

Leitlinie

zur effizienten und umweltverträglichen Erzeugung von

Winterweizen



Impressum

Herausgeber: Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
Naumburger Str. 98, 07743 Jena
Tel.: 03641 683-0, Fax: 03641 683-390
Mail: pressestelle@tll.thueringen.de

Autoren: **Christian Guddat**
Dr. Joachim Degner
Karin Marschall
Dr. Wilfried Zorn
Reinhard Götz

Bild auf Titelseite: C. Graf

April 2015

8. Auflage 2015

Copyright:

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

Inhaltsverzeichnis

1	Marktsituation	4
2	Standortansprüche	6
3	Produktionsverfahren	6
3.1	Fruchtfolge	7
3.2	Sortenwahl.....	7
3.3	Düngung	9
3.4	Bodenbearbeitung	12
3.5	Aussaat.....	13
3.6	Mechanische Pflege	14
3.7	Pflanzenschutz.....	14
3.7.1	Unkrautbekämpfung.....	14
3.7.2	Bekämpfung von Pilzkrankheiten.....	15
3.7.3	Bekämpfung tierischer Schaderreger	17
3.7.4	Wachstumsregler	18
3.8	Ernte.....	18
3.9	Nachbehandlung, Aufbereitung und Vermarktung	20
4	Verfahrensbewertung	20

1 Marktsituation

Winterweizen war in Deutschland 2014 mit einem Anteil von 49 % an der Getreidefläche (ca. 3,2 Mio. ha) die Getreideart mit dem größten Anbauumfang. In Thüringen betrug seine Anbaufläche im Mittel der Jahre 2009 bis 2014 knapp 224 Tha. Hier wurde 2014 auf 221,2 Tha Winterweizen bestellt, das sind rund 36 % der Ackerfläche und 61 % der Getreidefläche Thüringens.

Ursachen für den hohen Anbauumfang sind das hohe und stabile Ertragspotenzial (Tab. 1), eine ausgezeichnete Marktleistung sowie die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten als Nahrungs- und Futtermittel, Industrie- (Stärke) und Energierohstoff (Bioethanol). Zudem fehlt es vielen alternativen Kulturen an wirtschaftlicher Attraktivität.

Tabelle 1: Ertragsvergleich von Wintergetreidearten in Thüringen im Landessortenversuch und in der Praxis (Mittel von 2009 bis 2014; Angaben in dt/ha)

Landessortenversuche	Winterweizen	Wintergerste	Winterroggen	Wintertriticale
Lössböden (Lö)	102,3	97,2	99,4	98,7
Verwitterungsböden (V)	93,3	94,8	88,0	93,7
Mittel (Lö/V)	98,3	96,3	93,2	95,4
Thüringen (Landesdurchschnitt)*	72,4	69,7	64,7	58,7

* Datenquelle: Thüringer Landesamt für Statistik

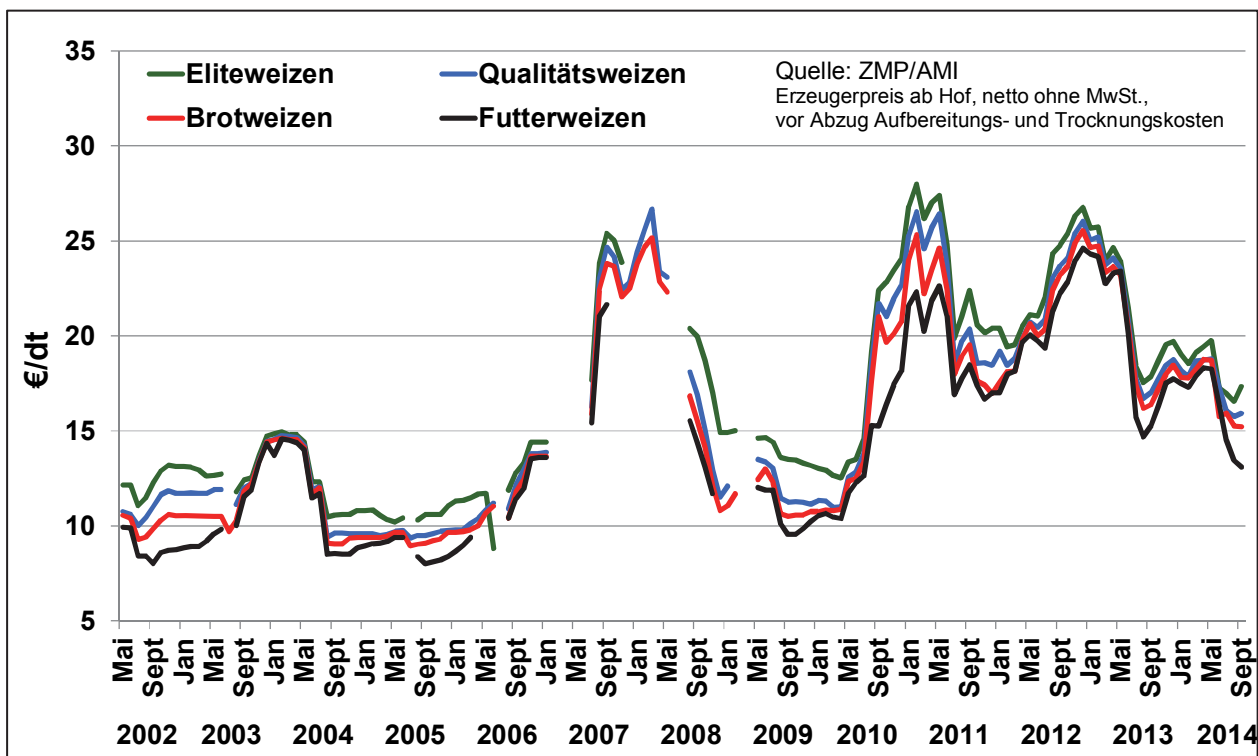


Abbildung: Entwicklung der Erzeugerpreise von Winterweizenqualitäten 2002 bis 2014

Im Vergleich zu den anderen Getreidearten werden hohe Preise und bei angemessenem Aufwand überdurchschnittliche Ergebnisse erzielt. Die Preisvorteile resultieren aus der dominierenden Verwertung als Rohstoff für Mühlenprodukte, seinem hohen Futterwert und der guten Handelsfähigkeit auf dem Weltmarkt. Der steigende Getreideverbrauch in der EU, aber auch weltweit, begünstigte das Preisniveau der letzten Jahre. Besonders starken Einfluss üben jedoch die jeweiligen Erntemengen in Deutschland, der EU und der Welt aus. Aufgrund dessen zeigt die Preisentwicklung deutliche periodische Ausschläge (Abb.). Aktuell ist seit der Ernte 2013 eine abfallende Preistendenz zu beobachten.

Der erfolgreiche Absatz auf dem freien Markt setzt für den jeweiligen Verwendungszweck spezielle Qualitätseigenschaften voraus, die in Tabelle 2 zusammengefasst sind.

Tabelle 2: Verwendungszweck und Qualitätsanforderungen bei Weizen

Verwendungszweck	Anforderungen an			
	Mahlfähigkeit	Proteingehalt	Proteinqualität	sonstiges
Futtermittel	keine	nicht definiert	keine	
Alkoholproduktion	keine	niedrig	keine	
Bierbrauerei	keine	niedrig	keine	spezif. Brauqualität
Stärke- u. Glutengewinnung	hoch	keine	mittel	
Keksherstellung	hoch	niedrig	gering	
Teigwarenherstellung	hartes Korn	sehr hoch	spezifisch	Durum-Qualität
Backweizen	hoch	mittel/hoch	mittel/hoch	spezif. Backqualität
Aufmischweizen	hoch	sehr hoch	sehr hoch	spezif. Aufmischqualität

Das Bundessortenamt teilt seit 1995 die Weizensorten aufgrund ihrer verschiedenen Qualitätseigenschaften und den daraus resultierenden Verwendungsmöglichkeiten in vier Gruppen ein:

- E:** Eliteweizen (sehr hohe Backqualitätseigenschaften und Aufmischleistung)
- A:** Qualitätsweizen (hohe Backqualitätseigenschaften und Aufmischleistung)
- B:** Brotweizen (gute Backqualitätseigenschaften)
- C:** sonst. Weizen (Futter-, Keks-, Stärke- und Brauweizen)

Bei der Vermarktung werden für die wichtigsten Verwendungszwecke gegenwärtig nachfolgende Qualitätsanforderungen gestellt (Tab. 3).

Mit der Planung bzw. Inbetriebnahme von Weizenstärke- oder Bioethanolwerken haben sich für Winterweizen neue Verwertungsalternativen ergeben. Die Anbauverfahren dafür müssen auf die spezifischen Anforderungen des Abnehmers ausgerichtet werden.

Tabelle 3: Qualitätsanforderungen an Winterweizen bei unterschiedlicher Vermarktung

Parameter	ME	Freier Markt			
		Eliteweizen ¹⁾	Qualitätsweizen	Brotweizen	Futterweizen
Qualitätsgruppe	-	E	A	B	C
Rohprotein	%	≥ 14,5	≥ 13,5	≥ 12	-
Fallzahl	sec	> 280	> 250	> 220	-
Sedimentationswert	-	> 50	> 40	> 25	-
Kombesatz	%	< 5	< 5	< 5	< 5
Bruchkorn	%	< 3	< 3	< 3	< 5
Naturalgewicht	kg/hl	> 77	> 76	> 75	> 72
Kornfeuchte	%	≤ 14,5	≤ 14,5	≤ 14,5	≤ 14,5

¹⁾ Außer Monopol und Bussard

Höchstserträge im Winterweizenanbau sind in Thüringen im Vergleich zum bundesweiten Durchschnitt aufgrund der natürlichen Bedingungen mit mittleren bis guten Böden, aber zumeist begrenztem Wasserangebot häufig nicht möglich, wohl aber die Erzeugung qualitativ besonders hochwertiger Ware. Deshalb dominieren in der Praxis seit 25 Jahren Sorten der Qualitätsgruppen E

(Eliteweizen) und A (Qualitätsweizen) die Produktion. Aufgrund der Preisrelationen und der züchterischen Entwicklungen setzte in den letzten drei Jahren ein stärkerer Trend zum Anbau von A-Weizensorten ein, während der Anteil von E-Weizensorten sank. Mit einem Fortgang dieser Entwicklung ist vermutlich auch in den folgenden Jahren zu rechnen. Zur Ernte 2014 nahmen unter Zuordnung der EU-Sorten in die entsprechenden Qualitätsgruppen A-Sorten 56 % und E-Sorten 37 % der Thüringer Winterweizenfläche ein.

2 Standortansprüche

Winterweizen ist die Getreideart mit den höchsten Bodenansprüchen. Eine Ackerzahl über 35 wird empfohlen. In Thüringen empfiehlt sich der Anbau in Höhenlagen > 500 m NN nur eingeschränkt. Der Wasserverbrauch ist durch die relativ lange Vegetationszeit (ab Herbst des Vorjahres) und die hohe Ertragsleistung größer als bei Sommergetreide. Die potenzielle Verdunstung von Aufgang bis Ernte beträgt ca. 500 mm in der Hauptwachstumsperiode. Von Anfang Mai bis Mitte Juli sind es 300 bis 350 mm, bei hohem Verdunstungsanspruch (Strahlung, Temperatur) bis zu 400 mm mit entsprechend höheren Erträgen (ca. 90 dt/ha Korn), wenn dieser Wasserbedarf gedeckt werden kann. Winterweizen ist aufgrund seines frühzeitigen Wurzeltiefganges und der hohen Wurzelbildung besser als viele andere Fruchtarten befähigt, den Feuchtevorrat tieferer Bodenschichten (bis ca. 1,8 m auf tiefgründigen Lehmböden, ca. 120 mm Bodenwasser) auszunutzen. Er besitzt deshalb auf speicherfähigen, tiefgründigen Böden auch in niederschlagsarmen Gebieten (< 600 mm Jahresniederschlag) eine hohe Ertragsstabilität.

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. Qualitätsverbesserungen führen.

Folgende Faktoren beeinflussen das Produktionsergebnis:

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

Für die betriebswirtschaftliche Bewertung (Abschnitt 4) der Winterweizenerzeugung werden unter Berücksichtigung der den Praxisanbau dominierenden Qualitätsgruppen nachfolgende Intensitätsstufen in Abhängigkeit vom Ertragspotenzial des Standortes gewählt:

- niedrig: Ertragsschwache Standorte mit niedrigem Ertragspotenzial < 60 dt/ha (60)¹⁾ schwache bis normale Bestände, geringer Stickstoff-, Fungizid- und Wachstumsreglereinsatz
- mittel: Standorte mit mittlerem Ertragspotenzial 60 bis 75 dt/ha (70)¹⁾ normale Bestände, mittlerer Stickstoff-, Fungizid- und Wachstumsreglereinsatz
- hoch: Standorte mit hohem Ertragspotenzial > 75 dt/ha (80)¹⁾ optimale Bestandesdichten, hoher Stickstoff-, Fungizid- und Wachstumsreglereinsatz

¹⁾ Beispielderträge in Tabelle 13

3.1 Fruchtfolge

In der Beurteilung der Vorfruchteignung für den Winterweizen sind vor allem zwei Punkte von besonderer Bedeutung. Zum einen stellt Winterweizen hohe Ansprüche an Nährstoffgehalt und Gare des Bodens. Zum anderen reagiert er stark auf bodenspezifische Krankheitserreger. Diesen Aspekten sollte möglichst in der Fruchtfolgegestaltung Rechnung getragen werden. Allerdings verlangt die hohe Anbaukonzentration des Winterweizens in Thüringen oft Kompromisse.

Nachfolgend sind die wichtigsten Fruchtarten in ihrer Vorfruchteignung für den Winterweizen dargestellt:

gute Vorfruchteignung	mittlere Vorfruchteignung	schlechte Vorfruchteignung
Winterraps Kartoffeln Körnerleguminosen	Lein Hafer Zuckerrüben ²⁾ Mais Luzerne ²⁾ Rotklee ²⁾ Kleegras ²⁾ mehrjährige Gräser ³⁾	übrige Getreidearten, einschließlich Winterweizen selbst

²⁾ nachteilig hohe Ausschöpfung des Bodenwasservorrates

³⁾ z. T. unbefriedigende Aufgangs- und Überwinterungsraten nach Welschem Weidelgras

Körner- und Silomais gelten als Infektionsquellen für Ährenfusariosen an Winterweizen und sind deshalb bei pflugloser Bodenbearbeitung als Vorfrüchte nicht empfehlenswert.

Winterweizen selbst gilt als gering selbstverträglich. Die wesentlichen Ursachen dafür liegen unter anderem in der zunehmenden Verungrasung und in der Erhöhung des Infektionspotenzials von Krankheitserregern wie Schwarzbeinigkeit, Halnbruch, HTR/DTR oder Ährenfusarium.

Die Vorfruchtwahl sollte in Abhängigkeit vom Getreideanteil in der Fruchtfolge erfolgen.

Getreide < 55 % AF möglichst nur Blattvorfrüchte für den Weizen

Getreide < 66 % AF keine Weizenselbstfolge

Getreide > 66 % AF Weizenselbstfolge nur in Ausnahmefällen (hoher Infektionsdruck durch pilzliche und tierische Schaderreger, selbst bei erhöhtem PSM-Einsatz entstehen Mindererträge von 10 bis 20 %, standortabhängig in einzelnen Jahren auch mehr)

In Thüringen standen im Mittel der Jahre 2006 bis 2013 knapp 24 % des Winterweizens in Selbstfolge. Dies konzentrierte sich besonders auf den besseren Standorten der Ackerbauregionen, wo die Anteile über 33 % lagen.

3.2 Sortenwahl

Die Sortenwahl bei Winterweizen wird in erster Linie vom Produktionsziel bestimmt, das sich durch die Absatz- und Verwertungsmöglichkeiten ergibt. Dabei korrelieren die Qualitätseigenschaften mit dem Kornertrag in der Tendenz negativ. D. h., die genetisch ertragsstärksten Weizensorten besitzen oft eine geringere Qualität der Inhaltsstoffe und erzielen somit auch einen niedrigeren Preis als ertragsschwächere, aber qualitätsbetonte Weizensorten (Abb. 1).

Die notwendigen Preiszuschläge zum Ausgleich der sortenbedingten Mindererträge bei Weizen sind nach folgender Formel zu berechnen:

$$\text{Preiszuschlag (€/dt)} = \frac{\text{Minderertrag (\%)} \times \text{Preis (€/dt)*}}{100 - \text{Minderertrag (\%)}}$$

* Preis des ertragsstärksten und qualitätsschwächeren Vergleichsweizen

Darüber hinaus müssen beim Vergleich der Wirtschaftlichkeit der Qualitätsgruppen die Mehraufwendungen für die qualitätsbetonte Stickstoffgabe und eventuelle Zusatzbehandlungen mit Fungiziden bei krankheitsanfälligeren Sorten berücksichtigt werden.

Innerhalb der Qualitätsgruppen sind Ertragsleistung und -stabilität sowie die Qualitätssicherheit einer Sorte, z. B. hinsichtlich der Fallzahlstabilität oder des geforderten Rohproteingehaltes, wichtige Kriterien der Sortenwahl. Zudem sollten Winter- und Standfestigkeit sowie die Resistenz gegenüber Pilzkrankheiten (u. a. Septoria tritici, Gelb- und Braunrost sowie Ährenfusarium) in die Entscheidung einbezogen werden. In Abhängigkeit vom Anbauumfang des Winterweizens und von der Fruchtfolgegestaltung kann zudem die Reifezeit der Sorten zur Reife- und Erntestaffelung von Bedeutung sein. Eine gezielte Sortenwahl sollte grundsätzlich nach den Ergebnissen der Landessortenversuche erfolgen. Besondere Beachtung verdienen deshalb die regionalen Empfehlungen der Bundesländer nach Anbaugebieten.

Für Thüringen werden nach den Ergebnissen mindestens zweijähriger Landessortenversuche unter Zugrundelegung des Ertrages (Tab. 4), der Krankheitsresistenz, agrotechnischer Eigenschaften sowie der Qualitätseigenschaften folgende Sorten für das Anbaujahr 2014/15 empfohlen:

Qualitätsgruppe:	Sorten:
Eliteweizen (E):	Genius (alle Anbaugebiete), Akteur (alle Anbaugebiete), Kerubino (alle Anbaugebiete), Gourmet (vorläufig; Löss-Anbaugebiete)
Qualitätsweizen (A) höherer Rohproteingehalt:	Meister (alle Anbaugebiete), Opal (alle Anbaugebiete), Patras (alle Anbaugebiete), Toras (Löss-Übergangslagen)
mittlerer Rohproteingehalt:	Pionier (vorläufig; Verwitterungsböden)
geringerer Rohproteingehalt:	Atomic (alle Anbaugebiete), Julius (alle Anbaugebiete), Linus (alle Anbaugebiete)
Brotweizen (B):	Desamo (vorläufig; alle Anbaugebiete), Rumor (Probeanbau; alle Anbaugebiete)
sonstige Weizen (C):	Elixer (vorläufig; alle Anbaugebiete)

Tabelle 4: Relativverträge der für die Aussaat 2014 empfohlenen Winterweizensorten Stufe II ^{1), 2)} der Landessortenversuche in Thüringen, Sachsen-Anhalt und Sachsen

Sorte	Qualität	Anbaugbiet								
		Löss-Ackerebene			Löss-Übergangslagen			Verwitterungsböden		
		2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Akteur	E	93	91	89	93	95	92	90	94	91
Genius		95	93	97	96	95	96	96	96	100
Kerubino		101	104	97	98	101	99	102	101	96
Gourmet			96	97		100	97			
Atomic	A	103	105	107	94	103	105	101	107	103
Julius		100	101	103	106	108	103	102	101	103
Linus		105	105	104	109	109	104	105	104	107
Meister		101	100	101	89	104	103	92	100	103
Opal		99	99	100	105	97	97	101	94	93
Patras		102	101	103	103	94	100	104	95	100
Toras					100	99	98			
Pionier			99	99		102	97		105	99
Desamo	B		103	103		103	101		109	104
Elixer	C		111	108		106	107		106	102
Bezugsbasis (dt/ha)		108,8	100,3	112,6	101,4	97,2	112,7	93,3	90,3	99,4

¹⁾ Stufe II = mit Fungizid- und optimalem Wachstumsreglereinsatz

²⁾ Erträge 2012 auf Löss-Übergangslagen und Verwitterungsböden durch die Winterfestigkeit der Sorte beeinflusst

Die aktuellen Sortenempfehlungen und ausführliche Ergebnisse der Landessortenversuche finden Sie unter: www.thueringen.de/th9/tll

Aufgrund des hohen Weizenanteils in der Fruchtfolge infolge der höheren Erlösmöglichkeiten gegenüber Alternativfruchtarten ist Stoppelweizen (Anbau von Weizen nach Weizen) nicht immer zu vermeiden. Anhand von Versuchen ließ sich feststellen, dass Weizen in Selbstfolge gegenüber Weizen nach Blattvorfrucht im Mittel der Jahre 2010 bis 2014 mit einem Ertragsrückgang von durchschnittlich 19 % reagierte. In Exaktversuchen der Jahre 2012 bis 2014 zeigten im Vergleich der Sorten der E-Weizen Kerubino (E), die A-Weizen Linus, Atomic, JB Asano, Meister, Julius, Potenzial, Patras und Opal, der B-Weizen Colonia sowie der C-Weizen Hermann eine bessere Stoppelweizeneignung.

3.3 Düngung

Eine Voraussetzung für hohe Erträge ist insbesondere die optimale Versorgung der Pflanzen mit Makronährstoffen (N, P, K, Mg, S). Gleichmaßen kommt dem Kalkversorgungszustand des Bodens sowie der ausreichenden Mikronährstoffversorgung (Bor, Kupfer, Mangan, Molybdän, Zink) der Pflanzen Bedeutung zu.

Die Ermittlung des Nährstoffbedarfs erfolgt im konkreten Fall für einen bestimmten Ertrag auf der Basis verschiedener Standort- bzw. Einflussfaktoren und im Besonderen auf der Grundlage der Bodenuntersuchungsergebnisse (gegebenenfalls unter Einbeziehung von Pflanzenanalyseergebnissen). Hierfür stehen die in der TLL vorhandenen Düngeempfehlungsprogramme zur Verfügung.

Das Prinzip der Grunddüngung besteht mittelfristig im Ersatz des Nährstoffentzuges bzw. der Nährstoffabfuhr mit dem Erntegut vom Feld (Tab. 5) 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. Im Falle von Gehaltsklasse D kann die Düngung unterhalb der Erhaltungsdüngung liegen bzw. auch durchaus unterbleiben, wie das für Gehaltsklasse E ohnehin empfohlen wird.

Winterweizen ist bei vorliegendem Grunddüngerbedarf häufig nicht besonders zu berücksichtigen, das heißt, die Nährstoffzufuhr kann auch zur Vorfrucht als Vorratsdüngung zu Winterweizen erfolgen. Bei sehr niedriger oder niedriger P-Versorgung des Bodens ist eine P-Unterfußdüngung vorteilhaft.

Bei erforderlichem Kalkbedarf des Bodens kann direkt zu Winterweizen gekalkt werden, falls nicht noch kalkbedürftigere Pflanzen (wie Gerste, Rüben, Mais, Klee, Luzerne) in der Fruchtfolge stehen.

Tabelle 5: Nährstoffentzug von Winterweizen / TLL-Richtwerte (kg/dt Frischmasse, d. h. bei 86 % TS)

Nährstoff	Korn	Stroh	Korn und Stroh ¹⁾
N 11 % Rohprotein ²⁾	1,66	0,50	2,06
12 % Rohprotein ²⁾	1,81	0,50	2,21
13 % Rohprotein ²⁾	1,96	0,50	2,36
14 % Rohprotein ²⁾	2,11	0,50	2,51
15 % Rohprotein ²⁾	2,26	0,50	2,66
16 % Rohprotein ²⁾	2,41	0,50	2,81
P / P ₂ O ₅	0,35 / 0,80	0,13 / 0,30	0,45 / 1,04
K / K ₂ O	0,50 / 0,60	1,16 / 1,40	1,43 / 1,72
Mg / MgO	0,12 / 0,20	0,12 / 0,20	0,22 / 0,36

¹⁾ Rechnerischer Wert für das Haupternteprodukt incl. Nebenernteprodukt; unterstelltes Masseverhältnis von Korn : Stroh = 1 : 0,8

²⁾ Gehalt in der Korntrockenmasse

Für die Düngerkostenkalkulation wird unter Annahme des geplanten Kornertrages der Nährstoffentzug errechnet (Tab. 5) und finanziell bewertet. Das Stroh verbleibt auf dem Feld und wird demzufolge kostenseitig nicht berücksichtigt. Die N-Zufuhr durch Niederschläge bleibt unberücksichtigt, ebenso N-Verluste durch Denitrifikation.

Mittlere Düngerkosten

Stickstoff ¹⁾	je kg N = 0,90 €;	
Phosphor ²⁾	je kg P = 1,65 €;	(P ₂ O ₅ = 0,73 €);
Kalium ²⁾	je kg K = 0,70 €;	(K ₂ O = 0,58 €);
Magnesium ²⁾	je kg Mg = 0,70 €;	(MgO = 0,42 €);
Kalk ²⁾	je kg Ca = 0,06 €;	(CaO = 0,04 €);
Schwefel ¹⁾	je kg S = 0,33 €	

¹⁾ Stand Oktober 2014 bis März 2015

²⁾ Stand Juli 2014 bis März 2015

Auf Standorten mit pH-Klassen A und B ist der erhöhte 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 0,09 €/kg Schwefel betragen.

Grundlagen zur feldstück-/schlagbezogenen Düngerbedarfsermittlung sind die Düngungsempfehlungen der TLL:

- Stickstoffbedarfsanalyse (SBA) auf der Basis gemessener N_{min}-Werte des Bodens in 0 bis 30 cm und 30 bis 60 cm Tiefe
- Schwefelbedarfsanalyse auf der Basis gemessener S_{min}-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 Pflanzen zur Präzisierung der 2. und 3. N-Gabe (Qualitätsdüngung) mittels Pflanzenanalyseverfahren wie Nitratschnelltest oder Chlorophyllmessung.
- Kontrolle des Ernährungszustandes der Pflanzen mit Makro- und Mikronährstoffen (Pflanzenanalyse)

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

Hinweise zur praktischen Düngung

N-Düngung

Zur Bestandesetablierung im Herbst bedarf es in der Regel keiner gesonderten N-Zufuhr über organische oder mineralische N-Düngung für die Pflanzen. Der geringe N-Bedarf wird allgemein durch den N_{min}-Gehalt des Bodens und die N-Nachwirkung der Vorfrucht abgedeckt.

Zeitpunkt und Aufteilung der N-Düngung im Frühjahr sind standortspezifisch und produktionszielbezogen zu beurteilen (Tab. 6). Zur Bemessung der N-Düngung wird der N-Bedarf über die N-Sollwert-Methode (einschl. N_{min}-Gehalt des Bodens) kalkuliert. Der N-Bedarf (N-Sollwert) ist abhängig von der Ertragserwartung, der Sorte, dem Qualitätsziel und der Bestandesentwicklung im Frühjahr.

Tabelle 6: Schema für die N-Düngung zu Winterweizen in Abhängigkeit vom Qualitätsziel

Produktionsziel	3. N-Gabe vorgesehen (Qualitäts-gabe)	N-Sollwert für die 1./2.N-Gabe kg/ha	N-Sollwert 1. N-Gabe (Veg.-beginn) kg/ha	Zuschlag ¹⁾ für Sorte zur 1. N-Gabe kg/ha	N-Sollwert 2. N-Gabe ²⁾ (Schosser-düngung) kg/ha	Zuschlag ¹⁾ für Sorte zur 2. N-Gabe kg/ha	Empfehlung
Qualität (E- und A-Weizen)	Ja	170	110	-	60	-	PA ³⁾
Qualität (E- und A-Weizen)	Nein	170	110	-	60	10 - 20	-
Masse (alle Sorten)	Nein	170	130	bis 20	40	bis 20	-

¹⁾ Sortenabhängig

²⁾ Wie ³⁾ aber ES 30 bis 37

³⁾ Anwendung von Pflanzenanalyseverfahren (Nitratschnelltest, Chlorophyllmessung u. a.) zu ES 37 bis 49 zur Ermittlung der Höhe der Qualitätsdüngung

Für eine Ertragsspanne von 55 bis 80 dt/ha beträgt der N-Sollwert 170 kg/ha, bei über 80 dt/ha erfolgt ein Zuschlag von 10 kg N/ha (zur 2. N-Gabe, d. h. ES 30 bis 37).

Faustzahlen der N-Düngungsempfehlung für die 1. N-Gabe im zeitigen Frühjahr sind maximal 60 kg N/ha (70 kg N/ha flachgründige schwere Böden) sobald der Boden im Frühjahr befahren werden kann, sowie für die 2. N-Gabe 40 bis 60 kg N/ha (Schossergabe, ES 30 bis 37). Übersteigt der N-Bedarf für die 1. N-Gabe (1a-Gabe) 60 bis 70 kg N/ha, ist die darüber liegende N-Menge als 1b-Gabe (ca. 14 Tage nach der 1a-Gabe) auszubringen. Für die Qualitätsgabe (ES 37 bis 49) sollte die N-Menge 70 bis 90 kg/ha nicht übersteigen und in Abhängigkeit von der Ertragserwartung bemessen werden:

< 60 dt/ha:	0 - 40 kg N/ha
60 - 75 dt/ha:	40 - 60 kg N/ha
> 75 dt/ha:	60 - 80 kg N/ha

Weiterhin sind Gesundheitszustand und Wasserversorgung zu berücksichtigen.

Unter trockenen Standortbedingungen wird die frühzeitige Applikation der Qualitätsgabe im Rahmen der angegebenen Spanne empfohlen.

S-Düngung

Zunehmende Beachtung, vor allem auf leichten sandigen, aber auch auf mittleren und schweren (flachgründigen, skelettreichen) Standorten, erfordert die S-Versorgung der Pflanzen. Zur Bemessung der S-Düngung wird vorzugsweise eine Untersuchung des Bodens im Frühjahr (S_{\min} -Gehalt parallel zur N_{\min} -Analyse) oder gegebenenfalls eine Pflanzenanalyse vom schossenden Pflanzenbestand empfohlen.

Die Pflanzen nehmen Schwefel vorwiegend in Sulfatform (SO_4) auf. Vorteil einer Bodenanalyse zu Vegetationsbeginn ist die frühzeitige Ableitung einer gegebenenfalls erforderlichen S-Düngermenge, die durch Verwendung sulfathaltiger Stickstoff- bzw. Mehrnährstoffdünger mit der 1. N-Gabe (Vegetationsbeginn) ohne zusätzlichen Arbeitsgang ausgebracht werden kann. Nach dem S-Düngeberatungsprogramm der TLL ergibt sich für Winterweizen eine S-Düngung von 20 bis 30 kg S/ha bei S_{\min} -Gehalten < 40 kg S_{\min} /ha (0 bis 30 und 30 bis 60 cm Tiefe).

Mikronährstoffdüngung

Winterweizen weist einen hohen Kupfer- und Mangan-, mittleren Zink- sowie niedrigen Bor- und Molybdänbedarf auf. Unter Thüringer Bedingungen wurde in den letzten Jahren zunehmend eine Zn-Unterversorgung der Pflanzenbestände festgestellt. Die Düngung der Mikronährstoffe Kupfer, Mangan und Zink sollte nur auf der Basis vorliegender Boden- bzw. Pflanzenanalyseergebnisse bei Unterschreitung der entsprechenden Richtwerte vorzugsweise als Blattdüngung erfolgen. Bor- und Molybdändüngung ist nicht erforderlich.

Organische Düngung

Organische Düngung zu Winterweizen kann mit niedriger Aufwandmenge erfolgen. Insbesondere zu empfehlen ist Güllekopfdüngung im zeitigen Frühjahr mit Schleppschlauchapplikation. 15 m³/ha Schweinegülle bzw. 20 m³/ha Rindergülle zu Vegetationsbeginn sind optimale Aufwandmengen. Dabei wird von folgenden bodenwirksamen Nährstoffgehalten ausgegangen (je m³ Gülle bei 5 % TS):

Schweinegülle (5 % TS):	4,0 kg N (davon 40 bis 60 % MDÄ); 1,4 kg P bzw. 3,2 kg P ₂ O ₅ ; 2,6 kg K bzw. 3,1 kg K ₂ O
Rindergülle (8 % TS):	3,2 kg N (davon 40 bis 50 % MDÄ); 0,7 kg P bzw. 1,5 kg P ₂ O ₅ ; 4,4 kg K bzw. 5,3 kg K ₂ O

Gärrückstände aus der Biogaserzeugung können ebenfalls mit Schleppschlauch auf den Kopf ausgebracht werden. Die Mengenbemessung erfolgt auf der Grundlage des ermittelten Ammonium- und Gesamtstickstoffgehaltes.

3.4 Bodenbearbeitung

Um den Standortansprüchen des Winterweizens gerecht zu werden, ist grundsätzlich ein garer, gut abgesetzter Boden mit hoher nutzbarer Feldkapazität und guter Durchwurzelbarkeit von Vorteil. Dies gewährleistet den Feuchtigkeits- und Nährstoffanspruch des Weizens. Im gut abgesetzten Boden wird der Bodenanschluss des Saatkorns gewährleistet, um genügend Feuchtigkeit für die Keimung zu bekommen. Eine Pflugfurche ist daher nur ratsam, wenn genügend Zeit bis zur Saat vorhanden ist.

Aufgrund der eher trockenen Klimabedingungen in Thüringen eignet sich die arbeitswirtschaftlich und Kosten günstigere, pfluglose Bestellung gut für den Winterweizenanbau. Mittlerweile werden rund 80 % des Winterweizens in Thüringen nach nichtwendender Bodenbearbeitung bestellt. Jedoch spielt die Vorfrucht bei der Auswahl des Bodenbearbeitungsverfahrens eine starke Rolle. Während nach Raps und Körnerleguminosen in der Regel Weizen problemlos pfluglos bestellt werden kann, hat bei Weizen in Selbstfolge oder nach Mais der Pflugeinsatz aufgrund der phytosanitären Wirkung Vorteile bzw. seine Berechtigung.

Die Intensität und Tiefe der Bodenbearbeitung sollte sich an den gegebenen Verhältnissen orientieren. Dabei gilt es zu beurteilen, ob

- durch die Erntereste bei Getreidevorfrucht eine Infektionsgefahr (Fusarien, etc.) besteht oder
- durch Unkraut- und Ungrasdruck, insbesondere Wurzel- und Rhizomunkräuter oder
- durch eine Mäuse- oder Schneckenplage oder
- aufgrund von schädlichen Verdichtungen des Bodens wie Krümenverdichtungen sowie Verdichtungsschäden durch Erntemaschinen und Transportfahrzeuge (evtl. vorhandene Pflugsohle ist akzeptabel, wenn Gröbstporen die Durchlässigkeit sichern)

eine tiefe intensive Grundbodenbearbeitung durch Pflug oder Schwergrubber oder mehrmalige Stoppelbearbeitung des Bodens erforderlich machen.

Wenn eine Pflugfurche nach Getreide und Mais nicht möglich ist, sollte unmittelbar nach der Ernte eine intensive flache Stoppelbearbeitung zur Förderung der Strohrotte erfolgen und um die Keimung des ausgefallenen Getreides anzuregen. Die vorherige Zerkleinerung der Maisstopplern zur Rotteförderung verringert das Übertragungsrisiko von Fusarien auf den Winterweizen.

Auf stark erosionsgefährdeten Flächen sind Mulch- und Direktsaatverfahren zu bevorzugen.

3.5 Aussaat

Winterweizen ist die Getreideart mit der größten Saatzeittoleranz. So führen sowohl Frühsaaten ab Mitte September als auch Spätsaaten bis Mitte November je nach Bodenart und Witterung noch zu guten Erträgen. In Betrieben mit hoher Weizenkonzentration lassen sich durch eine Saatzeitstaffelung Arbeitsspitzen zur Aussaat und zur Ernte entschärfen. Jedoch sind Abweichungen vom Normaltermin im Vergleich immer stärkeren Anbaurisiken ausgesetzt. Insbesondere trifft dies auf Frühsaaten zu (insektenübertragbare Virose, „Überwachsen“ und damit stärkere Neigung zu abiotischen und biotischen Auswinterungen, Verunkrautung). Als optimale Saatzeitspanne hat sich für Thüringen der Zeitraum 25.09. bis 15.10. bewährt.

Die Saatstärke beträgt 300 bis 450 keimfähige Körner/m² je nach Standort, Sorte und Saatzeitpunkt. Bei Saaten im September kann sie bis auf 250 keimfähige Körner/m² gesenkt werden. Im Vergleich zur saatzeitbedingten optimalen Saatstärke von 350 Körnern/m² Anfang Oktober und 250 Körnern/m² Anfang bis Mitte September brachten Reduzierungen von jeweils 100 Körnern/m² in Exaktversuchen in Hinsicht auf Ertrag und Ökonomie keine Vorteile. Zudem zeichnete sich die jeweils höhere Saatstärke auch durch eine höhere Ertragssicherheit aus.

Bei Bemessung der Saatstärke ist die voraussichtliche Feldaufgangsrage, einschließlich Keimfähigkeit und das TKG der Saatgutpartie zu beachten. Die Aussaatmenge errechnet sich nach folgender Formel:

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

Winterweizen toleriert unterschiedliche Saattiefe. Als optimal gelten jedoch 2 bis 4 cm.

Saatgutbeizung

In Winterweizen gilt es, Steinbrand, Flugbrand und in Übergangs- und höheren Lagen Schneeschimmel zu bekämpfen. Hierzu eignen sich z. B. die Beizen Arena C (200 ml/dt), Efa (160 ml/dt), Landor CT (200 ml/dt) oder Rubin TT (200 ml/dt). Aufgrund des steigenden Getreideanteils in der Fruchtfolge und der zunehmenden Minimalbodenbearbeitung ist im Winterweizen mit einer weiteren Ausbreitung von Fusariosen und Schwarzbeinigkeit zu rechnen. Eine Nebenwirkung gegen *Fusarium culmorum* besitzen die oben genannten Präparate. Mit der Spezialbeize Latitude (200 ml/dt) steht nur noch ein Produkt zur Bekämpfung der Schwarzbeinigkeit zur Verfügung. Latitude kann z. B. mit Arena C, Efa, Landor CT oder Rubin TT gemischt oder zusätzlich aufgebeizt werden. Empfehlenswert ist ihr Einsatz bei frühen bis mittleren Saaten von Stoppelweizen. Die Kosten für eine Fungizdbeizung betragen 9 bis 10 €/dt, bei Verwendung von Latitude kommen 29 €/dt hinzu.

Für die in spät gesättem Weizen vorkommende Brachfliege besteht die Möglichkeit einer Bekämpfung durch die Beizung mit Contur Plus (60 ml/dt + Haftmittel Inteco 50 ml/dt).

Gegen Blattläuse/Zikaden als Vektoren der Verzwergungsviren sind zurzeit keine Insektizidbeizen zugelassen. Bei Bedarf muss auf Flächenspritzungen im Herbst (z. B. Karate Zeon, 75 ml/ha) ausgewichen werden (Punkt 3.7.3).

3.6 Mechanische Pflege

Der Winterweizen ermöglicht und dankt eine intensive mechanische Pflege. Pflegemaßnahmen sind das Walzen, Striegeln und Eggen. Sie erfolgen im Voraufbau (VA) bis ES 07 und/oder im Nachaufbau (NA) ES 13 bis 25. Gewalzt wird im Herbst bei trockenem Boden bzw. im Frühjahr nach Abtrocknung zur Verbesserung des Bodenschlusses und zur Förderung der Bestockung. Unverzichtbar ist der Walzeneinsatz bei hochgefrorenen Beständen zu Vegetationsbeginn. Dabei sind Rauhwalzen zu bevorzugen. Eggen und Striegeln erfolgen im Frühjahr zur Bodenlockerung, zur mechanischen Beseitigung von Unkräutern und zur Regulierung der Bestandesdichte (Ausdünnung von Beständen > 400 Pflanzen/m²). Durch ein- bis dreimaligen Striegeleinsatz ist ein Unkrautbekämpfungserfolg mit einem Wirkungsgrad von bis zu 60 % möglich. Bei hohem Steinbesatz sind Eggen und Striegeln zu unterlassen. Auf verkrusteten Böden sollten dichte Bestände (> 350 Pflanzen/m²) kombiniert gewalzt und gestriegelt bzw. geeggt werden.

Die Kosten und der personelle Aufwand für die Arbeitserledigung liegen für Striegeln und Feldspritzen mit ca. 10 bis 12 €/ha in der gleichen Größenordnung. Wenn bei relativ schwachem Unkrautdruck ohne Klettenlabkraut die Bestände mit zwei bis drei mechanischen Pflegegängen hinreichend sauber zu bekommen sind, schneidet die rein mechanische Variante günstiger ab, als die chemische Bekämpfung mit einem preiswerten Mittel. Falls der Unkrautbesatz mechanisch zumindest nachhaltig reduziert wurde, lässt sich vielfach der Herbizidaufwand senken.

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 PSM-Auswahl sowie den aktuellen Wissensstand des Anwenders voraus. Außerdem ist es bei der Ausbringung der PSM wichtig, die zulassungsbedingten Auflagen der PSM (z. B. Abstandsauflagen) einzuhalten und die Applikation nur mit geprüfter Spritztechnik vorzunehmen. Anleitung hierfür gibt z. B. die jährlich erscheinende Broschüre „Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland“ des Pflanzenschutzdienstes.

3.7.1 Unkrautbekämpfung

Der optimale Termin für die Unkrautbekämpfung im Winterweizen wird durch Aussattermin und Unkrautaufreten sowie -spektrum bestimmt. Bei Fröhsaaten sollte die Behandlung möglichst noch im Herbst erfolgen, um die Unkrautkonkurrenz rechtzeitig auszuschalten. Vor allem bei starkem Besatz mit Ungräsern wie Ackerfuchsschwanz führt eine unterlassene Herbstbekämpfung zu deutlichen konkurrenzbedingten Ertragseinbußen im Weizen.

Gegen Windhalm sollten im Herbst Herbizide mit Bodenwirkung zur Anwendung kommen (z. B. Bacara forte, Herold SC oder Malibu). Diese Herbizide sichern eine gute Dauerwirkung und vermindern die Entwicklung von Ungrasresistenzen. Gegen Ausfallraps und Kornblume benötigen diese Herbizide einen Mischpartner (z. B. Pointer SX). Auf Flächen mit IPU/CTU-Eignung haben sich Herbizide, wie z. B. Fenikan, die TM Stomp aqua + IPU oder Carmina 640 gut bewährt. Auch hier gilt es, die Schwäche gegen Kornblume zu beachten. Herbizide mit CTU sollten nur in Sorten mit CTU-Verträglichkeit zur Anwendung kommen. Im Frühjahr gibt es bei den IPU-freien Herbiziden ein breites Spektrum an geeigneten Herbiziden. In der Regel handelt es sich dabei um ALS-Hemmer (z. B. Broadway, Axial Komplett, Ralon Super + Lentipur), deren einseitige Anwendung jedoch zur Entwicklung von Herbizidresistenz bei Windhalm führen kann. Weiterhin stehen Fröhsjahrsherbizide mit IPU (z. B. Herbaflex, Isofox) zur Verfügung.

Auch die Bekämpfung von Ackerfuchsschwanz sollte möglichst durch Herbizide mit Bodenwirkung im Herbst erfolgen (z. B. TM Malibu + Ciral, TM Herold SC + Lexus). Eine geeignete IPU-Variante ist

z. B. die TM Malibu + IPU. Auf Flächen mit einem hohen Ackerfuchsschwanzbesatz sind Nachspritzungen gegen das Ungras mit z. B. Axial 50 noch im Herbst oder zeitig im Frühjahr einzuplanen. Im Frühjahr stehen für die Bekämpfung in späten Saaten als IPU-freie Mittel ALS-Hemmer, wie z. B. TM Atlantis OD + Husar OD (Atlantis Komplett), Atlantis WG + Primus Perfect oder Broadway zur Verfügung. Blattaktive ACCase-Hemmer (z. B. Traxos, Axial 50) bekämpfen mittleren Besatz noch sicher und benötigen ebenfalls einen Mischpartner gegen Dikotyle (z. B. Primus Perfect). Bei beiden Herbizidgruppen (ALS- und ACCase-Hemmer) besteht eine hohe Resistenzgefährdung, so dass ein ausgewogener Wechsel zwischen Herbst- und Frühjahrsbehandlung von großer Bedeutung für ein Anti-Resistenzmanagement ist.

Unkräuter können auf ungrasfreien Flächen in Spätsaaten im Frühjahr mit reduzierten Aufwandsmengen von z. B. Zoro-Pack (TM Zoom + Oratio 40 WG) bzw. von TM Tomigan 200 + Pointer SX preiswert bekämpft werden. Im Wesentlichen sollte die Unkrautbekämpfung im Weizen spätestens gegen Ende der Bestockung abgeschlossen sein. Einige Herbizide haben auch für einen späteren Einsatz eine Zulassung (Spätverunkrautung), so z. B. Hoestar Super bis ES 37, Primus und Starane XL bis ES 39. Speziell gegen Disteln sind bis ES 37 Pointer SX mit 37,5 g/ha und bis ES 39 einige MCPA-Mittel (z. B. U 46 M-Fluid mit 1,5 l/ha) zugelassen.

Die Anwendung von Glyphosat-Produkten in der Vorernte zur Beseitigung einer Restverunkrautung ist mit neuen Anwendungsbestimmungen deutlich eingeschränkt. Erlaubt ist diese Anwendung nur auf Teilflächen, auf denen in lagernden Beständen aufgrund von Unkrautdurchwuchs eine Beerntung nicht möglich ist.

Nach der Ernte bietet sich eine preisgünstige Möglichkeit, Wurzelunkräuter wie z. B. Quecke, Winde und Disteln mit Glyphosat-haltigen Mitteln zu bekämpfen. Zur Vermeidung von Schäden an den Folgekulturen (vor allem Winterraps) sind die Nachbaubeschränkungen bei einigen Herbiziden zu beachten.

Tabelle 7: Ausgewählte Herbizide in Winterweizen

Verunkrautung	H/F	Mittel und Aufwandsmenge (l o. kg /ha)	Kosten (€/ha)
<u>Windhalm</u> und dikotyle Unkräuter	H	Bacara forte 0,8	41
		Malibu 2,5	47
		Fenikan 2,0	39
	F	Broadway 0,130 + FHS 0,6	45
		Axial Komplett 1,0	55
		Herbaflex 2,0	36
<u>Ackerfuchsschwanz</u> und dikotyle Unkräuter	H	Malibu 2,5 + Ciral 0,02	74
		Herold SC 0,4 + Lexus 0,02	72
		Traxos 1,0 + Malibu 3,0	90
	F	Atlantis OD 1,0 + Husar OD 0,08	78
		Atlantis WG 0,3 + Primus Perfect 0,2	77
		Broadway 0,22 + FHS 1,0	75
Unkräuter mit Klettenlabkraut	F	Zoom 0,2 + Oratio 40 WG 0,045	24
		Tomigan 200 0,5 + Pointer SX 0,03	24
		Artus 0,05	22

H = Herbst; F = Frühjahr

3.7.2 Bekämpfung von Pilzkrankheiten

Krankheitsbefall, Witterungsbedingungen, Sortenresistenz und Ertragsniveau bestimmen maßgeblich die Intensität der Fungizidanwendung. Im Allgemeinen erwies sich der Einsatz von Fungiziden zum Termin des Ährenschiebens als effektivste Maßnahme. Diese Anwendung verhindert die weitere Ausbreitung von Krankheiten (Mehltau, Septoria, Roste) auf den oberen drei Blättern und auf die Ähre. Bei anfälligen Sorten in Befallslagen bzw. unter besonderen Befallsbedingungen ist eine zusätzliche, vorgezogene Blattbehandlung (z. B. gegen Mehltau, Septoria

oder Gelbrost) erforderlich. Das Auftreten neuer, aggressiver Gelbrostrassen mit einer schnelleren Ausbreitung und höheren Sporenproduktion verlangt eine aufmerksame Bestandesüberwachung hinsichtlich des Auftretens von Gelbrost. Besonders nach milden Wintern empfiehlt es sich, ab Schossbeginn des Weizens (vorallem in anfälligen Sorten, wie Akteur, JB Asano, Kometus, KWS Loft oder Kerubino) kontinuierlich Bonituren durchzuführen. Die Entscheidung zum Fungizideinsatz sollte anhand von Bekämpfungsrichtwerten rechtzeitig getroffen werden. Auch Prognosemodelle (z. B. Weizen-Halmbruchmodell SIMCERC) haben sich als wertvolle Entscheidungshilfen bewährt. Generell sind Reduzierungen der Fungizidaufwandmengen möglich, 80 % der zugelassenen Menge sollte jedoch nicht unterschritten werden.

Der Fungizideinsatz richtet sich nach Bekämpfungsrichtwerten:

Halmbruch:	SIMCERC Prognosemodell (BBCH31/32)
Echter Mehltau:	60 % Befallshäufigkeit im Bereich der oberen 3 Blätter (BBCH 32 - 61)
Braunrost:	30 % Befallshäufigkeit im Bereich der oberen 3 Blätter (BBCH 37 - 61) auf Löss-Standorten ab BBCH 51: erste Pusteln für gefährdete Lagen, anfällige Sorten
Septoria-Arten:	30 % Befallshäufigkeit im Bereich der oberen 4 Blätter (BBCH 32- 37) 10 % Befallshäufigkeit im Bereich der oberen 4 Blätter (BBCH 39 - 61)
DTR:	5 - 10 % Befallshäufigkeit im Bereich der oberen 3 Blätter (BBCH 32 -61)
Gelbrost:	bei Vorfrucht Winterweizen / bei pfluglos gilt Befallsbeginn bei Auftreten erster Befallsnester (BBCH 31 - 61)

Tabelle 8: Ausgewählte Fungizide in Winterweizen

Krankheiten	Termin	Mittel und Aufwandmenge (l o. kg/ha)	BBCH	Kosten €/ha
Einmalbehandlung				
<u>Septoria tritici</u> DTR, Rost geringes Ertragsniveau		Opus Top 1,0 + Credo 1,0 Input Xpro 1,25 AviatorXpro + Fandango 0,75 + 0,75	39 - 55	63 - 81
Spritzfolgen				
<u>Gelbrost</u> <u>sehr früh</u>	V	Orius 1,25 Pronto Plus 1,5	ab 31	113 - 129
	F	Adexar 2,0 AviatorXpro + Fandango 0,75 + 0,75	49 - 61	
<u>Halmbruch</u> u. a. Blattkrankheiten	V	Capalo 1,6 Input Classic 1,25	31/32	140 - 154
	F	Champion 0,9 + Diamant 0,9 AviatorXpro + Fandango 0,75 + 0,75	49 - 61	
<u>Mehltau</u> u. a. Blattkrankheiten	V	Talius 0,25 + Opus Top 1,25 Vegas 0,2 + Proline 0,6	32 - 37	137 - 142
	F	AviatorXpro + Fandango 0,75 + 0,75 Seguris 1,0 + Amistar Opti 1,5	49 - 61	
<u>DTR früh</u> u. a. Blattkrankheiten	V	Input Classic 1,25 AviatorXpro + Fandango 0,75 + 0,75	37 - 39	151 - 169
	F	Seguris 1,0 + Amistar Opti 1,5 Input Classic 1,0 + Gladio 0,5	49 - 55	
<u>Septoria tritici</u> DTR, Rost hoher Befallsdruck/ hohes Ertragsniveau	V	Gladio 0,6 + Bravo 1,0 Dithane NeoTec 1,2 + Vegas 0,2	37 - 39	110 - 133
	F	Adexar 2,0 AviatorXpro + Fandango 0,75 + 0,75	49 - 61	
<u>Fusariosen</u>	N	Proline 0,6 + DON-Q 1,0 Osiris 2,5 Prosaro 1,0	61 - 65	56 - 68

V = Vorlage

F = Folgebehandlung

N = Nachlage

Bekämpfung von *Septoria tritici*: Reine Strobilurine gegen *Septoria tritici* werden wegen hohen Anteilen resistenter Stämme nicht mehr empfohlen. Vorrang haben ackerbauliche Maßnahmen zur Befallsreduzierung (Fruchtfolge, Sortenwahl, Bodenbearbeitung und Aussattermine). Aktuelle Sorten mit guten Resistenzeigenschaften sind z. B. Axioma, Desamo, Dichter, Franz, Gourmet, Johnny, Julius, KWS Loft, Opal, Pionier. Bei hohem Befallsdruck sollten die leistungsstärksten, kurativen Azolwirkstoffe (Prothioconazol, Epoxiconazol) Anwendung finden. Wichtig sind Wirkstoffgruppenwechsel bzw. Wirkstoffwechsel bei den Azolen in einer Spritzfolge. Der Zusatz der Kontaktmittel Bravo 500 oder Dithane NeoTec bzw. die Anwendung der Carboxamide (Champion, Aviator Xpro, Input Xpro) oder Prochloraz-haltigen Fungiziden (Ampera, Cirkon, Kantik, Mirage 45 EC, Sportak 45 EW) in der Schossphase (BBCH 32 - 37) wird als wichtiger Antiresistenzbaustein für Flächen mit hohem Befallsdruck (Frühsaaten, Stoppelweizen, anfällige Sorten) empfohlen. Um eine zufriedenstellende Wirkung zu erzielen, sind Azolaufwandmengen von mindestens 80 % der zugelassenen Menge unerlässlich. Bekämpfungsrichtwerte behalten ihre Gültigkeit. Die Nutzung des Septoria-Timers bzw. der Entscheidungshilfen von ISIP und ProPlant zur Einschätzung des Infektionsverlaufes werden als sinnvoll erachtet. Auch der Warndienst ist in die Entscheidung einzubeziehen.

3.7.3 Bekämpfung tierischer Schaderreger

Bei Frühsaaten im September besteht im Herbst in einigen Regionen Thüringens die Gefahr der Übertragung des Gerstengelverzweigungs-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. In den letzten Jahren haben in Winterweizen Infektionen mit dem zikadenübertragbaren Weizenverzweigungsvirus (WDV) zugenommen. Eine Vektorenbekämpfung im Herbst ist aufgrund der hohen Mobilität der übertragenden Zwergzikade (*Psammotettix alienus*) und der kurzen Übertragungszeiten nur eingeschränkt wirksam. Die konsequente Beseitigung des Ausfallgetreides und der Dauerwirtspflanzen (vor allem Weidelgräser und Einjähriges Rispengras) sowie die Vermeidung extremer Frühsaaten sind wichtige vorbeugende Maßnahmen.

Die Befallslage wechselt bei tierischen Schaderregern in den Jahren erheblich. Deshalb ist ein routinemäßiger und prophylaktischer Einsatz von Insektiziden (z. B. in Tankmischung mit Fungiziden zur Ährenbehandlung) abzulehnen. Vielmehr sollte ab Schossbeginn des Weizens der Befall mit Getreidehähnchen und Blattläusen beobachtet werden. Behandlungen sind nur bei Überschreitung des Bekämpfungsrichtwertes gerechtfertigt und wirtschaftlich sinnvoll. Speziell Blattläuse haben eine Reihe natürlicher Feinde. Deshalb ist es wichtig, vor einer Maßnahme nicht nur den Schädlingsbefall, sondern auch das Nützlingsauftreten auf dem Einzelschlag zu beurteilen und bei der Entscheidung zu berücksichtigen. In einigen Regionen Thüringens entwickelte sich die Weizengallmücke zum Problem. Auch die Bedeutung der Thripse ist mit der Zunahme des Getreideanbaus gestiegen. Ähnlich wie bei den Läusen führen deren Saugschäden zu mangelnder Kornausbildung.

Tabelle 9: Ausgewählte Insektizide in Winterweizen

Schaderreger	Insektizidgruppe	Mittel und Aufwandmenge (ml bzw. g/ha)	Kosten €/ha
Blattläuse als Virusvektoren, Blattläuse, Getreidehähnchen	Pyrethroide	Bulldock (300), Fastac SC Super Contact (125), Karate Zeon (75), Lambda WG (150)	6 - 11
	Neonicotinoide	Biscaya (300, nicht gegen Blattläuse als Virusvektor)	19
Gallmücken, Thripse	Pyrethroide	Kaiso Sorbie (150, nur gegen Thripse), Karate Zeon (75), Nexide (80)	6 - 9

3.7.4 Wachstumsregler

In schlecht bestockten Weizenbeständen, bei lageranfälligen Sorten und im intensiven Weizenanbau hat sich eine Spritzfolge von CCC-Mitteln (Chlormequat) mit reduzierten Mengen bewährt. Zur Verfügung stehen derzeit AcuCel, Belcotel, CCC 720, Chlormequat 720 und Stabilan 720 mit einem identischen Wirkstoffgehalt von 720 g/l Chlormequatchlorid. Bei der Aufteilung der Chlormequat-Menge wird mit ca. $\frac{2}{3}$ der vorgesehenen Gesamtaufwandmenge im Stadium BBCH 25 bis 29 eine Anregung der Bestockung und mit ca. $\frac{1}{3}$ der geplanten Menge im Stadium BBCH 30/31 eine Verringerung der Lagerneigung erreicht. Speziell in weniger üppigen Beständen sollte die preiswerte zweite Chlormequat-Gabe zur Absicherung genutzt werden. Vor allem die frühen Chlormequat-Gaben bieten sich zur Kombination mit Herbiziden an (Mischbarkeit siehe Gebrauchsanleitung der Herbizide).

Ansonsten sind auch andere Spritzfolgen möglich. Nach einer Vorlage von CCC im Stadium BBCH 25 bis 30 kann eine Behandlung mit Moddus oder Medax Top + Turbo im Stadium BBCH 31 bis 37 folgen. Innerhalb dieser Entwicklungsspanne beeinflussen Moddus und Medax Top im zeitigen Stadium BBCH 31/32 weniger die Halmhöhe als im späteren Stadium BBCH 37. Aber mit der zeitigeren Gabe wird die Halmwand gestärkt und somit insgesamt eine bessere halmstabilisierende Wirkung erzielt. Eine Spätbehandlung ist z. B. mit Moddus bis zum Stadium BBCH 49 möglich. Sie sollte sich jedoch auf zu dichte und instabile Weizenbestände (Ausnahmefälle) beschränken.

Tabelle 10: Ausgewählte Wachstumsregler in Winterweizen

Standfestigkeit der Sorte	Empfehlung (l/ha)		Kosten €/ha
	ES 25 - 29	ES 31	
gering	CCC 720 1,2	Moddus 0,3 + Stabilan 720 0,5	23
gering bis mittel	CCC 720 1,0	Moddus 0,2 + Stabilan 720 0,5	16
mittel	CCC 720 0,8	Moddus 0,3	20
hoch	CCC 720 0,8	Stabilan 720 0,3	4

3.8 Ernte

Der Mähdrusch [95 bis 110 €/ha in Lohnarbeit (höhere Beträge incl. Dieselkraftstoff)] 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 < 14,5 % Feuchte

ab 14,6 % Feuchte Trocknungskosten

bei 15,5 % Feuchte: im Thüringer Mittel 0,94 €/dt (für jedes weitere % Feuchte: 0,31 €/dt) zuzüglich Masseabzug für Trocknungsschwund und Besatz > 2 %.

Die Abstufungen für Trocknungskosten und Masseabzug sind zwischen den Händlern unterschiedlich.

Reinigungskosten ab 2 % Besatz: möglich 3,0 % Besatz 0 bis 0,40 €/dt

(größere Differenzen in den Händlerkonditionen)

Auswuchs auf Feld vermeiden

Weizen hat eine sehr gute Mähdruscheignung. Die Ernte des Weizens ist aufgrund der hohen Anbaukonzentration nur dann in guter Qualität und mit geringsten Verlusten einzufahren, wenn möglichst unterschiedlich reifende Weizensorten ins Feld gestellt werden. Die Reifestaffelung hat das Ziel, die optimale Erntezeitspanne auszudehnen um die Arbeitsspitze zu entschärfen.

Strohnutzung

Von den einheimischen Getreidearten hat Weizenstroh nur einen mittleren Futterwert. Für eine schlagkräftige Strohbergung stehen mit Rund- und Quaderballenpressen leistungsfähige Schlüsselmaschinen zur Verfügung (Tab. 11). 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 und mit kurzer Transportentfernung) überwiegen die Vorteile der echten Einmannbedienung dieser Spezialtechnik für Laden, Transport und Entladen, insbesondere in Betrieben mit Lohnarbeitskräften.

Tabelle 11: Maschinenkosten und Arbeitsaufwand verschiedener Strohbergeverfahren (Transportentfernung 5 km, erntbarer Strohertrag 45 dt/ha)

Position	ME	Rundballenpresse	Quaderballenpresse
		120 kg/m ³ Ballentransport mit Anhänger	140 kg/m ³ Ballentransport mit Anhänger
Pressen	AKh/ha	0,65	0,45
Umschlag u. Transport	AKh/ha	2,2	1,45
Arbeitskräfte f. Umschlag und Transport	-	6 (4 TE)	6 (4 TE)
Kosten Pressen	€/t	17,3	18,8
Kosten Umschlag und Transport	€/t	23,0	15,1
Kosten Zwischensumme	€/t	40,3	33,9
Kosten Lagerung (60 €/m ³ NV ¹⁾)	€/t	29,2	25,0
Verfahrenskosten ²⁾	€/t	69,5	58,9

¹⁾ NV = Nutzvolumen

²⁾ incl. Zinsansatz

Die relativ hohen Kosten der Strohbergung und der in der Regel zweistufigen Stallungsausbringung 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 sehr hohen Stroherträge beim Winterweizen stellen dabei besondere Anforderungen an den technischen Zustand und die Einstellung des Häckslers am Mähdrescher.

3.9 Nachbehandlung, Aufbereitung und Vermarktung

Voraussetzungen für eine mittelfristige Lagerung von Getreide im Betrieb sind:

- Feuchtegehalte < 14,5 % in der gesamten Partie,
- Belüftungs- oder Kühlmöglichkeiten sowie
- Vermeidung von Erwärmung > 45 °C.

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

Kaltbelüftung und Kühlung sind zu bevorzugen, bei Warmlufttrocknung darf die Temperatur 45 °C nicht überschreiten (Keimschäden).

Lagerung:

Als Entscheidungshilfe für die Lagerung im eigenen Betrieb oder im Fremdlager sind vom Preisangebot nach Lagerung die Aufwendungen für die Lagerung abzuziehen (Tab. 12). Liegt das Preisangebot zur Ernte über der ermittelten Differenz, so sollte dem Sofortverkauf zur Ernte der Vorrang gegeben werden.

Winterweizenpartien, welche die im Abschnitt 1 beschriebenen Anforderungen an Brot-, Qualitäts- oder Eliteweizen erfüllen, eignen sich wegen ihrer guten Absatzchancen und Preiserwartungen vorzugsweise zur Lagerung. Der dafür realisierbare Preisbonus liegt nach den veröffentlichten Preisangaben (AMI, MIO) im mehrjährigen Durchschnitt deutlich über dem von anderen Getreidearten.

Indirekte monetäre Gründe für die Nutzung bzw. Erweiterung eigener Lagerkapazitäten können logistische Probleme beim Transport sein, die sich bei den überdurchschnittlich hohen Tageserntemengen im Winterweizen besonders auswirken.

Tabelle 12: Kosten für Lagerung und Umschlag von Getreide

Kostenart	ME	Fremdlagerung bzw. -leistung	innerbetriebliche Lagerung
Finanzierung bei 4 % Zinsansatz	€/dt u. Monat	0,07	0,07
Lagerung	€/dt u. Monat	0,10 - 0,20	0,06 ¹⁾
Ein- und Auslagerung	€/dt	0,40 - 1,00	0,22 ²⁾
Schwund und Risiko (0,2 %/Monat)	€/dt u. Monat	-	0,04
Summe bei 5 Monaten Lagerdauer	€/dt	1,25 - 2,35	1,07

¹⁾ nur variable Kosten, die Festkosten für die Lagerung können bei Neuinvestitionen (140 €/t) bis zu 0,18 €/dt und Monat betragen

²⁾ Ein- und Auslagerungskosten für einen Teleskoplader einschließlich Personalkosten (2 x 52 €/h/48 t/h/10)

4 Verfahrensbewertung

Von den möglichen Vermarktungsvarianten werden zur besseren Vergleichbarkeit für die nachfolgende betriebswirtschaftliche Bewertung der „Verkauf frei Erfasser zur Ernte sowie nach fünf Monaten Eigenlagerung“ mit einem Gemischtpreis aus den einzelnen Gebrauchswerten gewählt (Eliteweizen 30 %, Qualitätsweizen 40 %, Brotweizen 25 % und Futterweizen 5 %). Diese Erlösstruktur stellt Erwartungswerte für normale Erntejahre unter Thüringer Verhältnissen dar.

Der in der Kalkulation zugrunde gelegte Weizenpreis basiert auf dem Fünfjahresdurchschnitt von 2009 bis 2013. Dieser Zeitraum ist durch eine sehr große Volatilität der Preise und einen sehr hohen Anfall an Futterweizen im extremen Erntejahr 2010 geprägt. Aus AMI²⁾-Angaben für die Qualitätsgruppen (19,60; 18,50; 17,80 und 15,90 €/dt) resultiert ein Durchschnittsbetrag von 18,80 €/dt Weizen ex Ernte.

Der Preisbonus für die Lagerung beträgt im mehrjährigen Durchschnitt 1,65 €/dt.

Die Spezialkosten leiten sich aus den im Abschnitt 3 beschriebenen naturalen Aufwendungen sowie aktuellen ortsüblichen Preisen (Saatgut, Düngemittel und Hagelversicherung) bzw. Listenpreisen (Pflanzenschutzmittel) ab.

Auf das Preisniveau von Saatgut schlagen sowohl bei Zukaufsware als auch Nachbau die Erzeugerpreise durch. Der Anteil des Z-Saatgutes, dessen Preis in jährlichen eigenen Erhebungen bei Thüringer Händlern ermittelt wird, steigt von 40 bei niedriger auf 60 % bei hoher Ertragserwartung an.

Die Aufwendungen für Düngemittel folgen direkt proportional dem Kornertrag und den Kosten für die Makronährstoffe. Letztere stützen sich auf repräsentative Erhebungen der MIO³⁾ zu Mineraldüngepreisen in Ostdeutschland. Sie verharren nach der Spitze im Herbst 2008 bundesweit auf relativ hohem Niveau.

Für die Berechnung der Trocknungs- und Reinigungskosten in der Tabelle 13 ist unterstellt, dass 40 % der Erntemengen zu 0,33 €/dt gereinigt und 25 % der Erntemengen zu 0,94 €/dt getrocknet werden müssen. 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 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 450 €/ha bei 60 dt/ha und rund 490 €/ha bei 80 dt/ha (Tab. 13). Damit übertreffen diese bei niedrigem Ertrag die Direktkosten (Saatgut, Düngemittel, Pflanzenschutzmittel und Aufbereitung), während im Hohertragsbereich vor allem Dünge- und PSM ihren Kostenblock zum absoluten Schwerpunkt machen. Das trifft jedoch nur dort zu, wo entgegen der bisher in vielen Unternehmen gängigen Sparpraxis Grunddünger gezielt gestreut und damit im Sinne der Ertragssicherung gehandelt wird. Bei Entzugsdüngung in Gehaltsklasse C beträgt der Anteil des Grunddüngers rd. ein Drittel 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 nicht wendender Bodenbearbeitungsverfahren mit 80 % ausgereizt. Die ausgewählten Schlüsselmaschinen der gehobenen Leistungsklasse (u. a. 140 kW Schlepper für die Bodenbearbeitung u. 200 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 5 und 6 AKh/ha. Bei 1 800 h produktiv verfügbarer Arbeitszeit im Jahr wären damit von einer Arbeitskraft 300 bis 360 ha zu bewirtschaften, wenn sich durch extreme Arbeitszeitverschiebung alle Arbeitsspitzen brechen ließen. Die durch die Umsetzung der Arbeitsgangfolge 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 145 bis 160 €/ha im Praxisvergleich relativ hoch, weil der komplette Ma-

²⁾ Agrarmarkt Informations-Gesellschaft mbH

³⁾ Marktinformationsgesellschaft Ost im Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern

schinenbesatz mit Wiederbeschaffungspreisen berechnet wurde. Maßgeblichen Anteil an der Höhe des Betrages haben Mähdrescher (Neuwert 520 €/ha) sowie Schlepper (0,45 bis 0,52 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, Wachstumsregler) folgt die Verbesserung des Betriebsergebnisses der Umsatzsteigerung nur anteilig.

Im Interesse höchster Wirtschaftlichkeit sind alle produktionstechnischen Maßnahmen, die relativ gleich bleibenden Aufwand verursachen, in guter Qualität und termingerecht durchzuführen. Dadurch kann der standort- und jahreswitterungsabhängige Grundertrag auf hohem Niveau realisiert 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 muss auch der Qualitätssicherung ein bedeutender Stellenwert zukommen (Rohproteingehalt, Fallzahl, Sedimentationswert, Mykotoxingehalt usw.).

Die zu erwartenden Effekte sind neben den Standort- und Witterungsbedingungen abhängig von der Relation der Weizenpreise zu den Betriebsmittelkosten, die in der Tendenz den Erzeugerpreisen folgen.

Winterweizen leistet bei Eintreffen der o. g. Preis- und Qualitätsannahmen sowie mit straffem Kostenregime und bei dem aktuellen Betriebsmittelpreisniveau in allen Ertragsstufen einen positiven Beitrag zum prämienfreien Betriebsergebnis (Tab. 13). Dieser liegt zwischen rund 60 und 210 €/ha. Damit nimmt Winterweizen von den umsatzbestimmenden Druschfrüchten eine Spitzenposition ein.

Der Beitrag zum Betriebsergebnis verbessert sich um den Betrag der aktuellen Betriebsprämie. Direktzahlungen bleiben allerdings schon bei Weizenpreisen unter 17 €/dt auch auf besseren Standorten zum Erreichen der Rentabilitätsschwelle unverzichtbar (Jahr 2014 < 16 €/dt ex Ernte).

Stabile Erträge und absolute Kostenführerschaft sind tragende Säulen für die Wettbewerbsfähigkeit. Dazu zählen neben der optimalen speziellen Intensität (Betriebsmittelaufwand in Abhängigkeit von Standort und Erzeugerpreis) die Arbeitserledigung mit den Schwerpunkten Auslastung teurer Schlüsselmaschinen und Personalaufwand für nicht termingebundene Arbeiten, sowie Leitung und Verwaltung. Auch ansteigende Flächen- und Gemeinkosten belasten die Wirtschaftlichkeit.

Durch die Lagerhaltung verbessert sich das wirtschaftliche Ergebnis, wenn der Preisvorteil gegenüber der Ernte deutlich über 2 €/dt liegt oder vorhandener Lagerraum zu günstigeren Konditionen als zur unterstellten Investitionssumme (140 €/t) genutzt werden kann. Ohne Festkosten für das Lager liegt die Mindestpreisdifferenz bei 1,40 €/dt. Bei mehrjährigen mittleren AMI-Notierungen für den Lagerbonus von 2,15 €/dt im Zeitraum August bis Dezember 2010 bis 2014 war die Lagerhaltung von Winterweizen wirtschaftlich.

Tabelle 13: Richtwerte für Leistungen und Kosten der Winterweizenproduktion bei drei Intensitätsstufen mit Vermarktung zur Ernte und Durchschnittspreisen 2010 bis 2014

Position				ME	Ertragsniveau (dt/ha)		
					60	70	80
Leistungen	Marktware	Absatz		€/dt	18,8	18,85	18,8
				dt/ha	58,9	69,1	79,3
				€/ha	1110	1302	1495
	Innenumsatz			€/dt	18,8	18,8	18,8
				dt/ha	1,1	0,9	0,7
			€/ha	21	17	13	
	Summe Umsatz			dt/ha	60	70	80
				€/ha	1131	1319	1508
Direktkosten	Saatgut			€/ha	78	80	78
	Düngemittel			€/ha	168	196	224
	Pflanzenschutzmittel			€/ha	160	185	214
	Aufbereitung und Sonstiges			€/ha	28	33	38
		Summe			€/ha	434	494
Arbeits-erledi-gungskosten	Unterhaltung Maschinen			€/ha	67	70	73
	Kraft- u. Schmierstoffe			l/ha	79	83	87
	Kraft- u. Schmierstoffe ¹⁾	€/l	0,95	€/ha	75	79	83
	Maschinenvermögen			€/ha	1675	1748	1820
	Schiepperleistungsbesatz			kW/ha	0,45	0,49	0,52
	AfA Maschinen			€/ha	145	152	158
	Arbeitszeitbedarf termingebunden			AKh/ha	5,1	5,4	5,8
	Arbeitszeitbedarf nicht termingebunden			AKh/ha	2,5	2,5	2,5
	Personalkosten	9,84€/h Nebenk.	50%	€/ha	112	117	122
	Lohnarbeit			€/ha	0	0	0
	Summe			€/ha	399	418	436
Leitung u. Verw. (Personalk.)	Anteil an Produktion	45%		€/ha	50	53	55
Arbeits-erl. incl. L+V	Summe			€/ha	450	471	491
Kosten für Zahlungsansprüche				€/ha			
Gebäudekosten	Vermögen			€/ha	0	0	0
	Unterhaltung			€/ha	0	0	0
	AfA			€/ha	0	0	0
		Summe			€/ha	0	0
Flächenkosten	Pacht	€/BP		BP	35	45	55
		3,3		€/ha	116	149	182
Sonstige Kosten	Berufsgenossenschaft			€/ha	10	10	10
	sonstiger allg. Betriebsaufwand			€/ha	60	60	60
		Summe			€/ha	70	70
Summe Kosten				€/ha	1070	1184	1296
Beitrag zum prämienfreien Betriebsergebnis				€/ha	61	136	211
Flächenzahlungen		0% Modulation		€/ha	270	270	270
Beitrag z. Betriebserg. incl. Flächenzahlungen				€/ha	331	406	481
Beitrag zum Betriebseinkommen				€/ha	608	724	840
Beitrag zum Cash flow I				€/ha	476	558	640
Kapitalbindung	50% Sachanl.	60% var.Ko.+ Pers.		€/ha	1281	1362	1442
Zinsansatz		3,5%		€/ha	45	48	50
Beitrag z. Betriebserg. incl. Flächenzahl. u. Zinsansatz				€/ha	286	358	431
Deckungsbeitrag prämienfrei				€/ha	554	676	798

¹⁾ Großabnehmerpreis für DK netto abzüglich Agrardieselsteuererstattung