2,0	45
	F	Axial 50 0,9 + Primus 0,09	55
		Herbaflex 2,0	34
		Isofox 3,0	31
Ackerfuchsschwanz und dikotyle Unkräuter	H	Malibu 4,0	66
		Bacara forte 0,75 + Cadou 0,3	64
		Stomp aqua 2,5 + IPU 2,5	56
		Malibu 2,5 + IPU 2,5	64
	F	Axial 50 1,2 + Primus 0,09	67
		Ralon Super 1,0 + Starane XL 1,0	48
Unkräuter mit Klettenlabkraut	H	Carmina 640 2,5	40
	F	Zoom 0,2 + Oratio 40 WG 0,045	25
		Starane XL 0,8 + Pointer SX 0,03	36

H = Herbst; F = Frühjahr

Gegen Windhalm sollten im Herbst Herbizide mit Bodenwirkung zur Anwendung kommen (z. B. Bacara forte, Herold SC oder Malibu). Diese sichern eine gute Dauerwirkung und verhindern die Entwicklung von Ungrasresistenz. Gegen Kornblume benötigen diese Herbizide einen Mischpartner (z. B. 20 g/ha Pointer SX). Auf Flächen mit IPU/CTU-Eignung haben sich Mittel, wie z. B. Fenikan, die TM Stomp aqua + IPU oder Carmina 640 gut bewährt. Im Frühjahr gibt es bei den IPU-freien Herbiziden nur wenige Möglichkeiten (z. B. Axial 50, Ralon Super). Bei Herbiziden mit IPU ist das Spektrum größer (z. B. Herbaflex, Isofox), der Einsatz dieser Mittel ist aber in der Regel nur bis zum Ende der Bestockung der Wintergerste möglich. Auf Flächen mit einem hohen Ungrasbesatz sollte man auf den Anbau von Wintergerste verzichten. Bei mittlerem Besatz empfiehlt sich die Anwendung von IPU-freien Herbiziden mit Bodenwirkung (z. B. TM Bacara forte + Cadou, Malibu). Geeignete IPU-Varianten sind z. B. die TM Stomp aqua + IPU oder TM Malibu + IPU. Im Frühjahr stehen nur wenige wirkungsvolle Mittel (z. B. Axial 50, Ralon Super) zur Verfügung. Unkräuter können auf ungrasfreien Flächen mit reduzierten Aufwandmengen von z. B. Carmina 640 (2,5 l/ha) bzw. Primus (90 ml/ha) im Herbst oder im Frühjahr mit dem Zooro-Pack (TM Zoom 200 g/ha + Oratio 40 WG 45 g/ha) bzw. mit der TM Starane XL 0,8 l/ha + Pointer SX 30 g/ha preiswert bekämpft werden.

Der Einsatz von Glyphosat-Produkten zur Vorerntebehandlung ist bei Winterbraugerste nicht erlaubt.

### **3.7.2 Bekämpfung von Pilzkrankheiten**

Die Intensität der Fungizidanwendung wird maßgeblich vom Krankheitsbefall, den herrschenden Witterungsbedingungen, der Sortenresistenz und dem zu erwartenden Ertragsniveau bestimmt. Im Allgemeinen erweist sich der Einsatz von Fungiziden zum Fahnenblattstadium (BBCH 37 bis 39) am wirtschaftlichsten in der Wintergerste. Schwerpunktkrankheiten sind in Thüringen Netzflecken, Rhynchosporium und Zwergrost. Weiterhin kommen regional stärker PLS-Flecken und Ramularia vor.

Die Auswertung einer Vielzahl von Versuchsergebnissen zeigte, dass die Wintergerste unter intensiven Anbaubedingungen ähnlich hohe Fungizideffekte bringt wie der Winterweizen. Dabei entscheiden vor allem Mittelwahl und Aufwandmenge der Fungizide über den wirtschaftlichen Erfolg. Doppelbehandlungen (z. B. zwei Blattbehandlungen) bzw. eine zusätzliche, vorgezogene Fußbehandlung (Halmbruch) besitzen in der Regel geringere Wirtschaftlichkeit. Eine einmalige, gezielte Fungizidbehandlung reicht in der Wintergerste in der Regel aus.

Der Fungizideinsatz sollte nach Bekämpfungsrichtwerten erfolgen:

- Echter Mehltau: 60 % Befallshäufigkeit im Bereich der oberen 3 Blätter, Gefährdungszeitraum BBCH 37 - 51
- Zwergrost: 30 % Befallshäufigkeit im Bereich der oberen 3 Blätter, Gefährdungszeitraum BBCH 37 - 59
- Rhynchosporium: 50 % Befallshäufigkeit im Bereich der oberen 3 Blätter, Gefährdungszeitraum BBCH 37 - 51
- Netzflecken: 20 % Befallshäufigkeit im Bereich der oberen 3 Blätter, Gefährdungszeitraum BBCH 37 - 51

**Tabelle 9:** Ausgewählte Fungizide in Wintergerste

Krankheiten	Mittel und Aufwandmenge (l o. kg/ha)	BBCH	Kosten (€/ha)
<u>Netzflecken</u>	Adexar 1,8		71
<u>Zwergrost</u>	Fandango 0,65 + Aviator Xpro 0,65 (Aviator Xpro Duo)	37 - 49	67
Rhynchosporium	Credo 1,5 + Gladio 0,6		68
	Input Xpro 1,5		67
<u>Rhynchosporium</u>	Fandango 0,65 + Aviator Xpro 0,65 (Aviator Xpro Duo)		67
<u>Netzflecken</u>	Champion 0,8 + Diamant 0,8	37 - 39	65
<u>Zwergrost</u>	Harvesan 0,6 + Acanto Pack 0,6		53
<u>Ramularia</u>	Input Xpro 1,5	49 - 51	67
Netzflecken u. a.	Adexar 1,8		71

### 3.7.3 Bekämpfung tierischer Schaderreger

Bei den tierischen Schaderregern wechselt die Befallssituation in den Jahren erheblich. Deshalb ist ein routinemäßiger Einsatz (z. B. in Tankmischungen mit anderen PSM) abzulehnen. Bei Frühsaaten besteht im Herbst in einigen Regionen die Gefahr der Übertragung des Gerstengelbverzweigungs-Virus (BaYDV) durch Blattläuse (Vektoren). Zur gezielten Vektorenbekämpfung sollte man auf den regionalen Warndienst und auf den Blattlausbefall im Bestand achten. Über den Bekämpfungserfolg entscheidet vor allem der Anwendungstermin der Insektizide. Tankmischungen des Insektizids mit der Herbizidanwendung erwiesen sich oftmals als zu früh. Im Frühjahr sind Insektizidanwendungen nur in Einzelfällen gerechtfertigt (z. B. gegen Getreidehähnchen, Blattläuse, Minierfliegen).

**Tabelle 10:** Ausgewählte Insektizide in Wintergerste

Schaderreger	Mittel und Aufwandmenge (ml o. g/ha)	Kosten (€/ha)
Virusvektoren (Herbst) Getreidehähnchen	Bulldock (300), Karate Zeon (75), Fastac SC Supercontact (100 bis 125)	6 - 10

### 3.7.4 Gelbmosaikvirus

Die Gerstenmosaikviren (BaYMV, BaMMV) sind z. B. in Thüringen weit verbreitet. Sie werden durch den Bodenzpilz *Polymyxa graminis* übertragen. Herdweise Vergilbungen im Bestand, die sich über mehrere Jahre hinweg in Bearbeitungsrichtung ausbreiten, sind ein Hinweis für das Auftreten bodenbürtiger Viren. Die Pflanzen zeigen an den Blättern Mosaiksymptome und Vergilbung bis hin zu Absterbeerscheinungen. Durch den Virusbefall wird auch die Frosttoleranz der Pflanzen herabgesetzt, in Folge kann es zu verstärkter Auswinterung und lückigen Beständen kommen. Ertragsausfälle von bis zu 30 % sind möglich. Einmal befallene Flächen bleiben über mehrere Jahre hinaus verseucht. Deshalb ist der Anbau resistenter Sorten von großer Bedeutung (siehe Abschnitt 3.2 Sortenwahl).

### 3.7.5 Wachstumsregler

Die Intensität der Anwendung von Wachstumsreglern hängt u. a. von der Lageranfälligkeit der Sorte, der N-Düngung, der Bestandesdichte und der Wasserversorgung ab. Auf jeden Fall gilt es, die Applikation der Wachstumsregler vor Erscheinen der Grannen abzuschließen. Für die sichere Wirkung von ethephonhaltigen Mitteln (z. B. Cerone 660, ehemals Camposan Extra) werden Tagesmitteltemperaturen von über 12 °C benötigt.

**Tabelle 11:** Ausgewählte Wachstumsregler in Wintergerste

Standfestigkeit der Sorte	Wachstumsregler (l/ha)		Kosten (€/ha)
	ES (31) - 32	ES 37 -39	
gering	Moddus 0,6	Cerone 660 0,5	53
mittel	Moddus 0,5	Cerone 660 0,4	44
hoch	Moddus 0,4	Cerone 660 0,3	34
sehr hoch	Moddus 0,4	-	24

Bei zu kalter Witterung kann der Einkürzungseffekt nahezu ausbleiben. Auch Moddus benötigt wüchsiges Wetter für eine sichere Wirkung, die Temperaturansprüche liegen jedoch niedriger. Anstelle von Moddus kann auch Calma in gleichen Aufwandmengen eingesetzt werden. Extreme Witterungsbedingungen (z. B. Hitze und Trockenstress) kurz nach der Behandlung mit Wachstumsregulatoren können zu Kulturschäden führen.

### 3.8 Ernte

Der Mähdrusch [90 bis 100 €/ha in Lohnarbeit (höhere Beträge inkl. Dieselmotorkraftstoff)] mit Anbauhäcksler (ca. 5 €/ha) stellt die Vorzugsvariante für alle Flächen dar, von denen Stroh nicht geborgen werden soll. Eine maximale Druschleistung mit Gesamternteverlusten von < 5 % (davon < 1 % Schüttler- und Reinigungsverluste) ist anzustreben.

Anforderungen an das Erntegut und zusätzliche Aufwendungen:

- naturtrockenes Korn < 14,0 % Feuchte  
ab 14,6 % Feuchte Trocknungskosten  
bei 15,5 % Feuchte: im Thüringer Mittel 0,90 €/dt (für jedes weitere % Feuchte: 0,30 €/dt) zuzüglich Masseabzug für Trocknungsschwund und Besatz > 2 %  
Die Abstufungen für Trocknungskosten und Masseabzug sind zwischen den Händlern unterschiedlich.
- Besatz
  - Aufbereitungskosten:
    - > 2,1 - 4 % Ausputz und/oder Vollkornanteil < 90 - 80 %  
(0,10 bis 0,80 €/dt),
    - > 4,1 % Ausputz und/oder Vollkornanteil < 80 %  
(0,30 bis 1,00 €/dt)
  - Korn- und Spelzenverletzungen
- Kein Befall mit schädlichen Pilzen
- Auswuchs auf Feld vermeiden

Wichtig für gute Kornqualitäten ist die Einhaltung der optimalen Druschzeitspanne von 6 bis 8 Tagen.

Bei nasser Witterung zur Ernte sollte zwischen dem Auswuchsrisiko und einer notwendigen Trocknung entschieden werden. Bereits der verdeckte Auswuchs mindert die Qualität.

Beim Braugerstendrusch muss ein Kompromiss zwischen der Forderung nach trockenen und grannenlosen Körnern einerseits und der Vermeidung von Kornverletzungen andererseits gesucht werden. Ein hoher Bruchkornanteil führt zu Qualitätsminderungen und Abzügen. Neben dem Bruchkorn in der Rohware entsteht zugleich Mehlstaub sowie Spalt- und Splitterkorn (ca. ein Drittel des Bruchkornanteils).

Besonders bei sehr trockener Braugerste (< 13 % Kornfeuchte) besteht die Gefahr des Bruchkorns. Schonendes Dreschen durch einen hohen Durchsatz in Folge hoher Fahrgeschwindigkeit (stärkeres Strohpolster vermindert die An- und Abprallintensität der Körner im Dreschwerk) sowie eine optimierte Dreschwerkeinstellung senken den Bruchkornanteil (Tab. 12). Diese Maßnahmen zur Qualitätssicherung erhöhen jedoch Schüttler- und Reinigungsverluste.

**Tabelle 12:** Mähdreschereinstellung bei sehr trockenen Druschbedingungen

Arbeitsorgan	ME	Veränderung zur Standardeinstellung	
Dreschtrommel	U/min	-50 bis -100	so schonend wie möglich, so dass Ausdrusch gegeben ist und Gutstrom fließt; Kurzstroh und Bruchkorn vermeiden
Korb	Raste	±1 bis 2	so eng wie nötig; eher Korbspalt verengen als Dreschtrommeldrehzahl erhöhen, um guten Ausdrusch zu erzielen
Klappensiebe	mm	+1 bis +2	in Kombination mit dem Wind mäßig weit, damit sich der Besatzanteil im Bunker nicht erhöht
Gebläsedrehzahl	U/min	+30 bis +80	etwas stärker, so dass die Kurzstrohmatte auflockert und Kornabscheidung funktioniert

Wintergerste hat eine gute Mähdruscheignung und ihre frühe Reife entzerrt die Getreideernte. Der Mähdrusch ist auch bei hoher Anbaukonzentration in der Regel problemlos und zum optimalen Termin zu schaffen, wenn durch eine Sortenstaffelung die Abreife ausgedehnt wird.

Die Ernteverluste liegen bei Wintergerste im Durchschnitt der Anbauflächen in Deutschland bei über 10 %. Moderne Wintergerstensorten ermöglichen eine ähnliche Mähdruschleistung wie Weizen.

## Strohnutzung

Von den einheimischen Getreidearten hat Gerstenstroh neben Hafer den höchsten Futterwert.

Für eine schlagkräftige Strohbergung stehen mit Rund- und Quaderballenpressen leistungsfähige Schlüsselmaschinen zur Verfügung (Tab. 13). Zur Sicherung einer qualitätsgerechten Strohernte und schnellen Räumung der Flächen muss vor allem in den Folgeprozessen Umschlag und Transport eine ausreichende Leistung gesichert werden. Die Nutzung vorhandener Umschlagtechnik (Mobilkräne, Front- und Radlader) sowie konventioneller Anhänger stellt aus der Sicht der Maschinenkosten eine Alternative zu den relativ teuren Ballenladewagen dar. Bei einer ausreichenden Kampagneleistung (große Stroherntefläche mit kurzer Transportentfernung) überwiegen die Vorteile der echten Einmannbedienung dieser Spezialtechnik für Laden, Transport und Entladen, insbesondere in Betrieben mit Lohnarbeitskräften.

**Tabelle 13:** Maschinenkosten und Arbeitsaufwand verschiedener Strohbergeverfahren (Transportentfernung 5 km, erntbarer Strohertrag 45 dt/ha)

Position	ME	Rundballenpresse 120 kg/m <sup>3</sup> Ballentransport mit Anhänger	Quaderballenpresse 140 kg/m <sup>3</sup> Ballentransport mit Anhänger
Pressen	AKh/ha	0,75	0,45
Umschlag und Transport	AKh/ha	2,2	1,45
Arbeitskräfte für Umschlag und Transport	-	6 (4 TE)	6 (4 TE)
var. Kosten Pressen	€/t	18,10	18,10
var. Kosten Umschlag u. Transport	€/t	22,80	14,90
Kosten Zwischensumme	€/t	40,90	33,00
Kosten Lagerung (60 €/m <sup>3</sup> NV <sup>1)</sup> )	€/t	29,20	25,00
Verfahrenskosten <sup>2)</sup>	€/t	70,10	58,00

<sup>1)</sup> NV = Nutzvolumen

<sup>2)</sup> inkl. Zinsansatz

Die relativ hohen Kosten der Strohbergung und der in der Regel zweistufigen Stallungausbringung übersteigen den Wert des organischen Düngers (Nährstoffgehalt mit Mineraldüngerpreisen angesetzt). Deshalb sollte der Strohbedarf auf das notwendige Maß begrenzt werden.

Die Strohverteilung auf dem Feld (Mehraufwendungen: 4 bis 5 €/ha variable Maschinenkosten beim Mähdrusch + 2 €/ha variable Kosten und 0,1 AKh/ha für zusätzliche Stickstoffausgleichsdüngung) ist deutlich kostengünstiger. Dieser Vorteil greift jedoch nur voll, wenn das Stroh beim Dreschen in guter Qualität gehäckselt und verteilt wird, insbesondere bei pflugloser Bestellung der Nachfrucht.

Die hohen Stroherträge bei Wintergerste stellen dabei besondere Anforderungen an den technischen Zustand und die Einstellung des Häckslers am Mäh-drescher.

### **3.9 Nachbehandlung, Aufbereitung und Vermarktung**

Voraussetzungen für eine mittelfristige Lagerung von Getreide im Betrieb sind:

- Feuchtegehalte < 14,0 % in der gesamten Partie,
- Belüftungs- oder Kühlmöglichkeiten und
- Vermeidung von Erwärmung > 35 °C.

Unter ungünstigen Witterungsbedingungen gedroschene und inhomogene Partien (ungenügende Ausreife, Zwiewuchs und unreifes Fremdgetreide) erfordern eine Trocknung des Erntegutes. Dem Trocknungsprozess sollte immer eine Reinigung vorausgehen, diese erhöht dessen Wirksamkeit und spart Energie und Kosten.

Kaltbelüftung und Kühlung sind zu bevorzugen. Bei Warmlufttrocknung darf die Temperatur 35 °C nicht überschreiten (Keimschäden).

#### ***Lagerung***

Als Entscheidungshilfe für den Vermarktungszeitpunkt nach Lagerung im eigenen Betrieb oder im Fremdlager sind vom Preisangebot nach Lagerung die Aufwendungen für die Lagerung abzuziehen (Tab. 14). Liegt das Preisangebot zur Ernte über der ermittelten Differenz, so sollte dem Sofortverkauf zur Ernte der Vorrang gegeben werden.

Bei Winterbraugerste ist jedoch der Handlungsspielraum für die Wahl des Vermarktungstermins durch den notwendigen Vertragsanbau begrenzt.

**Tabelle 14:** Kosten für Lagerung, Umschlag und Transport von Getreide

<b>Kostenart</b>	<b>ME</b>	<b>Fremdlagerung bzw. -leistung</b>	<b>Innerbetriebliche Lagerung</b>
Finanzierung bei 4 % Zinsansatz	€/dt u. Monat	0,07	0,07
Lagerung	€/dt u. Monat	0,10 - 0,20	0,05 <sup>1)</sup>
Ein- und Auslagerung	€/dt	0,40 - 1,00	0,25 <sup>2)</sup>
Schwund und Risiko (0,2 %/Monat)	€/dt u. Monat	-	0,04
Summe bei 5 Monaten Lagerdauer	€/dt	1,25 - 2,35	1,05

<sup>1)</sup> nur variable Kosten, die Festkosten für die Lagerung können bei Neuinvestitionen (120 €/t) bis zu 0,16 €/dt und Monat betragen

<sup>2)</sup> Ein- und Auslagerungskosten für einen Teleskoplader einschließlich Personalkosten (2 x 50 €/h : 40 t/h : 10)

## 4 Verfahrensbewertung

Die Marktleistung der Winterbraugerste wird neben Ertrag und Preisen für Brau- sowie Futtergerste maßgeblich durch den Anteil ersterer am Gesamtaufkommen bestimmt (Abschöpfungsrate). Ein Anteil von 70 % Wintergerste in Brauqualität erscheint bei ausgefeilter Produktionstechnik und unter normalen Witterungsbedingungen ein realistisches Ziel. Die gegenüber Sommerbraugerste um 10% reduzierte Abschöpfungsrate berücksichtigt das höhere Qualitätsrisiko. Der gewichtete Durchschnittspreis für die Winterbraugerste hängt damit zu einem knappen Drittel vom Preis für das Koppelprodukt Futtergerste ab. Die Preisprognose basiert auf dem Fünfjahresdurchschnitt von 2007 bis 2011. Dieser Zeitraum ist durch eine sehr große Volatilität der Preise geprägt. Aus ZMP- bzw. AMI-Angaben für die Braugerste von 18,90 €/dt und 14,10 €/dt für die Futtergerste resultiert ein Durchschnittsbetrag von 17,50 €/dt Winterbraugerste ex Ernte. Mit Braugerste wurde im Mittel ein um 0,70 €/dt höherer Preise als mit Qualitätsweizen erzielt.

Die aktuellen Beträge für Ware aus der Ernte 2012 liegen für die beiden Gerstenqualitäten mit 23,00 bzw. 20,80 €/dt deutlich höher. In Folge eines erwarteten wesentlich größeren Braugerstenangebotes rutscht das Preisniveau der Braugerste in diesem Jahr unter den Qualitätsweizen. Für wettbewerbsgleiche Produktion von Winterbraugerste ist für die Marktware der gleiche Preisbonus zum Weizen wie für die Sommerbraugerste (3,00 €/dt) erforderlich.

Im Interesse einer höheren Belastbarkeit der Kalkulation stützen sich die dargestellten Ergebnisse auf Mittelwerte aus dem Fünfjahreszeitraum.

Die Spezialkosten leiten sich aus dem unter Punkt 3 beschriebenen naturalen Aufwendungen sowie aktuellen ortsüblichen Preisen (Saatgut, Düngemittel und Hagelversicherung) bzw. Listenpreisen (Pflanzenschutzmittel) ab. Beim Saatgut schlagen sowohl für Zukaufsware als auch Nachbau die höheren Materialkosten zu Buche.

Die Mineraldüngerpreise sind nach der Spitze im Herbst 2008 auch im Verlauf der Wirtschaftskrise nicht wieder auf das Niveau zu Beginn des Fünfjahreszeitraumes gefallen. Im Bezugszeitraum Spätsommer 2011 bis Frühjahr 2012, der für das Erntejahr 2012 maßgeblich ist, haben sich die Preise im Vergleich zu 2006 bei Stickstoff, Phosphor und Kalium um rund 100 % erhöht.

Wegen der erheblichen Preisschwankungen wurde die bisher vorgenommene eigene Preiserhebung, die aus Kapazitätsgründen nicht durchgängig zeitnah erfolgen konnte, durch die Verwendung von nunmehr verfügbaren externen Daten (MIO) ersetzt.

Für die Berechnung der Trocknungs- und Reinigungskosten in Tabellen 15 und 16 wird für mittlere Verhältnisse angenommen, dass zur Sicherung einer ausreichenden Braugerstenabschöpfung (Vollkornanteil) 90 % der Erntemenge zu 0,57 €/dt aufzubereiten und jeweils 35 % der Erntemenge zu 0,90 €/dt zu trocknen sind.

In die Kalkulation der Maschinenkosten und des Arbeitszeitbedarfes fließen Ergebnisse des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL) und eigene Erfahrungen ein. Die Unterlagen können bei den Autoren und im AINFO ([www.till.de/ainfo](http://www.till.de/ainfo) unter Schlagwort Richtwerte) eingesehen werden.

Ihre Darstellung erfolgt im Kostenblock für die Arbeitserledigung untersetzt mit den Positionen Personal, Betriebsstoffe, Unterhaltung und AfA für Maschinen sowie Lohnarbeit. Die Aufwendungen liegen zwischen rund 440 €/ha bei 50 dt/ha und rund 475 €/ha bei 60 dt/ha (Tab. 15). Damit übertreffen diese bei niedrigem und mittlerem Ertrag die Direktkosten (Saatgut, Düngemittel, Pflanzenschutzmittel und Aufbereitung), während im Hohertragsbereich vor allem Dünge- und PSM ihren Kostenblock zum Schwerpunkt machen. Das trifft jedoch nur dort zu, wo entgegen der in vielen Unternehmen gängigen Sparpraxis Grunddünger gezielt gestreut und damit im Sinne der Ertragsicherung gehandelt wird. Bei Entzugsdüngung in Gehaltsklasse C beträgt der Anteil des Grunddüngers genau so wie im Produktionsverfahren der Sommerbraugerste rd. 45 % des Materialwertes der Makronährstoffe.

Infolge des bisherigen Kosten- sowie Zeitdruckes in der Arbeitserledigung, wobei ersterer sich durch die permanenten Preiserhöhungen für Kraftstoffe, aber auch für die Anschaffung und Instandhaltung von Maschinen und Geräten ständig erhöht, sind die Einsparmöglichkeiten durch die Anwendung reduzierter Bodenbearbeitungsverfahren ackerbaulich weitestgehend ausgereizt. Wer die gut geeignete Blattvorfrucht Winterraps für die leistungsstärkere Nachfrucht Winterweizen reserviert, muss zur Bekämpfung von nicht arteigenem Wintergetreidedurchwuchs eine Saatfurche ziehen.

Die ausgewählten Schlüsselmaschinen der gehobenen Leistungsklasse (u. a. 140 kW Schlepper für die Bodenbearbeitung u. 175 kW Mähdrescher mit 6 m Schneidwerk) ermöglichen auf Schlägen mittlerer Größe (20 ha) ein rationelles Arbeitsverfahren. Der technologisch gebundene Arbeitszeitbedarf liegt bei Vermarktung zur Ernte zwischen rund 4,5 und 5 AKh/ha. Bei 1 800 h produktiv verfügbarer Arbeitszeit im Jahr wären damit von einer Arbeitskraft zwischen 400 und 360 ha zu bewirtschaften, wenn sich durch extreme Arbeitszeitverschiebung alle Arbeitsspitzen brechen ließen. Die durch die Umsetzung der Arbeitsganganfolge in den Jahres- und Betriebsablauf objektiv entstehenden

Vorhaltekosten für die Arbeitskräfte sind in angemessenem Umfang vom Endprodukt zu tragen.

Die Personalkosten enthalten dafür einen Zuschlag von 2,5 AKh/ha für nicht termingebundene Arbeiten und sind somit nach bisherigen Erfahrungen eher knapp angesetzt. Dagegen erscheinen die Abschreibungen von 140 bis 150 €/ha im Praxisvergleich relativ hoch, weil der komplette Maschinenbesatz mit aktuellen Wiederbeschaffungspreisen berechnet wurde. Maßgeblichen Anteil an der Höhe des Betrages haben Mähdrescher (Neuwert 460 €/ha) sowie Schlepper (0,47 bis 0,53 kW/ha).

Der Beitrag zum Betriebsergebnis erhöht sich mit zunehmendem Ertrag bzw. Markterlös durch den sinkenden Anteil der Festkosten und des Teiles relativ ertragsunabhängiger Spezialkosten (Saatgut, Herbizide, variable Maschinenkosten für die Feldproduktion). Wegen der ertragsproportional notwendigen Steigerung des Betriebsmitteleinsatzes (u. a. Mineraldünger, Fungizide) folgt die Verbesserung des Betriebsergebnisses der Umsatzsteigerung nur anteilig. Im Interesse höchster Wirtschaftlichkeit sind alle produktionstechnischen Maßnahmen, die relativ gleichbleibenden Aufwand verursachen, in guter Qualität und termingerecht durchzuführen. Dadurch kann der standort- und jahreswitterungsabhängige Grundertrag auf hohem Niveau realisiert sowie ein großer Marktwareanteil erreicht werden.

Jede Intensivierungsmaßnahme, mit der sich Ertrag steigern bzw. Verlust vermeiden lässt, hat so lange Sinn, wie der abzuschätzende finanzielle Mehrertrag mit hoher Wahrscheinlichkeit deren Kosten übertrifft. Dabei ist auch der Qualitätssicherung ein bedeutender Stellenwert zuzumessen (Rohproteingehalt, Vollkornanteil, Hektolitergewicht, Kornbesatz).

Die zu erwartenden Effekte sind neben den Standort- und Witterungsbedingungen abhängig von der Relation der Brau- und Futtergerstenpreise zu den Betriebsmittelkosten, die sich ab der Ernte 2007 ebenso wie die Erzeugerpreise sprunghaft verändert haben.

Winterbraugerste leistet bei Eintreffen der Preisprognose (Mittelwert 2007 bis 2011) und mit Qualitätsware sowie mit straffem Kostenregime und bei mittlerem Betriebsmittelpreisniveau nur in der gehobenen Ertragsstufe 70 dt/ha mit 25 €/ha einen positiven Beitrag zum prämienfreien Betriebsergebnis (Tab. 15).



Bei mittlerem Ertrag von 60 dt/ha ist eine Kosten deckende Produktion knapp möglich (-31 €/ha), während bei niedrigem Ertragsniveau (50 dt/ha) ohne Betriebsprämie kein ausgeglichenes Ergebnis erreicht werden kann. Damit besteht die Möglichkeit von Winterbraugerste einen mittleren Beitrag zum Betriebsergebnis in der Pflanzenproduktion zu erzielen, der auf dem Niveau der Sommerbraugerste liegt.

Nach Zuordnung des aktuellen Wertes der Ackerflächenprämie (rd. 300 €/ha), die anteilig in der Betriebsprämie enthalten ist, leistet die Winterbraugerste einen Beitrag von rund 205 bis 330 €/ha zum Betriebsergebnis.



Für mittelfristige Wettbewerbsfähigkeit sind hohe Braugerstenabschöpfung und Erträge von über 70 dt/ha sowie Erzeugerpreise mit einem Preisbonus von 2,00 bis 3,00 €/dt zum Qualitätsweizen sowie absolute Kostenführerschaft erforderlich (Schwerpunkte Personalaufwand für nicht termingebundene Arbeiten, Leitung und Verwaltung sowie Gemeinkosten).

Durch die Lagerhaltung verbessert sich das wirtschaftliche Ergebnis, wenn der Preisvorteil gegenüber der Ernte deutlich über 2,00 €/dt liegt oder vorhandener Lagerraum zu günstigeren Konditionen als zur unterstellten Investitionssumme (120,00 €/t) vorhanden ist (Tab. 16).

Die Lagerhaltung kann zur Voraussetzung für den notwendigen Vertragsanbau werden.

**Tabelle 15:** Richtwerte für Leistungen und Kosten der Winterbraugerstenproduktion bei drei Intensitätsstufen mit Vermarktung zur Ernte - Ø-Preise 2007 bis 2012

<b>Position</b>	
<b>Leistungen</b>	Marktware Absatz
	Innenumsatz Saatgut
	<b>Summe Umsatz</b>
<b>Direktkosten</b>	Saatgut
	Düngemittel
	Pflanzenschutzmittel
	Aufbereitung und Sonstiges
	<b>Summe</b>
<b>Arbeits erledigungskosten</b>	Unterhaltung Maschinen
	Kraft- u. Schmierstoffe
	Kraft- u. Schmierstoffe (0,95 €/l)
	Maschinenvermögen
	Schlepperleistungsbesatz
	AfA Maschinen
	Arbeitszeitbedarf termingebunden
	Arbeitszeitbedarf nicht termingebunden
	Personalkosten (9,49 €/h / Nebenkosten 50 %)
	Lohnarbeit
<b>Summe</b>	
Leitung u. Verwaltung (Personalkosten)	Anteil an Produktion (43 %)
Arbeits erledigung inkl. L+V	<b>Summe</b>

**Tabelle 15:** Richtwerte für Leistungen und Kosten der Winterbraugerstenproduktion bei drei Intensitätsstufen mit Vermarktung zur Ernte - Ø-Preise 2007 bis 2012

ME	Ertragsniveau (dt/ha)		
	50	60	70
€/dt	17,5	17,5	17,5
dt/ha	49,3	59,4	69,6
€/ha	860	1037	1214
€/dt	17,5	17,5	17,5
dt/ha	0,8	0,6	0,5
€/ha	13	10	8
dt/ha	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>70</b>
€/ha	<b>873</b>	<b>1 048</b>	<b>1222</b>
€/ha	70	70	72
€/ha	127	152	178
€/ha	112	141	170
€/ha	48	57	67
€/ha	<b>357</b>	<b>420</b>	<b>487</b>
€/ha	77	80	83
l/ha	83	86	90
€/ha	79	82	85
€/ha	1 632	1 688	1 750
kW/ha	0,47	0,50	0,53
€/ha	141	146	152
AKh/ha	4,6	4,8	5,2
AKh/ha	2,5	2,5	2,5
€/ha	101	104	109
€/ha	0	0	0
€/ha	<b>397</b>	<b>412</b>	<b>430</b>
€/ha	43	45	47
€/ha	<b>440</b>	<b>457</b>	<b>477</b>

**Fortsetzung**

**Tabelle 15:** Richtwerte für Leistungen und Kosten der Winterbraugerstenproduktion bei drei Intensitätsstufen mit Vermarktung zur Ernte - Ø-Preise 2007 bis 2012

<b>Position</b>	
Gebäudekosten	Vermögen
	Unterhaltung
	AfA
	<b>Summe</b>
Flächenkosten	Pacht (3,10 €/BP)
Sonstige Kosten	Berufsgenossenschaft
	sonstiger allg. Betriebsaufwand
	<b>Summe</b>
<b>Summe Kosten</b>	
<b>Beitrag zum prämienfreien Betriebsergebnis</b>	
<b>Flächenzahlungen</b>	
<b>Beitrag zum Betriebsergebnis inkl. Flächenzahlungen</b>	
<b>Beitrag zum Betriebseinkommen</b>	
<b>Beitrag zum Cash flow I</b>	
<b>Kapitalbindung</b> (50 % Sachanlagen / 60 % variable Kosten + Personalkosten)	
<b>Zinsansatz</b> (3,5 %)	
<b>Beitrag zum Betriebsergebnis inkl. Flächenzahlungen u. Zinsansatz</b>	
<b>Deckungsbeitrag prämienfrei</b>	

**Fortsetzung**

**Tabelle 15:** Richtwerte für Leistungen und Kosten der Winterbraugerstenproduktion bei drei Intensitätsstufen mit Vermarktung zur Ernte - Ø-Preise 2007 bis 2012

ME	Ertragsniveau (dt/ha)		
	50	60	70
€/ha	0	0	0
€/ha	0	0	0
€/ha	0	0	0
€/ha	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
BP	35	45	55
€/ha	109	140	171
€/ha	7	7	7
€/ha	55	55	55
€/ha	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
€/ha	<b>969</b>	<b>1079</b>	<b>1197</b>
€/ha	<b>-96</b>	<b>-31</b>	<b>25</b>
€/ha	<b>302</b>	<b>302</b>	<b>302</b>
€/ha	<b>207</b>	<b>271</b>	<b>328</b>
€/ha	<b>459</b>	<b>560</b>	<b>654</b>
€/ha	<b>348</b>	<b>417</b>	<b>480</b>
€/ha	<b>1 210</b>	<b>1 283</b>	<b>1 362</b>
€/ha	<b>42</b>	<b>45</b>	<b>48</b>
€/ha	<b>164</b>	<b>226</b>	<b>280</b>
€/ha	<b>360</b>	<b>466</b>	<b>567</b>

**Tabelle 16:** Richtwerte für Leistungen und Kosten der Winterbraugerstenproduktion bei drei Intensitätsstufen mit Vermarktung nach Lagerung - Ø-Preise 2007 bis 2012

<b>Position</b>	
<b>Leistungen</b>	Marktware Absatz
	Innenumsatz Saatgut
	<b>Summe Umsatz</b>
<b>Direktkosten</b>	Saatgut
	Düngemittel
	Pflanzenschutzmittel
	Aufbereitung und Sonstiges
	<b>Summe</b>
<b>Arbeits erledigungskosten</b>	Unterhaltung Maschinen
	Kraft- u. Schmierstoffe
	Kraft- u. Schmierstoffe (0,95 €/l)
	Maschinenvermögen
	Schlepperleistungsbesatz
	AfA Maschinen
	Arbeitszeitbedarf termingebunden
	Arbeitszeitbedarf nicht termingebunden
	Personalkosten (9,49 €/h / Nebenkosten 50 %)
	Lohnarbeit
	<b>Summe</b>
Leitung u. Verwaltung (Personalkosten)	Anteil an Produktion (43 %)
Arbeits erledigung inkl. L+V	<b>Summe</b>

**Tabelle 16:** Richtwerte für Leistungen und Kosten der Winterbraugerstenproduktion bei drei Intensitätsstufen mit Vermarktung nach Lagerung - Ø-Preise 2007 bis 2012

ME	Ertragsniveau (dt/ha)		
	50	60	70
€/dt	19,6	19,6	19,6
dt/ha	48,8	58,8	68,9
€/ha	956	1153	1350
€/dt	17,5	17,5	17,5
dt/ha	0,8	0,6	0,5
€/ha	13	10	8
dt/ha	<b>49,5</b>	<b>59,4</b>	<b>69,3</b>
€/ha	<b>969</b>	<b>1164</b>	<b>1358</b>
€/ha	70	70	72
€/ha	127	152	178
€/ha	112	141	170
€/ha	50	60	70
€/ha	<b>360</b>	<b>423</b>	<b>491</b>
€/ha	83	87	91
l/ha	90	95	100
€/ha	85	90	95
€/ha	1 723	1 798	1 877
kW/ha	0,54	0,59	0,63
€/ha	148	155	162
AKh/ha	5,9	6,4	7,0
AKh/ha	2,5	2,5	2,5
€/ha	119	127	136
€/ha	0	0	0
€/ha	<b>436</b>	<b>459</b>	<b>484</b>
€/ha	51	55	58
€/ha	<b>487</b>	<b>513</b>	<b>542</b>

**Fortsetzung**

**Tabelle 16:** Richtwerte für Leistungen und Kosten der Winterbraugerstenproduktion bei drei Intensitätsstufen mit Vermarktung nach Lagerung - Ø-Preise 2007 bis 2012

<b>Position</b>	
Gebäudekosten	Vermögen
	Unterhaltung
	AfA
	<b>Summe</b>
Flächenkosten	Pacht (3,10 €/BP)
Sonstige Kosten	Berufsgenossenschaft
	sonstiger allg. Betriebsaufwand
	<b>Summe</b>
<b>Summe Kosten</b>	
<b>Beitrag zum prämienfreien Betriebsergebnis</b>	
<b>Flächenzahlungen</b>	
<b>Beitrag zum Betriebsergebnis inkl. Flächenzahlungen</b>	
<b>Beitrag zum Betriebseinkommen</b>	
<b>Beitrag zum Cash flow I</b>	
<b>Kapitalbindung</b> (50 % Sachanlagen / 60 % variable Kosten + Personalkosten)	
<b>Zinsansatz</b> (3,5 %)	
<b>Beitrag zum Betriebsergebnis inkl. Flächenzahlungen u. Zinsansatz</b>	
<b>Deckungsbeitrag prämienfrei</b>	

**Fortsetzung**

**Tabelle 16:** Richtwerte für Leistungen und Kosten der Winterbraugerstenproduktion bei drei Intensitätsstufen mit Vermarktung nach Lagerung - Ø-Preise 2007 bis 2012

ME	Ertragsniveau (dt/ha)		
	50	60	70
€/ha	602	722	843
€/ha	7	8	10
€/ha	27	32	37
€/ha	<b>34</b>	<b>41</b>	<b>47</b>
BP	35	45	55
€/ha	109	140	171
€/ha	7	7	7
€/ha	55	55	55
€/ha	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
€/ha	<b>1 052</b>	<b>1 178</b>	<b>1 313</b>
€/ha	<b>-82</b>	<b>-15</b>	<b>45</b>
€/ha	<b>302</b>	<b>302</b>	<b>302</b>
€/ha	<b>220</b>	<b>287</b>	<b>347</b>
€/ha	<b>499</b>	<b>609</b>	<b>712</b>
€/ha	<b>395</b>	<b>475</b>	<b>547</b>
€/ha	<b>1 582</b>	<b>1 729</b>	<b>1 882</b>
€/ha	<b>55</b>	<b>60,5</b>	<b>66</b>
€/ha	<b>165</b>	<b>227</b>	<b>282</b>
€/ha	<b>441</b>	<b>564</b>	<b>682</b>