

Dienstaufgabe

Qualitätsuntersuchungen der Thüringer Getreide- und Rapsernte anhand repräsentativer Ernteproben

Untersuchungsbericht 2012 und langjährige Gesamtübersicht



Impressum

Herausgeber:

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

Bearbeiter:

RF 210: Dr. Volkmar König
RF 210: Dipl. Agr. Ing. Ök. Sabine Wagner
RF 220: Dipl. Chem. Rita Kirmse
RF 230: Dipl. Ing. Christine Fischer
RF 240: Dr. Karla Tolzin-Banasch
RF 240: Dipl. Chem. Andrea Hesse
RF 260: Dipl. Agr. Ing. (FH) Roland Neumann
RF 260: Dipl. Chem. Jürgen Bargholz

Fachdienstaufgabe: Agrarmonitoring und Qualitätssicherung
Aufgaben-Nr.: 2113/2012

Juli 2013

Copyright:

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

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	2
2	Methodik	2
3	Witterungsverhältnisse	3
4	Untersuchungsergebnisse von Getreide	5
4.1	Anbauflächen und Kernertrag	5
4.2	Äußere Qualitätsmerkmale.....	15
4.2.1	Feuchtegehalt.....	15
4.2.2	Schwarzbesatz.....	16
4.2.3	Auswuchs	18
4.2.4	Tausendkorngewicht.....	19
4.2.5	Mutterkornbesatz bei Winterroggen und Wintertriticale.....	20
4.2.6	Vollgerstenanteil bei Sommergerste	21
4.2.7	Kornanomalien bei Sommergerste.....	23
4.2.8	Hektolitergewicht bei Winterweizen und Wintergerste.....	24
4.3	Innere Qualitätsmerkmale.....	25
4.3.1	Keimfähigkeit.....	25
4.3.2	Rohproteingehalt.....	26
4.3.3	Sedimentationswert bei Winterweizen.....	29
4.3.4	Fallzahl bei Winterweizen und Winterroggen	30
4.4	Sortenwahl.....	32
4.5	Schadstoffgehalte.....	35
4.5.1	Schwermetallgehalt.....	35
4.5.2	Organische Schadstoffe.....	40
4.6	Mikrobiologische Untersuchungen	42
4.6.1	Pilze	42
4.6.2	Fusarium	43
4.6.3	Mykotoxine	49
4.7	Zusätzliche Auswertungen.....	59
4.7.1	Informationssystem (FIS) Fusarium / Mykotoxine.....	59
4.7.2	Ertrags- und Qualitätsunterschiede zwischen konventionellem und ökologischem Anbau.....	60
5	Untersuchungsergebnisse von Winterraps	63
5.1	Kornertrag.....	63
5.2	Äußere Qualitätsmerkmale.....	66
5.2.1	Feuchtegehalt.....	66
5.2.2	Fremdbesatz	67
5.2.3	Auswuchs	68
5.2.4	Tausendkorngewicht.....	69
5.3	Innere Qualitätsmerkmale.....	70
5.3.1	Rohproteingehalt.....	70
5.3.2	Ölgehalt.....	71
5.3.3	Glucosinolatgehalt.....	72
5.4	Sortenwahl.....	74
5.5	Schadstoffgehalt.....	75
5.5.1	Schwermetallgehalt.....	75
5.5.2	Organische Schadstoffe.....	77
6	Fazit	78

1 Einleitung

Das Thema „Qualitätsuntersuchungen der Thüringer Getreide- und Rapsernte anhand von repräsentativen Ernteproben“, welches in der Dienstfachaufgabe „Agrarmonitoring und Qualitätssicherung“ integriert ist, beinhaltet:

- Bereitstellung von aktuellen Wocheninformationen im Zeitraum Erntebeginn bis Erntabschluss an die Mitglieder der Landesarbeitsgemeinschaft BEE, den stellv. Präsidenten und die Abteilungsleiter der TLL über Ernteerträge und Qualitäten der Getreide- und Rapsernte
- Veröffentlichung des Fusarium- und Mykotoxinstatus frisch geernteten Getreides
- Veröffentlichung wesentlicher Ergebnisse zur Qualität der Getreideernte in der Fachpresse
- Erarbeitung eines jährlichen Untersuchungsberichtes mit Ergebnissen aller Untersuchungsparameter und vergleichender Darstellung zu den Vorjahren
- Zusätzliche Auswertungen bei aktuellen Anforderungen und Qualitätsproblemen

Die langjährige Betrachtung über die Entwicklung der Erträge und Qualitätsparameter wird mit diesem Bericht fortgesetzt.

Das Statistische Bundesamt aktualisierte im Jahre 2012 den BEE-Stichprobenschlüssel für die Bundesländer. Das führte in Thüringen zu einer Reduzierung der Auswahlschläge bei Getreide und Raps von 490 auf 470. Den Probenschlüssel enthält nachfolgende Übersicht.

Kultur	Anzahl Auswahlschläge	davon Ausfallschläge
Winterweizen	115	1
Winterroggen	60	
Wintertriticale	60	
Wintergerste	80	
Sommergerste	75	
Winterraps	80	
gesamt	470	1

2 Methodik

Die Grundlage für die Erhebung bilden die Neufassung des Agrarstatistikgesetzes vom 19. Juli 2006, BGBl. I Nr. 35, S. 1662, § 47 Besondere Ernte- und Qualitätsermittlung (BEE) und die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung der BEE vom 30. Oktober 2007.

Die Repräsentativität der Proben ist durch ein auf dem Zufallsprinzip beruhenden zweistufigen Auswahlverfahren sichergestellt:

- a) Auswahl der Landwirtschaftsbetriebe je Fruchtart (mit Zufallsgenerator und automatisiertem Losverfahren durch das Thüringer Landesamt für Statistik)
- b) Auswahl der Volldruschschläge (über Losverfahren) und repräsentativer Probenahme unter Leitung der Landwirtschaftsämter

Die Probenahme für die BEE (Ermittlung von Nettoertrag und Nettoerntemenge) dient gleichzeitig der Probengewinnung für das Qualitätsuntersuchungsprogramm der Fachdienstaufgabe Qualitätsüberwachung pflanzlicher Marktprodukte.

Die Laboruntersuchungen werden nach folgenden Analysemethoden durchgeführt:

Trockenmasse:	NIRS / TLL-Hausmethode SOP V1-260-02
Schwarzbesatz:	nach EG-Verordnung 824/2000, Anhang II (jeweils geltende Fassung)
Auswuchs:	nach EG-Verordnung 824, Anhang II
Tausendkorngewicht:	Bestimmung in 1 000 Körnern (keine Vorschrift)
Mutterkornbesatz:	nach BEE-Methode, Bestimmung in der Gesamtprobe nach Stück
Vollgerstenanteil:	nach „Zusatzbestimmung zu den Einheitsbedingungen im Deutschen Getreidehandel für Geschäfte mit Deutscher Braugerste“
Kornanomalien:	Bestimmung nach Empfehlung für Brauereirohstoffe (1998), 5 x 100 Samen
Hektolitergewicht:	nach VDLUFA-Methodenbuch Band V, Untersuchung von Saatgut
Keimfähigkeit:	nach ISTA-Vorschrift, Kap. 5
Rohprotein:	NIRS / TLL-Hausmethode SOP V1-260-02
Rohfett (Öl):	NMR / VDLUFA-Methodenbuch Bd. III, 5.1.4
Sedimentation:	über Max-Rubner-Institut (MRI), Detmold
Fallzahl:	über Max-Rubner-Institut (MRI), Detmold
Schwermetalle:	- Mikrowellenaufschluss mit HNO₃ und H₂O₂ - Cd- und Pb-Bestimmung mit ICP-MS - Ni-Bestimmung mit ETA-AAS - Zn-Bestimmung mit ICP-OES
Organische Schadstoffe:	Polychlorierte Biphenyle, Chlorierte Kohlenwasserstoffe, Pyrethroide, Strobilurine, Azole, Metazachlor, Bestimmung mittels Gaschromatographie bzw. Gaschromatographie / Massenspektrometrie gemäß § 35 LMBG
Glucosinolate:	NIRS / TLL-Hausmethode SOP V1-260-02
Pilze:	VDLUFA-MB III, 28.1.2 (2004)
Fusarium:	Bestimmung der Fusarium-Arten nach NIERENBERG (1982)
Mykotoxine:	RIDASCREEN ELISA-Test bzw. LC/MSMS bzw. Haus- methode mittels LCMS

Der Ergebnisauswertung geht eine Prüfung der Daten auf Plausibilität voraus. Für die Einzelergebnisse erfolgt eine statistische Datenanalyse mit Mittelwertbildung (arithmetisches Mittel), Erfassung der Minimum-/Maximumwerte, Medianwert- und 90. Perzentil-Berechnung sowie Berechnung der Standardabweichung. Bei regressionsanalytischen Berechnungen wurde die Prüfung auf statistische Sicherheit bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 5 \%$ durchgeführt.

3 Witterungsverhältnisse

Temperaturseitig war das Jahr 2012 mit 9,5 °C im Durchschnitt Thüringens (Messstation Erfurt) im Vergleich zum langjährigen Mittel um 1,5 K höher als das langjährige Mittel (Tab. 1). Mit Ausnahme von 2010 sind damit bisher alle Jahre nach 2003 im Vergleich zum langjährigen Mittel wärmer ausgefallen.

Die Temperaturen waren 2012 ähnlich wie 2011 in der Mehrzahl der Monate höher als das langjährige Mittel, wobei das Temperaturmittel in 2012 um 0,5°C niedriger als 2011

lag. Bemerkenswert sind in 2012 die Monate Januar, März und Mai mit einem wesentlichen Temperaturplus.

Tabelle 1: Abweichungen der Monatsniederschlagssummen und -temperaturmittel vom langjährigen Mittel Thüringens (nach: Deutscher Wetterdienst)

Monat	Niederschlags - und Temperaturabweichungen			
	2011		2012	
	ΔNS mm	$\Delta K^{1)}$ °C	ΔNS mm	$\Delta K^{1)}$ °C
Januar	6	2,0	45	2,5
Februar	-25	-0,1	-25	-4,1
März	-34	1,9	-38	4,1
April	-33	4,4	-35	1,2
Mai	-35	2,0	-10	2,5
Juni	20	1,5	29	0,1
Juli	24	-0,7	37	0,5
August	3	1,3	-19	2,2
September	9	2,3	-4	0,6
Oktober	2	0,4	-7	-0,5
November	-53	-0,1	1	1,2
Dezember	28	3,4	29	1,4
Veränderung zum langjährigen Mittel	-88	1,5	3	1,0
Niederschlagssumme und Temperaturmittel	603	9,5	694	9,0
% zum langjährigen Mittel	87	119	100	113

¹⁾ Messstation Erfurt

In der Jahressumme fielen 2012 mit 694 mm die Niederschlagsmengen des langjährigen Mittels, wobei ähnlich wie 2011 ein sehr unausgeglichenes Wasserdargebot vorlag. Aus dem anhaltenden Niederschlagsdefizit der Monate Februar bis Mai resultierte eine ausgeprägte Vorsommertrockenheit. Erst im Juni und Juli fiel analog wie 2011 mehr Niederschlag als im langjährigen Mittel. Ein Großteil der Niederschläge stammte aus Gewittern, was oft kleinräumig zu regional sehr unterschiedlichen Niederschlagsmengen führte. Die Monate August bis Oktober waren demgegenüber mit leicht negativem Saldo zum langjährigen Mittel. Daraus resultierte insgesamt ein Niederschlagsdargebot in Größenordnung des langjährigen Mittels.

Der Beginn des Jahres 2012 war durch einen warmen Januar und mit einer Frostperiode im Februar gekennzeichnet. Regional kam es zu Kahlfrostschäden bei den Winterungen. Das Frühjahr 2012 fiel ähnlich wie 2011 zu warm und zu trocken aus. Im Mai waren die Bodenfeuchtevorräte deshalb in allen Landesregionen stark ausgeschöpft. Die angespannte Bodenfeuchtesituation verbesserte sich durch regional sehr unterschiedliche Niederschlagsereignisse erst in der 3. Junidekade. Auf den meisten Standorten lagen die Bodenfeuchtegehalte in weiten Teilen und am Ende des Monats in Bereichen, die ein optimales Wachstum gewährleisten. Der Juli war mit 175 % zum langjährigen Mittel sehr feucht. Erst in der letzten Julidekade war es meist niederschlagsfrei und warm und ermöglichte die Mähdruschernte. Insgesamt fiel der Juli etwas zu warm und zu feucht aus. Die Niederschläge und Temperaturen im August führten zu negativen klimatischen Wasserbilanz-Salden, was jedoch in der Regel keine Wassermangelerscheinungen zur Folge hatte. Im Mittel fiel der Sommer 2012 (Juni-August) 1,3 °C zu warm aus und war mit 125 % der Niederschläge zu feucht. Alle drei Monate waren deutlich wärmer, der Juni und besonders

der Juli zu feucht. Die Mähdruschernte zog sich bis Ende August hin, da es durch die Niederschläge immer wieder zu Unterbrechungen kam.

Die regionalen Auswirkungen der Vorsommertrockenheit führten zu differenzierten Pflanzenbeständen, die im Zusammenhang mit den regionalen Niederschlagsereignissen die Erträge und die Kornqualitäten beeinflussten. In der Gesamtheit betrachtet haben die Getreidebestände im Gegensatz zu 2011 vor allem aufgrund der Niederschläge im Juni und Juli noch beachtliche Erträge erbracht und konnten teilweise die Schäden durch die regional aufgetretene Mäuseplage kompensieren. Die Ertragsniveaus lagen mit Ausnahme von Wintergerste über dem Mittel der Vorjahre.

Generell bewirkte die angespannte Bodenfeuchtesituation des Frühjahrs eine Reduzierung der Bestandsdichten. Die nachfolgenden Niederschläge förderten die Kornausbildung, woraus generell hohe Tausendkorn- sowie hohe Hektolitergewichte, Fallzahl- und Sedimentationswerte bei Winterweizen resultierten.

4 Untersuchungsergebnisse von Getreide

4.1 Anbauflächen und Kornertrag

Die Getreideanbaufläche ist 2012 im Vergleich zum sechsjährigen Mittel der Vorjahre um 11 Tsd. ha zurückgegangen. Das war maßgeblich durch geringere Anbauflächen bei Winterweizen (-5,5 Tsd. ha), Sommergerste (-4,8 Tsd. ha) und Wintergerste (- 2,5 Tsd. ha) bedingt. Bei Sommergerste entspricht das dem Trend der Vorjahre. Die Rückgänge bei Wintergetreide waren hauptsächlich durch Auswinterung bedingt.

Demgegenüber hat sich der Anbau von Winterroggen und Wintertriticale nicht wesentlich geändert. (Tab. 2).

Tabelle 2: Anbaufläche und Kornerträge in den Jahren 2006 bis 2012

Kultur	Anbaufläche (Tsd. ha)		Kornertrag (dt/ha bei 86 % TS)	
	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012
Winterweizen	222,0	216,5	69,5	70,6
Winterroggen ²⁾	11,4	12,9	61,0	69,2
Wintertriticale	14,3	14,7	56,5	60,0
Wintergerste	68,9	66,4	66,9	65,2
Sommergerste	42,7	37,9	52,0	55,3
Getreide gesamt¹⁾	373,1	362,1	65,4	66,8

¹⁾ ohne Körnermais und CCM-Mais, ²⁾ ab 2010 einschl. Wintermengengetreide – endgültige Meldung TLS

Über die langfristige Entwicklung der Getreideanbauflächen in Thüringen informieren die Abbildungen 1 bis 3.

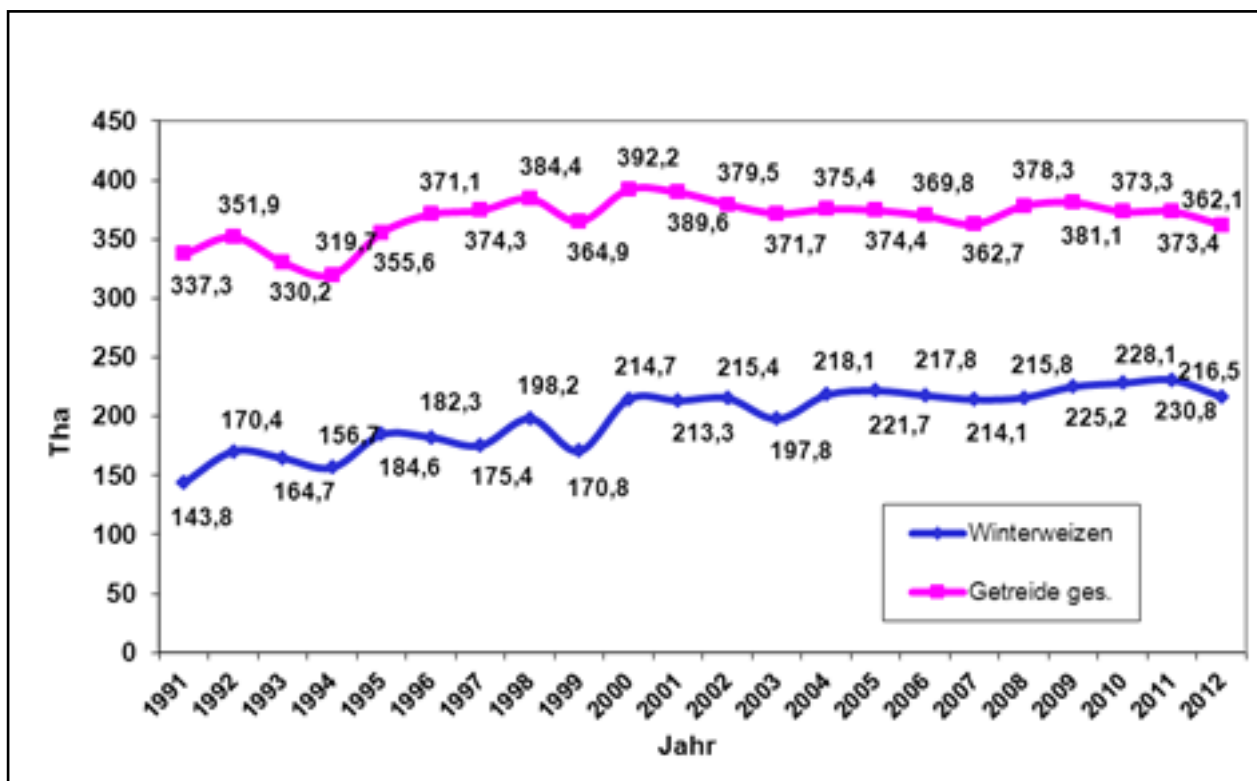


Abbildung 1: Entwicklung der Anbauflächen von Getreide (Gesamt) und Winterweizen in Thüringen 1991 bis 2012

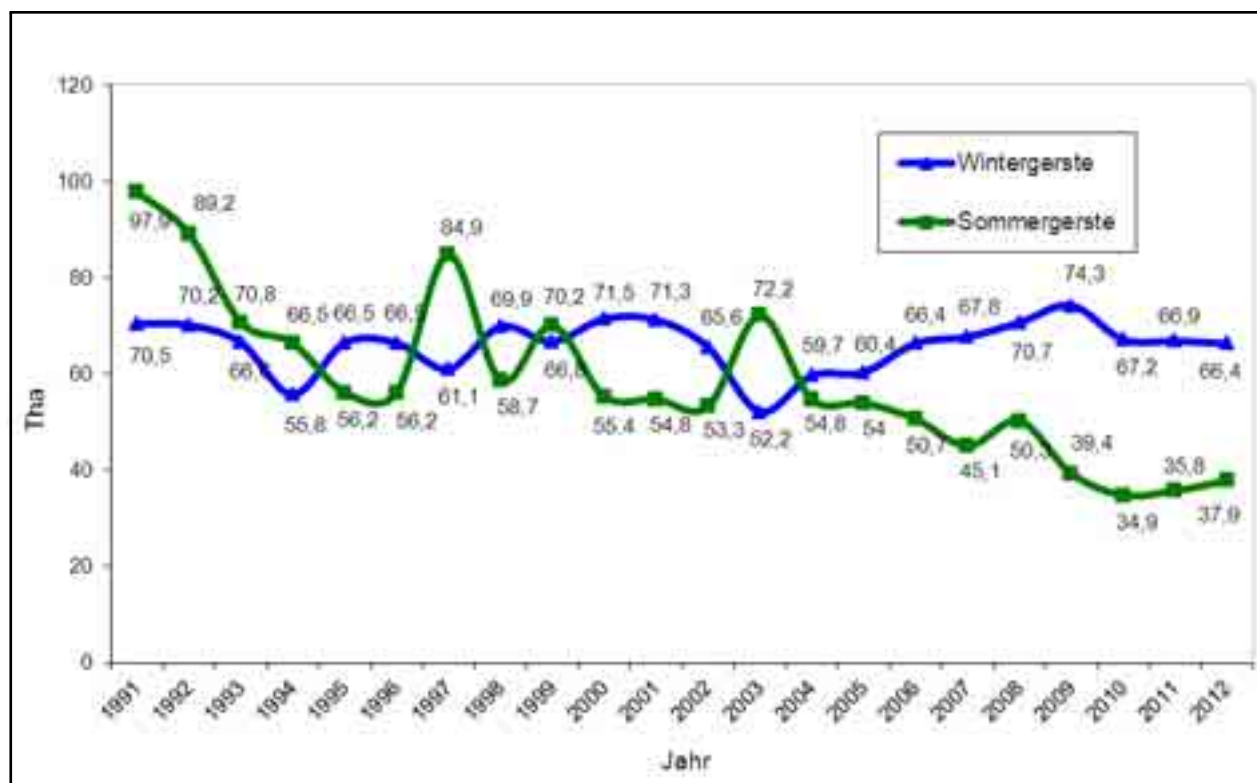


Abbildung 2: Entwicklung der Anbauflächen von Wintergerste und Sommergerste in Thüringen 1991 bis 2012

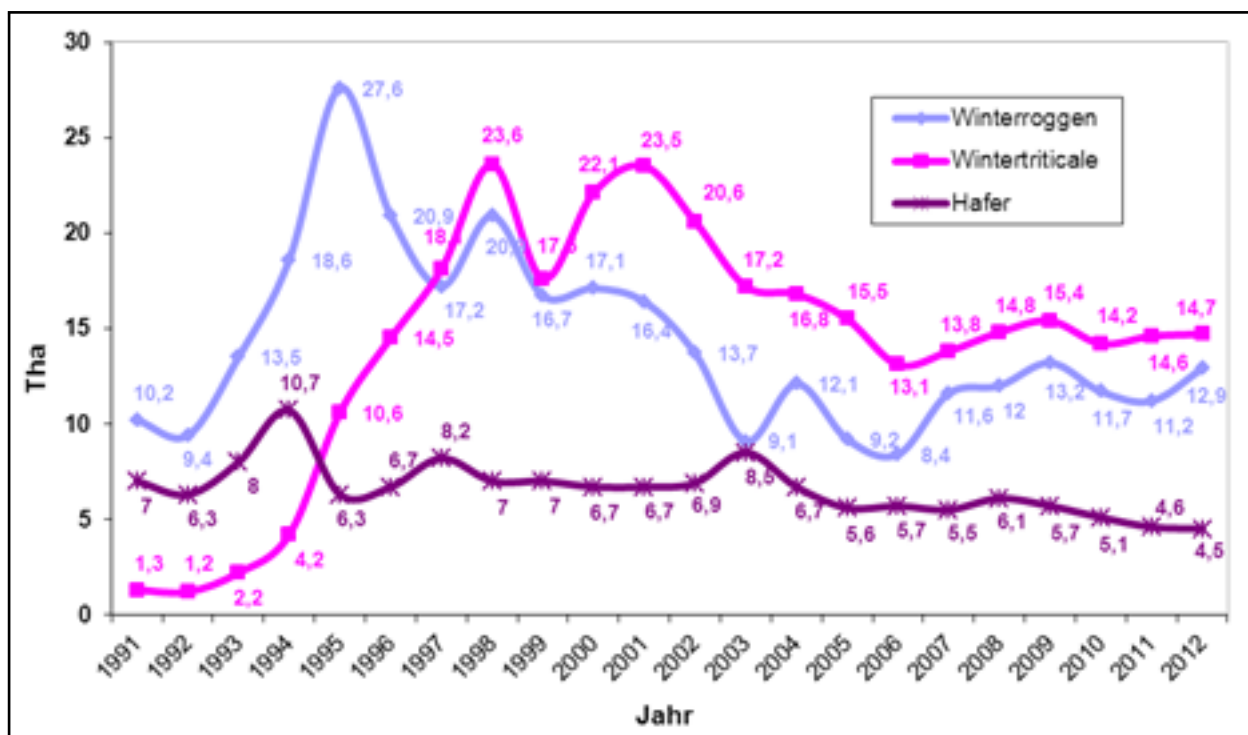


Abbildung 3: Entwicklung der Anbauflächen von Winterroggen, -triticale und Hafer in Thüringen 1991 bis 2012

Mit durchschnittlich 66,8 dt/ha (86 % TS) ist in Thüringen die Getreideernte um 2,1 % höher als im Mittel der sechs Vorjahre ausgefallen (Tab. 2). Das ist vor allem auf die höheren Erträge bei Winterroggen, Wintertriticale und auch Sommergerste zurückzuführen.

Die Kornerträge des Getreides nach Ertragsklassen sind in Tab. 3 zusammengestellt.

Tabelle 3: Kornertrag des Getreides nach Ertragsklassen

Ertragsklasse	Prozentualer Anteil									
	Winterweizen		Winterroggen		Wintertriticale		Wintergerste		Sommergerste	
dt/ha	Ø 2006- 2011	2012	Ø 2006- 2011	2012	Ø 2006- 2011	2012	Ø 2006- 2011	2012	Ø 2006- 2011	2012
≤ 40,0	2	5	12	5	14	13	5	8	14	9
40,1 - 50,0	6	4	14	7	16	12	8	14	29	19
50,1 - 55,0	9	3	6	7	12	12	6	10	17	16
55,1 - 60,0	7	9	13	8	15	10	10	5	16	20
60,1 - 65,0	12	16	12	7	13	10	11	11	11	15
65,1 - 70,0	12	6	13	15	9	8	15	10	8	12
70,1 - 75,0	15	12	8	10	10	12	14	13	4	7
75,1 - 80,0	12	15	9	17	6	10	14	13	0	1
80,1 - 85,0	11	14	5	12	2	10	9	8	1	0
85,1 - 90,0	7	6	4	7	1	2	5	3	0	1
90,1 - 95,0	3	5	2	3	1	2	2	3	0	0
95,1 - 100,0	2	3	1	3	0	0	1	4	0	0

Ertragsklasse		Prozentualer Anteil									
		Winterweizen		Winterroggen		Wintertriticale		Wintergerste		Sommergerste	
dt/ha		Ø 2006- 2011	2012	Ø 2006- 2011	2012	Ø 2006- 2011	2012	Ø 2006- 2011	2012	Ø 2006- 2011	2012
100,1 - 105,0		1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
105,1 - 110,0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
> 110,0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mittel		69,5	70,6	61,0	69,2	56,5	60,0	66,9	65,2	52,0	55,3
Min. - Max.	2006 - 2011	18,2 - 113,9		0 - 103,4		0 - 94,6		9,8 - 106,1		22,1 - 85,2	
	2012:	0 - 102		29 - 99,7		14,4 - 90,1		27 - 100		5,5 - 89,1	
90. Perzentil (%)		86,9	89,3	82,5	85,2	74,9	80,9	83,6	85,1	66,7	69,6
Median (%)		70,6	72,5	61,8	70,9	57,8	61,5	68,1	67	52,0	56,5
s		14,6	16,7	17,6	15,9	16,2	17,8	14,6	17,4	11,3	13,6

Die Häufigkeitsverteilung nach Ertragsklassen verdeutlicht die Unterschiede des Erntejahres 2012 zu den Vorjahren. Nur die Wintergerste hat eine ähnliche Häufigkeitsverteilung der Erträge wie in den Vorjahren. Bei den anderen Getreidearten liegen die Ertragsschwerpunkte oberhalb von 65 dt/ha.

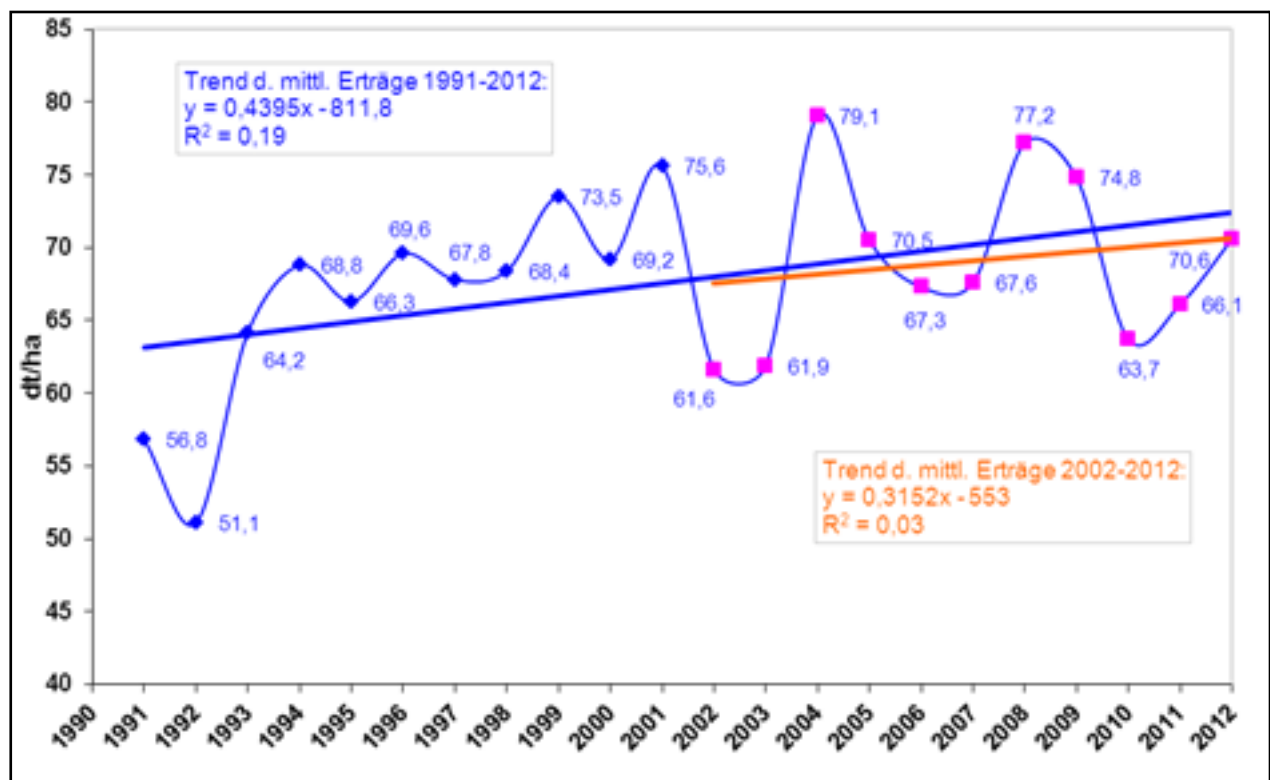


Abbildung 4: Entwicklung der Kornerträge (bei 86 % TS) bei Winterweizen in den Jahren 1991 bis 2012 in Thüringen

Bemerkenswert ist der wesentlich höhere Durchschnittsertrag bei Winterroggen im Vergleich zu den Vorjahren. Das ist auf die relativ hohen Anteile der Ertragsklassen 70 – 85 dt/ha zurückzuführen, was in den Vorjahren nicht der Fall war. Bei Winterweizen ist der höhere Ertrag von 1,6 % marginal. Beachtlich höher ist der Ertragsanstieg von 6 % gegenüber den Vorjahren bei Wintertriticale. Auch hier konzentriert sich ein hoher Probenanteil von 42 % in den Ertragsklassen 70 – 85 dt/ha.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Winterungen Winterweizen, Winterroggen und Wintertriticale von den Niederschlägen ab Juni profitieren konnte. Offensichtlich hat die Trockenheit im Frühjahr die Ertragsbildung bei Wintergerste ähnlich wie 2011 negativ beeinflusst (Abb. 2).

Die Entwicklung der Getreideerträge wird je Getreideart und für Getreide insgesamt als 22-jähriges Mittel (1991 bis 2012) und als 11-jähriges Mittel (2002 bis 2012) dargestellt (Abb. 4 bis 9).

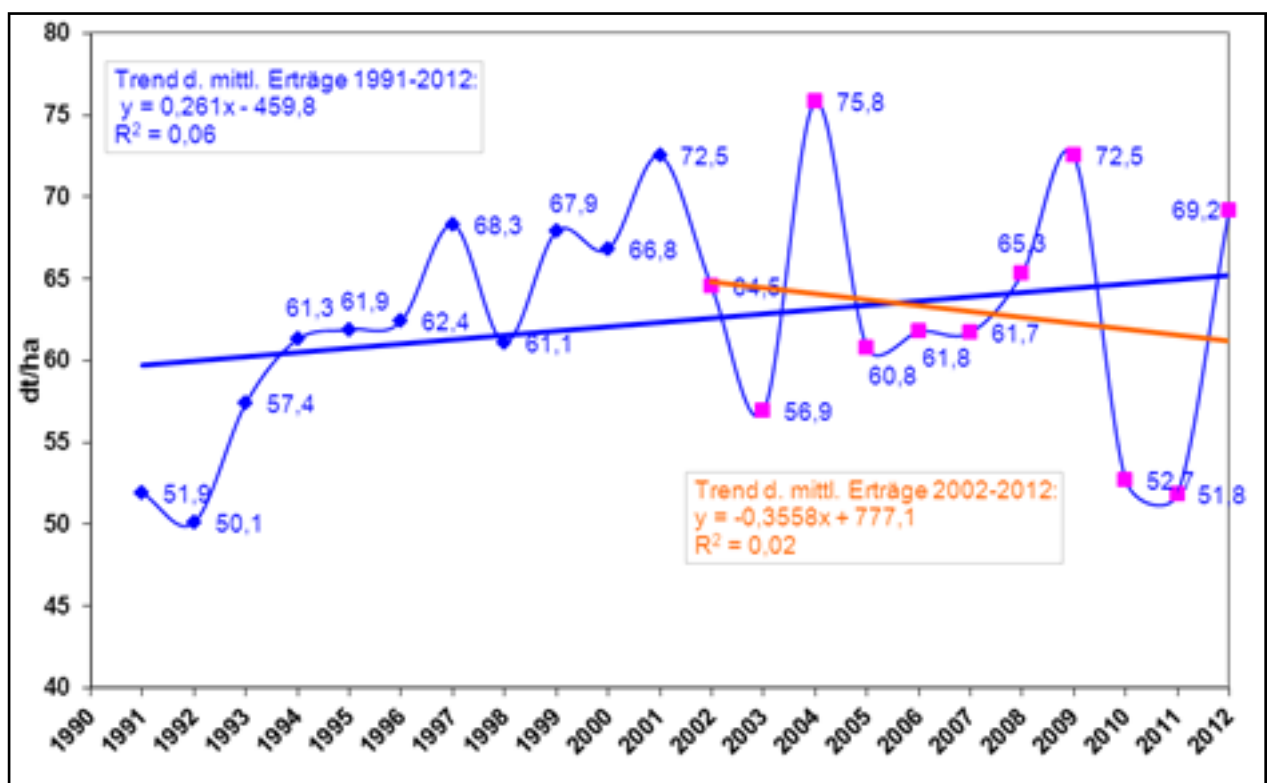


Abbildung 5: Entwicklung der Kornerträge (bei 86 % TS) bei Winterroggen in den Jahren 1991 bis 2012 in Thüringen

Im 22-jährigen Trend (1991 bis 2012) ist bei Winterweizen und -gerste sowie Getreide (insgesamt) eine ansteigende Ertragsentwicklung von durchschnittlich ca. 0,4 dt/ha pro Jahr festzustellen. Hervorzuheben ist die Streuung der mittleren Jahreserträge seit der Jahrtausendwende, die bei allen Wintergetreidearten gegenüber den vorausgegangenen zehn Jahren beachtlich zugenommen hat. Das ist auch die Ursache dafür, dass die Trends nur eine geringe statistische Sicherheit aufweisen. Auffallend ist der zu den anderen Winterungen abweichende negative Ertragstrend bei Winterroggen und Wintergerste in den letzten 10 Jahren. Dieser wird allerdings maßgeblich durch die für die Ertragsbildung ungünstigen Jahre 2010 und 2011 bestimmt.

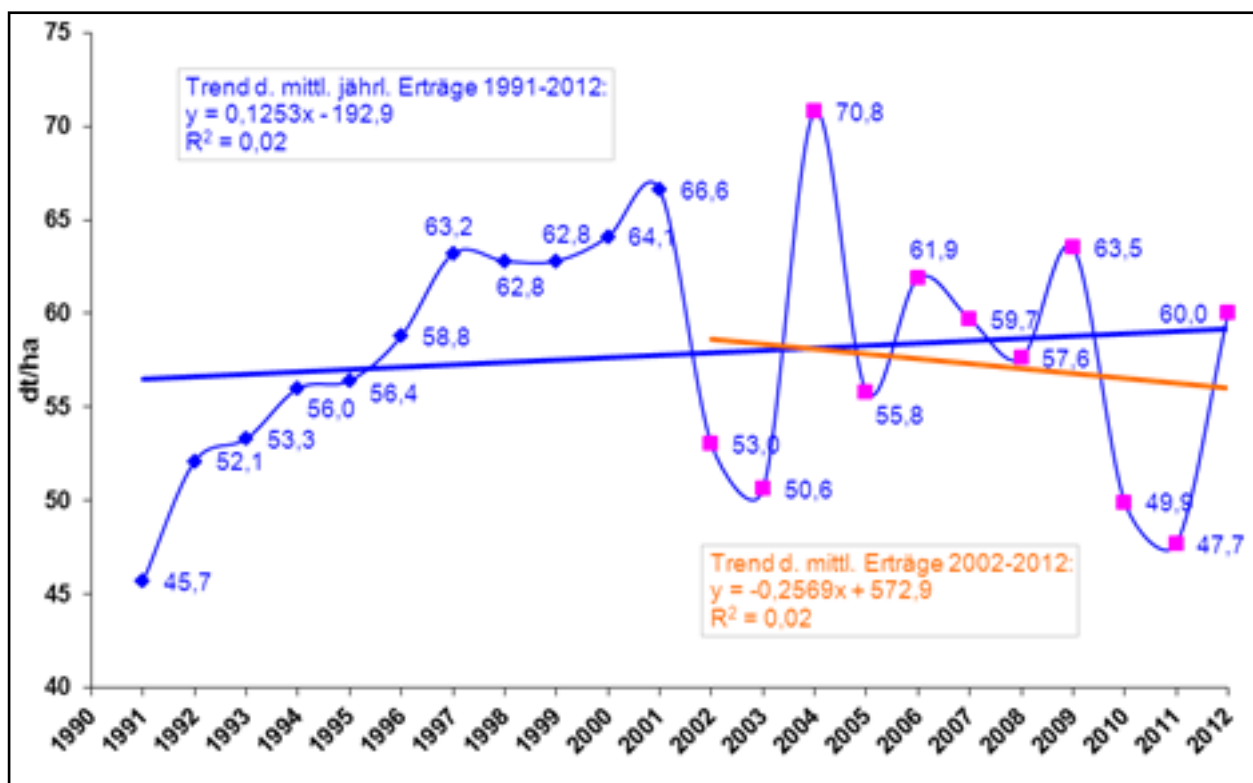


Abbildung 6: Entwicklung der Kornerträge (bei 86 % TS) bei Wintertriticale in den Jahren 1991 bis 2012 in Thüringen

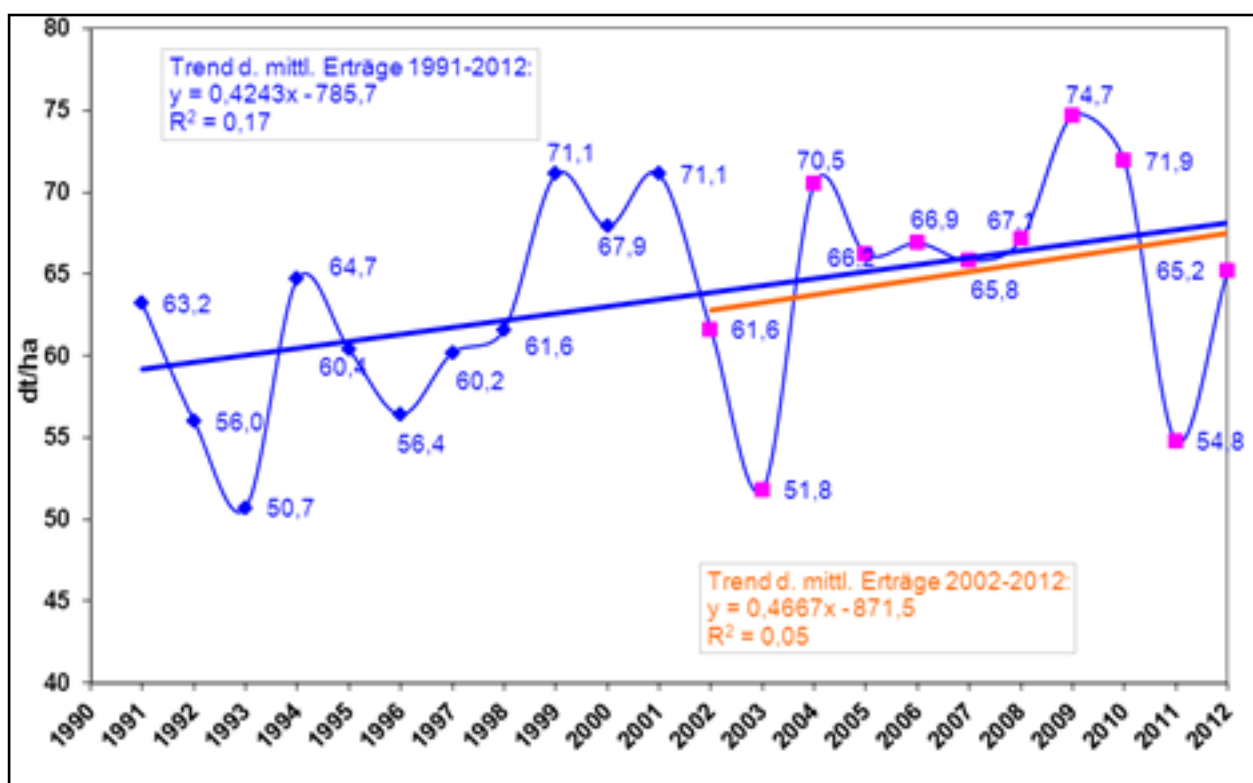


Abbildung 7: Entwicklung der Kornerträge (bei 86 % TS) bei Wintergerste in den Jahren 1991 bis 2012 in Thüringen

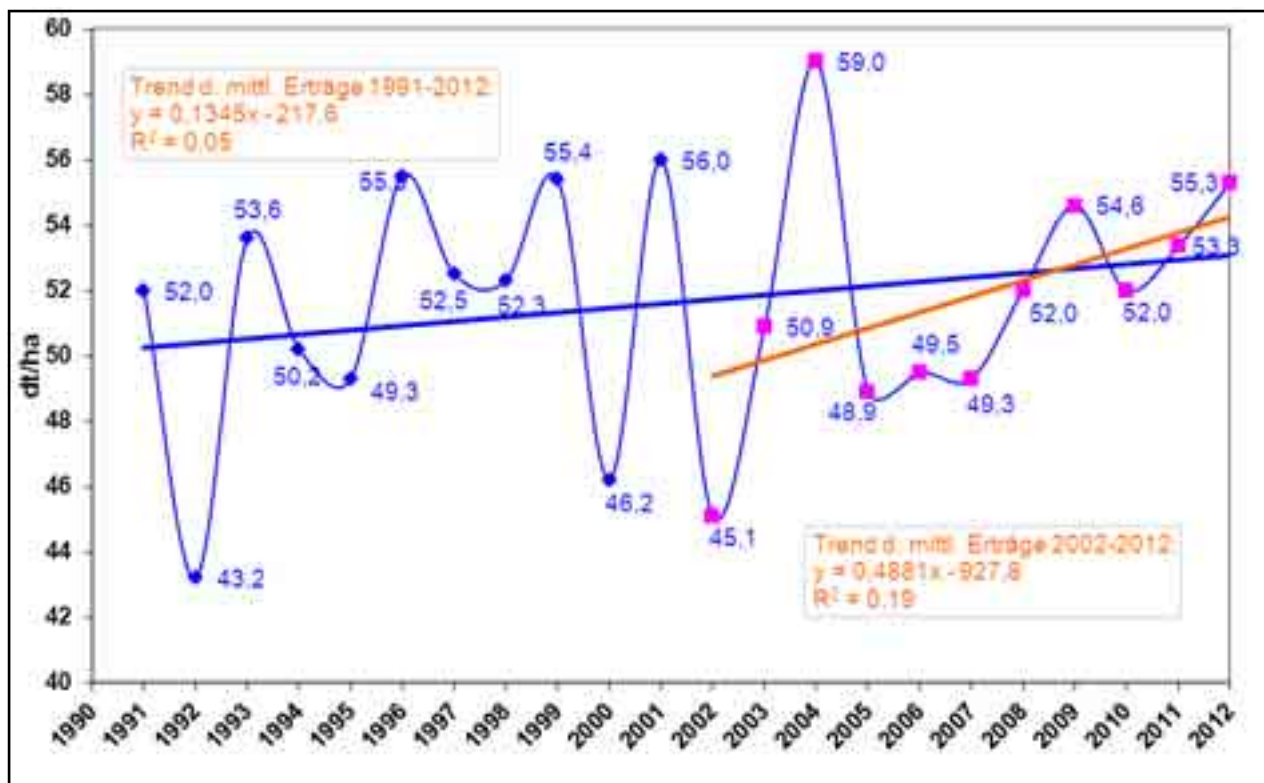


Abbildung 8: Entwicklung der Kornerträge (bei 86 % TS) bei Sommergerste in den Jahren 1991 bis 2012 in Thüringen

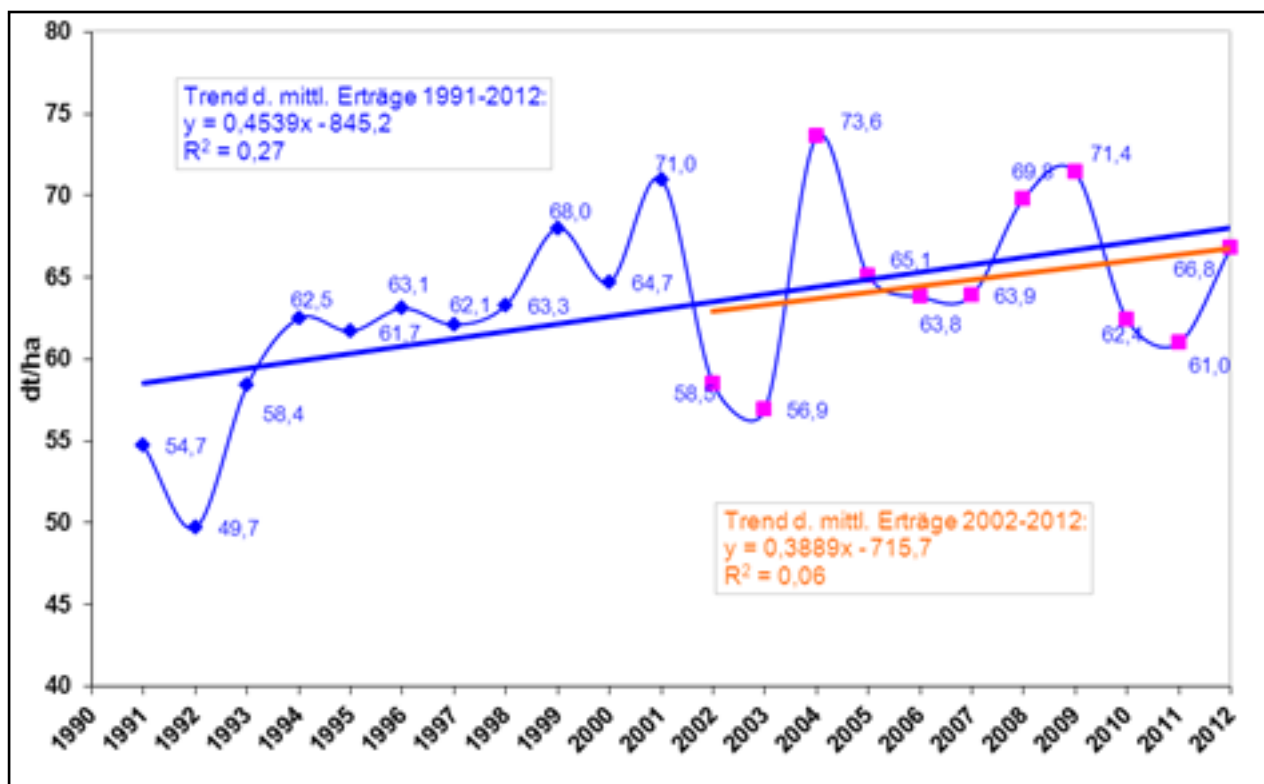


Abbildung 9: Entwicklung der Kornerträge (bei 86 % TS) bei Getreide (Gesamt) in den Jahren 1991 bis 2012 in Thüringen

Die Sommergerste hat ebenfalls einen langjährig betrachtet leicht positiven Ertrags-trend. Dabei ist der positive Trend in den vergangenen 11 Jahren deutlicher ausgeprägt, wobei dadurch nach den ungünstigen Jahren 2005 bis 2007 wieder das überwiegend hohe Ertragsniveau der 90er Jahre erreicht worden ist. Allerdings liegen bereits seit 1991 große Ertragsschwankungen von bis zu 10 dt/ha zwischen den Jahren vor.

Die Ertragsentwicklung (lineare Trends) kann zusammenfassend wie folgt dargestellt werden:

Fruchtart	Ertragsentwicklung (lineare Steigung dt/ha, bei 86 % TS)		
	10-jährige Mittel		
	1991-2000	2001-2010	2003-2012
Winterweizen	+ 1,76***	+ 0,15*	- 0,08*
Winterroggen	+ 1,81***	- 0,74*	- 0,37*
Wintertriticale	+ 1,89***	- 0,42*	- 0,63*
Wintergerste	+ 1,12**	+ 0,98**	+ 0,39*
Sommergerste	+ 0,24**	+ 0,05*	+ 0,20*
Getreide insgesamt	+ 1,47***	+ 0,28*	+ 0,10*

*: Bestimmtheitsmaß < 0,3; **: Bestimmtheitsmaß 0,31 – 0,5; ***: Bestimmtheitsmaß > 0,5

Diese langfristige Entwicklung mit den teilweise großen Ertragsschwankungen zwischen den Jahren bedingen, dass die Trends nur eine statistisch geringe Güte haben. Neben dem Einfluss der Witterungs- und Erntebedingungen wird damit dokumentiert, dass der Züchtungsfortschritt und andere wissenschaftlich-technische Erkenntnisse in der landwirtschaftlichen Praxis Thüringens in den letzten 10 Jahren nicht ertragswirksam umgesetzt werden konnten. Die Ursachen sind sicherlich vielschichtig und reichen im Wesentlichen von der sich verschlechternden Nährstoffversorgung der Böden, den engeren Fruchtfolgen, der Bodenbearbeitung (Ausweitung der pfluglosen Bewirtschaftung) bis zu den klimatischen Veränderungen.

Pfluglose Bewirtschaftung von Getreideflächen

Die pfluglose Bewirtschaftung der Getreideflächen, die mit der BEE erfasst werden, hat in Thüringen in den vergangenen Jahren im Trend zugenommen. Der Anteil in Thüringen beträgt bei den Winterungen 74 % der beprobten Flächen. Das gilt insbesondere für Winterweizen und Wintertriticale, bei denen der Anteil in 2012 86 % bzw. 77 % betrug.

Bei Sommergerste ist der prozentuale Anteil deutlich geringer als bei den Winterungen. Er hat aber in 2012 mit 59 % ein deutlich höheres Niveau als in den Vorjahren erreicht (Abb. 10).

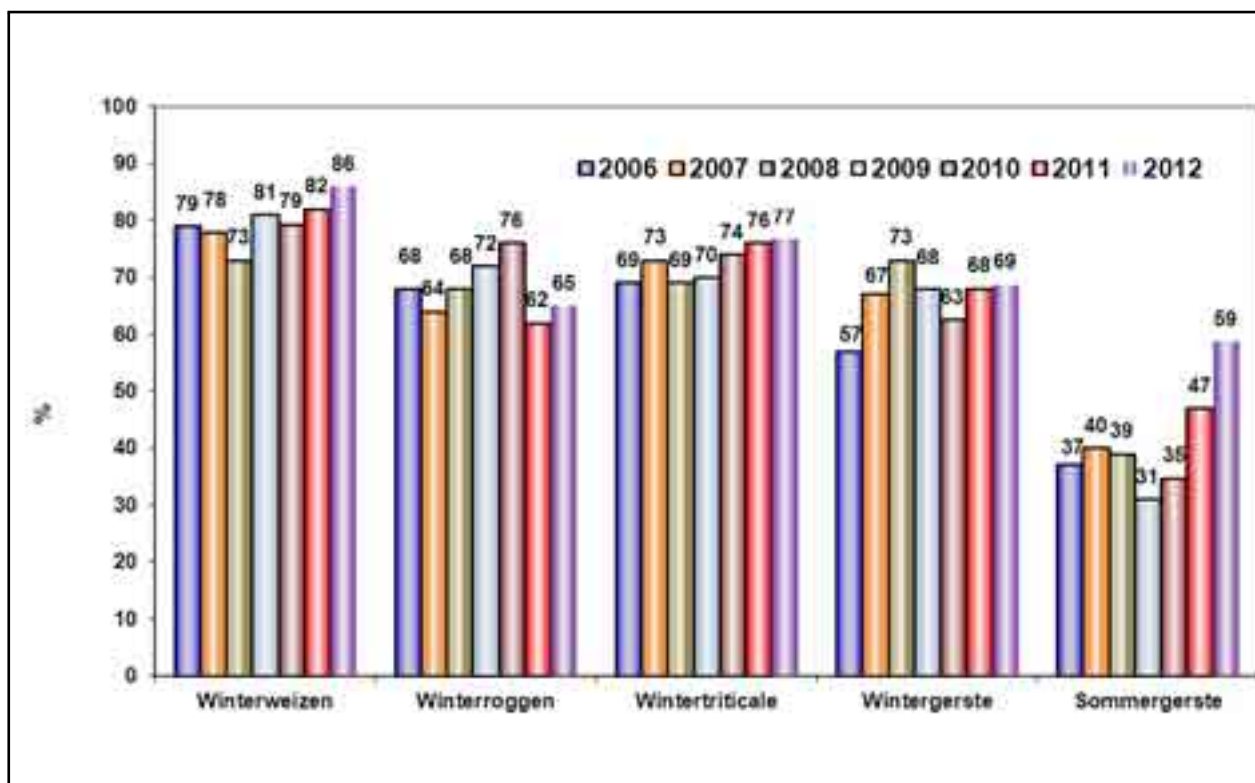


Abbildung 10: Anteil der pfluglosen Bodenbewirtschaftung zu Getreide in den Jahren 2006 bis 2012

Getreideerntemengen

Die Getreideerntemengen sind Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4: Getreideerntemengen in Thüringen in den Jahren 2006 bis 2012

Kultur	Ø 2006-2011 Tt	2012 Tt	Diff. 2012 z. Ø 2006-2011 Tt
Winterweizen	1541	1528	- 13
Winterroggen ²⁾	69	89	20
Wintertriticale	81	88	7
Wintergerste	462	433	- 29
Sommergerste	220	209	- 11
Hafer	24	22	- 2
Getreide gesamt¹⁾	2441	2418	- 23

¹⁾ ohne Körnermais und CCM-Mais

²⁾ ab 2009 einschl. Wintermengengetreide – endgültige Meldung TLS

Die Getreideerntemenge insgesamt nahm im Jahre 2012 im Vergleich zum Mittel der sechs Vorjahre um 23 Tsd. t ab. Die größten Rückgänge entfielen auf Wintergerste (29 Tsd. t) und Winterweizen (13 Tsd. t). Während der Rückgang bei Winterweizen auf die verringerte Anbaufläche (Abb. 1) zurückzuführen ist, haben die Rückgänge bei Wintergerste ihre Ursache überwiegend in den Mindererträgen (Abb. 7).

Langfristig betrachtet ergibt sich bei den Getreideerntemengen folgende Entwicklung (Abb. 11 bis 13):

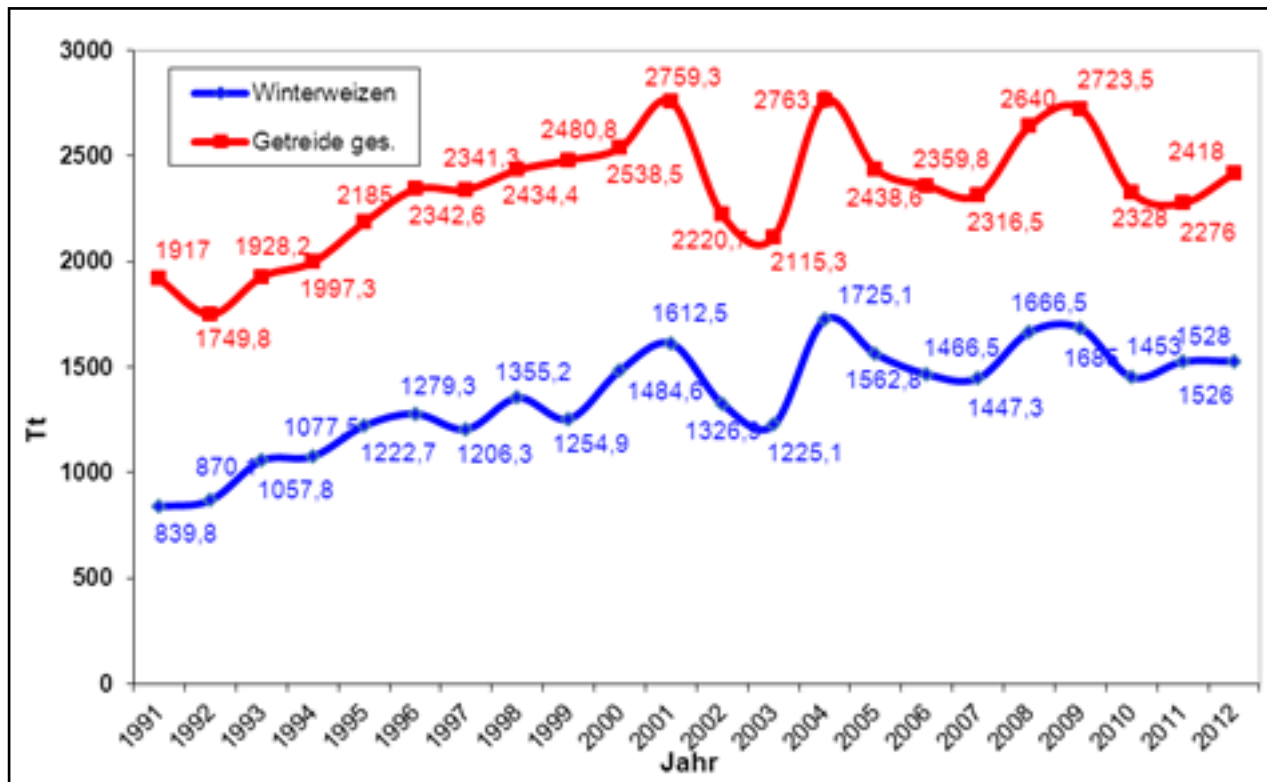


Abbildung 11: Entwicklung der Erntemengen von Getreide gesamt und Winterweizen in Thüringen 1991 bis 2012

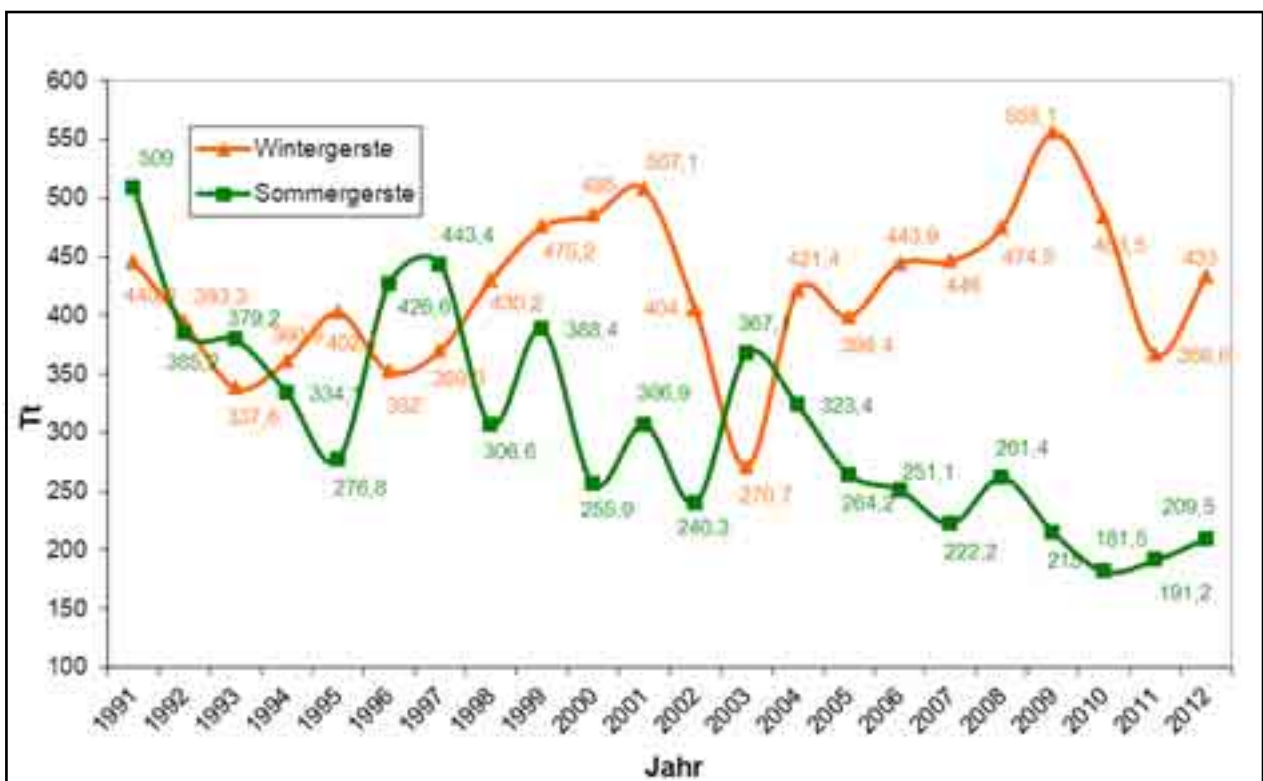


Abbildung 12: Entwicklung der Erntemengen von Winter- und Sommergerste in Thüringen 1991 bis 2012

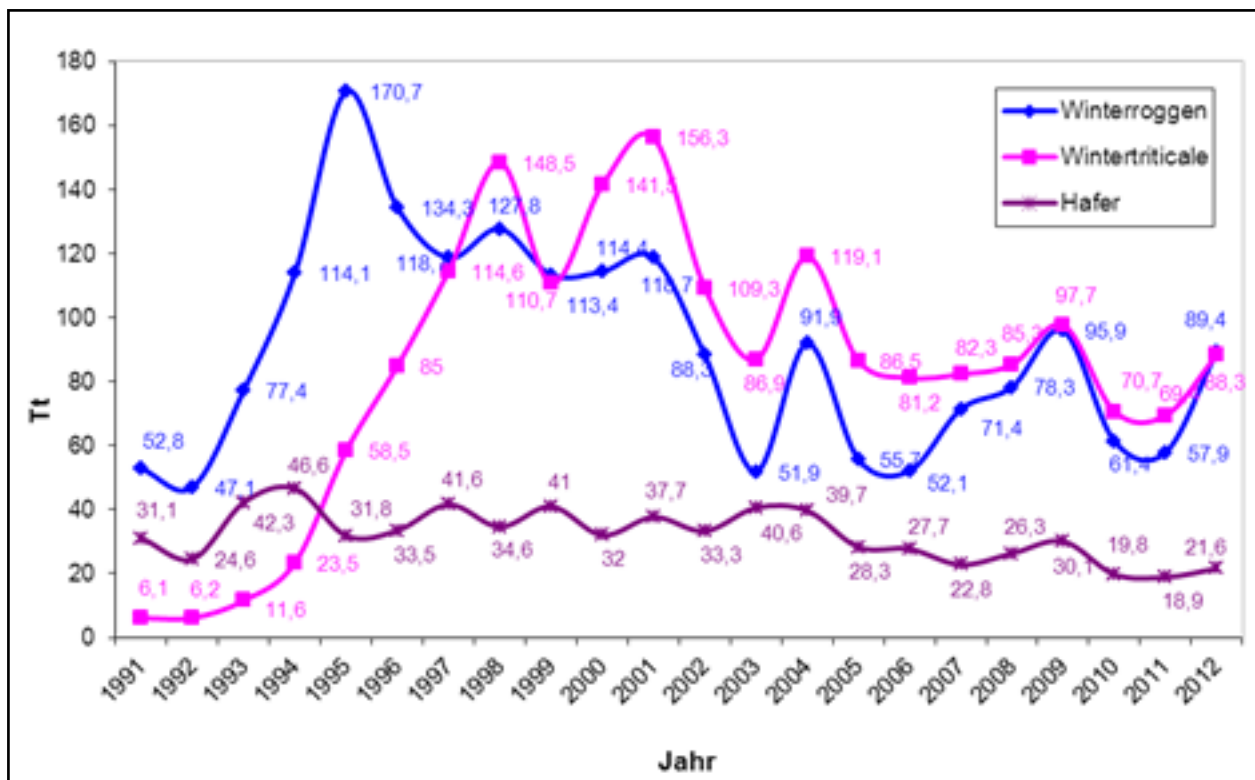


Abbildung 13: Entwicklung der Erntemengen von Winterroggen und –triticale sowie Hafer in Thüringen 1991 bis 2012

4.2 Äußere Qualitätsmerkmale

4.2.1 Feuchtegehalt

Der Feuchtegehalt war im Jahr 2012 in der erntefrischen Ware bei Wintergerste höher und bei Sommergerste niedriger, bei den anderen Getreidearten jedoch in ähnlicher Größenordnung im Vergleich zu den Vorjahren (Tab. 5).

Tabelle 5: Feuchtegehalt des Getreides von 2006 bis 2012

Feuchtegehalt %	Prozentualer Anteil									
	Winterweizen		Winterroggen		Wintertriticale		Wintergerste		Sommergerste	
	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012
≤ 14,0	68	75	70	75	60	58	64	59	61	77
14,1 - 16,0	25	22	19	20	25	28	28	29	31	20
16,1 - 18,0	4	2	8	5	11	10	6	8	7	3
>18,0	2	2	3	0	5	3	2	5	2	0
Mittel (%)	13,3	13,2	13,2	13,3	13,8	13,8	13,5	13,9	13,7	13,2
Min.-Max.	2006-2011: 9,3 – 21,6		8,8 – 21,3		8,7 – 21,8		9,4 – 23,7		8,2 – 23,6	
	2012: 10,5 – 20,2		9,8 – 17,1		10,6 – 20,5		10,4 – 20,6		10,8 – 17,2	
90. Perzentil (%)	15,5	14,7	16,3	15,2	17,1	16,4	15,8	16,5	15,8	14,6
Median (%)	13,2	13,1	13,0	13,2	13,6	13,4	13,4	13,7	13,5	13,3
s	1,9	1,5	2,3	1,4	2,3	2,1	2,0	2,0	1,9	1,3

Anhand der statistischen Kenndaten der Häufigkeitsverteilung und dem 90. Perzentilwert sind die im Vergleich zu den anderen Getreidearten ungünstigen Erntebedingungen für die Wintergerste infolge der Niederschläge im Juli erkennbar.

Die Entwicklung des Feuchtegehaltes in den letzten 22 Jahren ist Abb. 14 zu entnehmen und bestätigt die niederschlagsreichen Erntebedingungen der Jahre 2010 und 2011, die in 2012 nur für Wintergerste von Bedeutung waren.

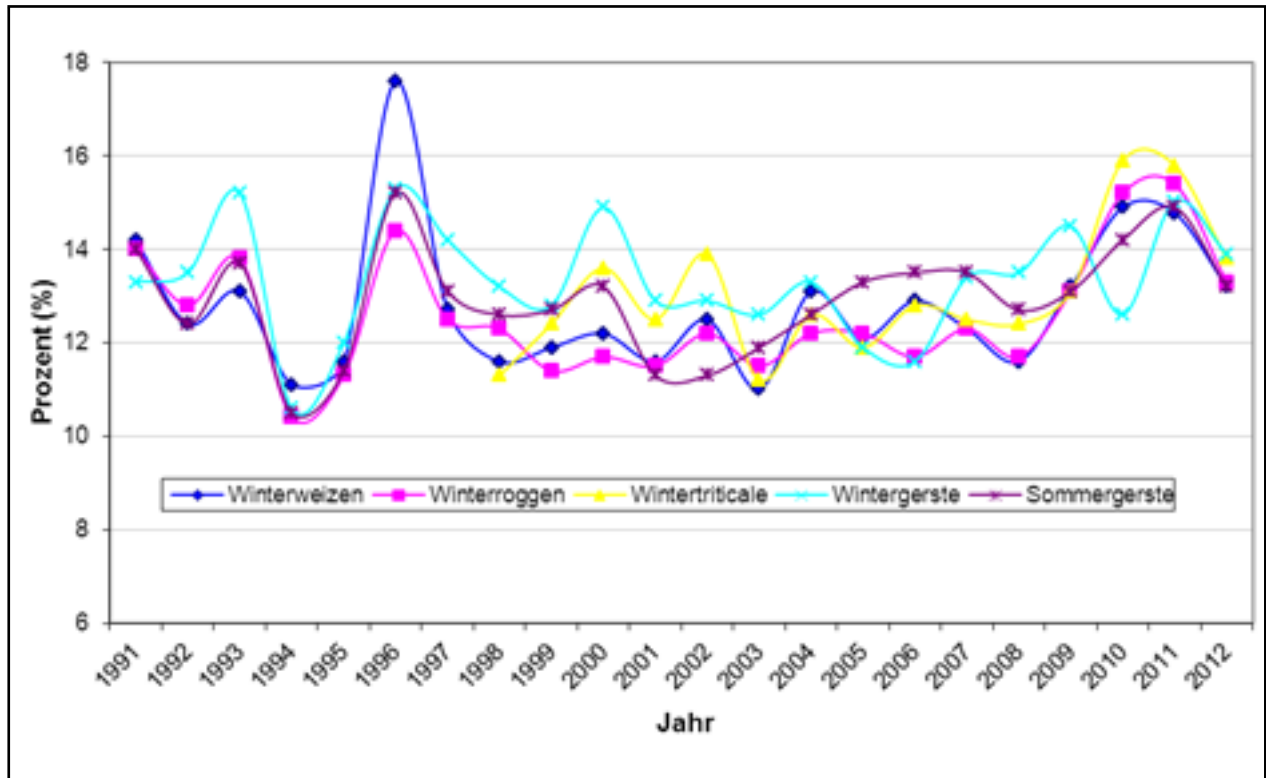


Abbildung 14: Korn-Feuchte bei Getreide in Thüringen 1991 bis 2012

4.2.2 Schwarzbesatz

Der Schwarzbesatz ist als „Verunreinigung und Beimengungen aller Art, jedoch nicht artfremdes Getreide“ definiert. Er lag im Jahre 2012 bei den Winterungen bei Wintertriticale und Wintergerste deutlich und bei Winterweizen geringfügig höher als in den Vorjahren (Tab. 6).

Der Schwarzbesatz erreichte mit Ausnahme von Wintertriticale im Mittel Werte von weniger als 1,0 %. Der höhere Besatz der Vorjahre (0,66 %) bei Wintertriticale im Vergleich zu den anderen Getreidearten ist in 2012 noch überschritten worden. Größere Probenanteile in den höheren Besatzklassen sind auch bei Wintergerste vorgekommen.

Tabelle 6: Schwarzbesatz des Getreides im Zeitraum 2006 bis 2012

Schwarzbesatz %	Prozentualer Anteil									
	Winterweizen		Winterroggen		Wintertriticale		Wintergerste		Sommergerste	
	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012
ohne	4	4	2	7	1	0	0	0	1	0
≤ 0,5	86	82	72	72	67	50	76	60	78	83
0,6 - 1,0	7	6	14	13	20	20	16	26	12	11
1,1 - 1,5	1	3	4	3	5	7	4	5	6	3
1,6 - 2,0	1	3	2	0	2	7	2	3	1	3
2,1 - 3,0	0	2	2	2	1	7	1	1	1	0
> 3,0	0	1	3	3	4	10	1	5	1	1
Mittel (%)	0,26	0,37	0,6	0,48	0,66	1,36	0,46	0,78	0,5	0,49
Min. - Ø 2006-2011	0,0 - 4,1		0,0 - 13,0		0,0 - 16,3		0 - 6,2		0,0 - 5,3	
Max. - 2012	0 - 3,7		0 - 4,1		0,1 - 11,5		0,1 - 6,5		0,1 - 6,1	
90. Perzentil (%)	0,5	0,7	1,2	0,9	1,1	2,9	0,8	1,3	1,0	0,8
Median (%)	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,6	0,3	0,5	0,3	0,3
S	0,3	0,6	1,2	0,7	1,3	2,2	0,5	1,0	0,5	0,7

Im langjährigen Trend vom Ausnahmejahr 1992 abgesehen ist der erhöhte Mittelwert bei Wintertriticale auffällig (Abb. 15).

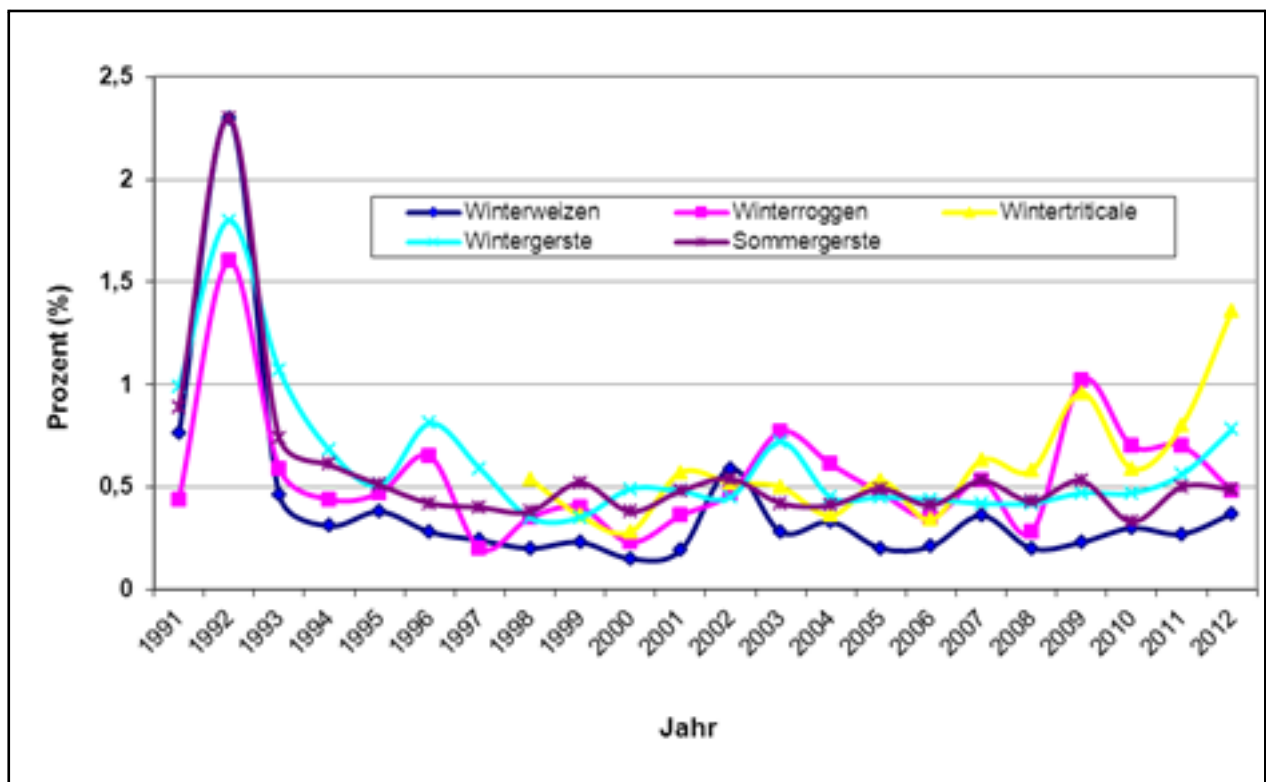


Abbildung 15: Schwarzbesatz bei Getreide in Thüringen 1991 bis 2012

4.2.3 Auswuchs

Der Auswuchs, es handelt sich hierbei um bereits im Bestand angekeimtes Getreide, ist in starkem Maße von den Witterungsbedingungen vor und während der Ernte abhängig. Hohe Niederschläge bzw. feuchte Witterung in diesem Zeitraum bzw. Lager verursachen mit hoher Wahrscheinlichkeit Auswuchs. Im Jahre 2012 waren die Getreidebestände trotz der zeitweisen Nässeperioden zur Ernte viel weniger betroffen als in den Vorjahren (Tab. 7). Hierbei ist allerdings zu beachten, dass die statistischen Kennziffern des Vorjahres durch das Extremjahr 2010 beeinflusst werden. Die Ursache für die diesbezüglichen Unterschiede können mit den überwiegend guten Erntebedingungen in 2012 begründet werden. Die höchsten Auswuchs-Anteile sind bei Wintertriticale, die häufig zuletzt geerntet wird, festgestellt worden.

Tabelle 7: Auswuchs des Getreides 2006 bis 2012

Auswuchs %	Prozentualer Anteil									
	Winterweizen		Winterroggen		Wintertriticale		Wintergerste		Sommergerste	
	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012
ohne	47	69	48	75	13	12	99	100	82	96
≤ 1	38	29	35	25	42	67	1	0	11	4
1,1 - 2,5	5	2	4	0	14	15	0	0	3	0
2,6 - 6,0	4	0	5	0	15	5	0	0	3	0
6,1 - 8,0	2	0	1	0	4	0	0	0	0	0
8,1 - 13,0	2	0	1	0	5	0	0	0	0	0
≥ 13,1	3	0	6	0	6	2	0	0	0	0
Mittel (%)	1,37	0,09	1,8	0,07	3,27	1,04	0	0	0,3	0
Ø 2006-2011	0 – 56,1		0 – 36,0		0 – 45,0		0 – 0,3		0 – 9,4	
Min. - 2011	0 – 1,1		0 – 0,5		0 – 21,2		0		0 – 0,1	
Max. - 2012										
90. Perzentil (%)	2,8	0,3	4,6	0,3	8,8	1,71	0	0	0,3	0
Median (%)	0	0	0,1	0	0,8	0,4	0	0	0	0
S	4,8	0,2	5,2	0,13	6,5	2,8	0	0	1,0	0,02

Die langfristige Entwicklung des Auswuchses seit 1991 zeigt den generell höheren Auswuchsgrad bei Wintertriticale und den ansonsten normalen Auswuchsstatus der übrigen Getreidearten in 2012 (Abb. 16).

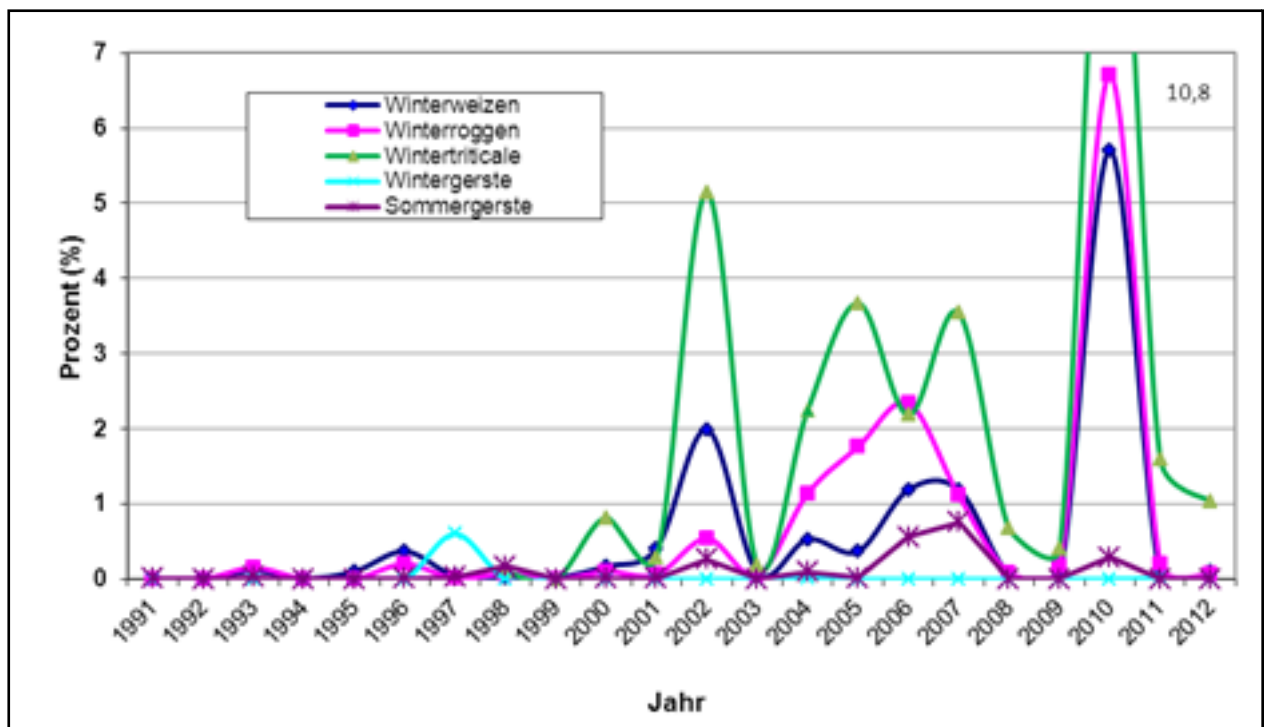


Abbildung 16: Auswuchs bei Getreide in Thüringen 1991 bis 2012 -

4.2.4 Tausendkorngewicht

Die Tausendkorngewichte liegen mit Ausnahme von Wintertriticale über den sechsjährigen Vorjahresmittelwerten (Winterweizen: + 4,2 g, Winterroggen: + 0,8 g, Wintertriticale: - 0,8 g, Wintergerste: + 0,8 g, Sommergerste: + 2,4 g) [Tab. 8]. Das resultiert aus den günstigen Witterungsbedingungen während der Kornfüllungsphase, von denen die meisten Pflanzenbestände profitieren konnten.

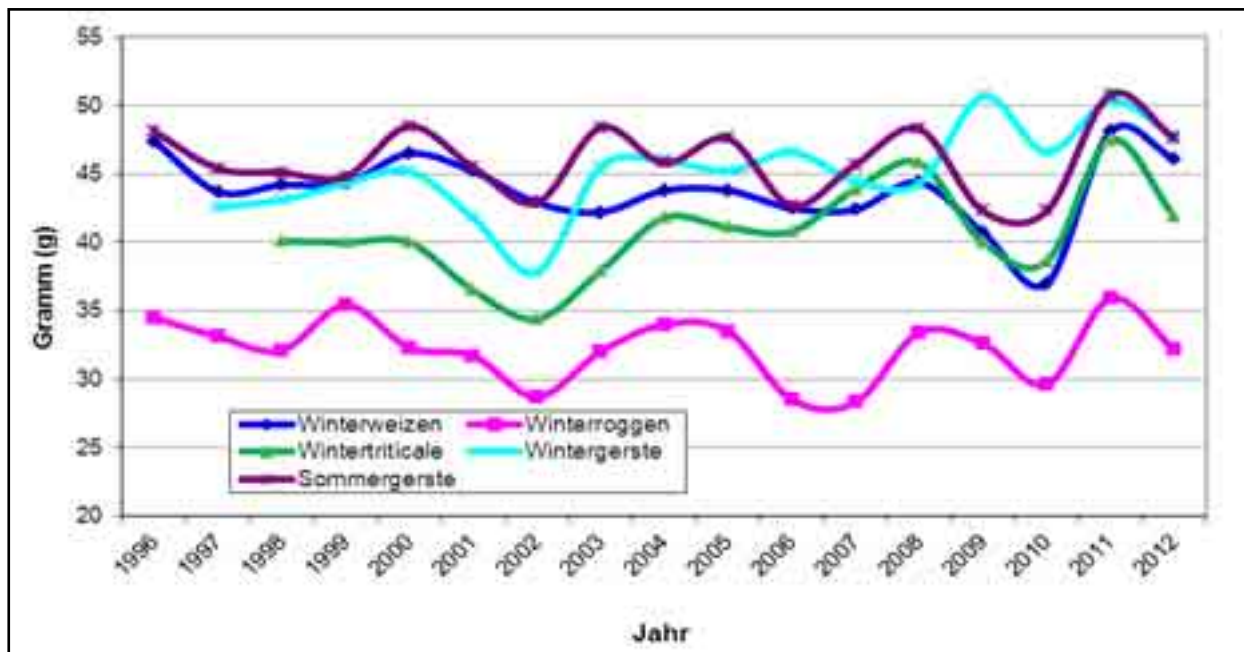


Abbildung 17: Entwicklung des Tausendkorngewichtes bei Getreide in Thüringen 1996 bis 2012

Tabelle 8: Tausendkornmasse des Getreides 2006 bis 2012

Tausendkorn- gewicht G	Prozentualer Anteil									
	Winterweizen		Winterroggen		Wintertriticale		Wintergerste		Sommergerste	
	Ø 2006- 2011	2012	Ø 2006- 2011	2012	Ø 2006- 2011	2012	Ø 2006- 2011	2012	Ø 2006- 2011	2012
< 20,0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0
20,1 - 25,0	0	0	7	2	1	0	0	0	0	0
25,1 - 30,0	1	0	37	25	5	3	0	0	0	0
30,1 - 35,0	10	1	34	57	9	10	1	0	1	0
35,1 - 40,0	29	9	16	12	17	17	7	5	13	3
40,1 - 45,0	30	28	4	5	28	30	24	19	33	27
45,1 - 50,0	21	46	1	0	28	33	37	48	37	40
50,1 - 55,0	7	15	0	0	11	5	26	26	14	31
> 55,0	1	2	0	0	1	0	4	3	2	0
Mittel (g)	41,9	46,1	31,4	32,2	42,7	41,9	47,3	47,8	45,2	47,6
Min. - Ø 2006- Max. 2011	27,1 – 60,9		19,0 - 48,0		23,3 – 57,2		28,3 – 61,3		33,3 – 58,7	
	30,9 – 56,2		24,4 – 42,5		19,5 – 52,4		36,3 – 56,6		35,5 – 54,3	
90. Perzentil (g)	49,5	51,7	37,7	37,2	50,7	48,9	53,2	53,0	51,0	52,2
Median (g)	41,5	46,1	30,7	31,9	43,6	43,4	47,3	48,2	45,2	48,4
S	5,8	4,5	4,9	3,9	6,7	6,6	4,8	4,2	4,8	3,9

Anhand der langfristigen Entwicklung in Abb. 17 ist zu erkennen, dass in 2012 die außergewöhnlich hohen Tausendkorngewichte des Jahres 2011 nicht wieder erreicht worden sind.

4.2.5 Mutterkornbesatz bei Winterroggen und Wintertriticale

Bei Winterroggen wurde im Jahre 2012 ebenso wie in den Vorjahren nur marginaler Mutterkornbesatz festgestellt. In Bezug auf den Richtwert der Futtermittelverordnung ist in den Wintertriticaleproben nur in einem Fall von 60 Partien ein erhöhter Mutterkornbesatz festgestellt worden. Der Besatz lag insgesamt auf ähnlichem Niveau wie im Vorjahr (Tab. 9).

Tabelle 9: Mutterkornbesatz in Winterroggen und Wintertriticale 2006 bis 2012

Mutterkornbesatz ¹⁾	Prozentualer Anteil			
	Winterroggen		Wintertriticale	
	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012
%				
ohne	55	75	79	63
0,01 - 0,05	30	20	18	20
0,06 - 0,10	6	0	2	10
0,11 - 0,20	5	2	1	2
0,21 - 0,50	3	3	0	3
> 0,50	1	0	0	2
Mittel (%)	0,04	0,01	0,01	0,03
Min. - Max. (%)	0 - 1,8	0 - 0,26	0 - 0,3	0 - 0,52
90. Perzentil (%)	0,1	0,02	0	0,09
Median (%)	0	0	0	0
S	0,1	0,05	0	0,09

¹⁾ Richtwert nach FMV: 0,10 %

Damit war der Mutterkornbesatz auch bei Wintertriticale wie in den Vorjahren kein Problem. Langfristig betrachtet wurde nur im Jahre 2003 bei Winterroggen der Richtwert nach Futtermittelverordnung im Mittel deutlich überschritten (Abb. 18).

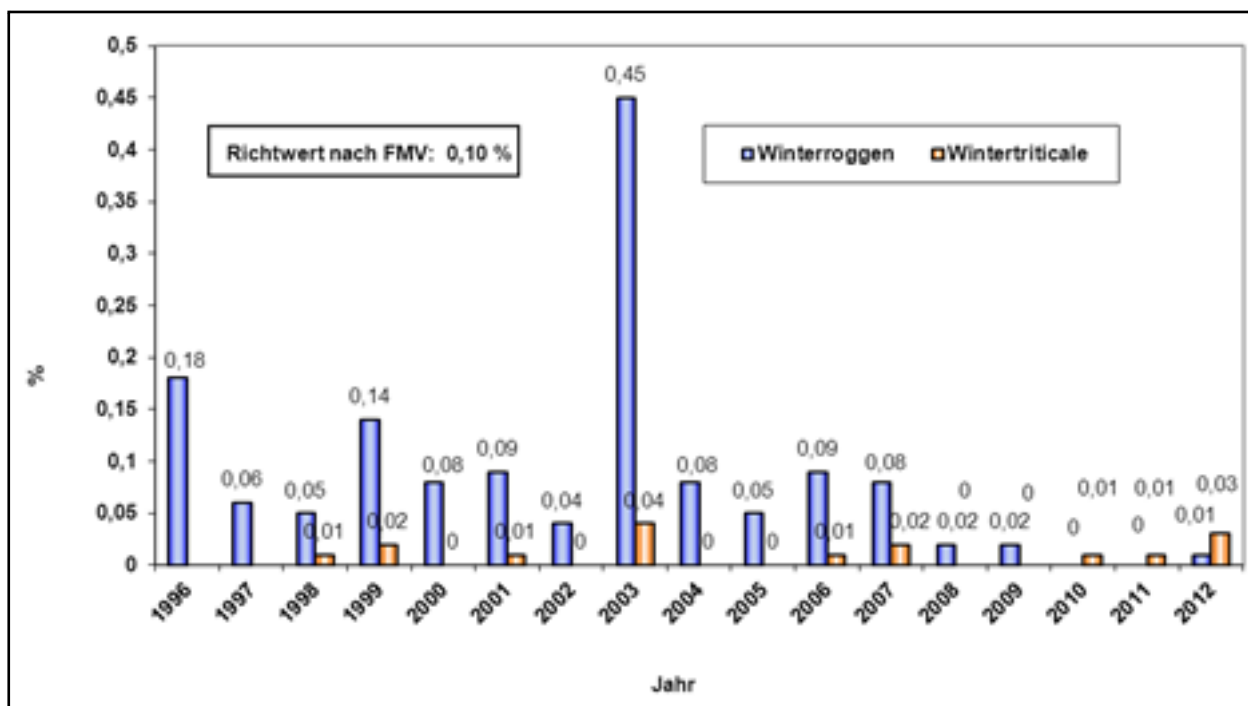


Abbildung 18: Entwicklung des Mutterkornbesatzes bei Winterroggen und Wintertriticale in den Jahren 1996 bis 2012

4.2.6 Vollgerstenanteil bei Sommergerste

Ein hoher Vollgerstenanteil (Sortierung: > 2,5 mm) ist ein wesentliches äußeres Qualitätsmerkmal, da er eine gleichmäßige Wasseraufnahme, Keimung und Lösung der Gerste erwarten lässt. Angestrebt wird bei Braugerste ein vollbauchiges, rundliches Korn mit geschlossener Bauchfurche.

Der Vollgerstenanteil entspricht im Mittel der sechs Vorjahre mit 90 % der Norm für Braugerste (Tab. 10). Der Vollgerstenanteil in 2012 (92,9 %) lag noch etwas darüber. 96 % der 2012 untersuchten Proben hatten über die Norm hinausgehende Braugers-
tenqualität, dieser Anteil war im Mittel der sechs Vorjahre mit 83 % geringer.

Tabelle 10: Vollgerstenanteil der Sommergerste 2006 bis 2012

Vollgerstenanteil (> 2,5 mm) %	Einstufung	Prozentualer Anteil	
		Ø 2006-2011	2012
≤ 75	keine Braugerste	7	3
76 - 80	keine Braugerste	3	1
81 - 85	keine Braugerste	7	0
86 - 90	Ø Braugerste	18	13
91 - 95	feine Braugerste	33	43
> 95	Aussichgerste	32	40
Mittel (%)		90	92,9
Min. - Max. (%)		41,9 – 99,1	63,4 – 98,4
90. Perzentil (%)		97,4	97,2
Median (%)		92,5	94,3
s		8,7	5,7

Abb. 19 zeigt die langzeitliche Entwicklung der Vollgerstenanteile. Der Mittelwert des Jahres 2011 zeigt das beste Ergebnis in der Zeitreihe an.

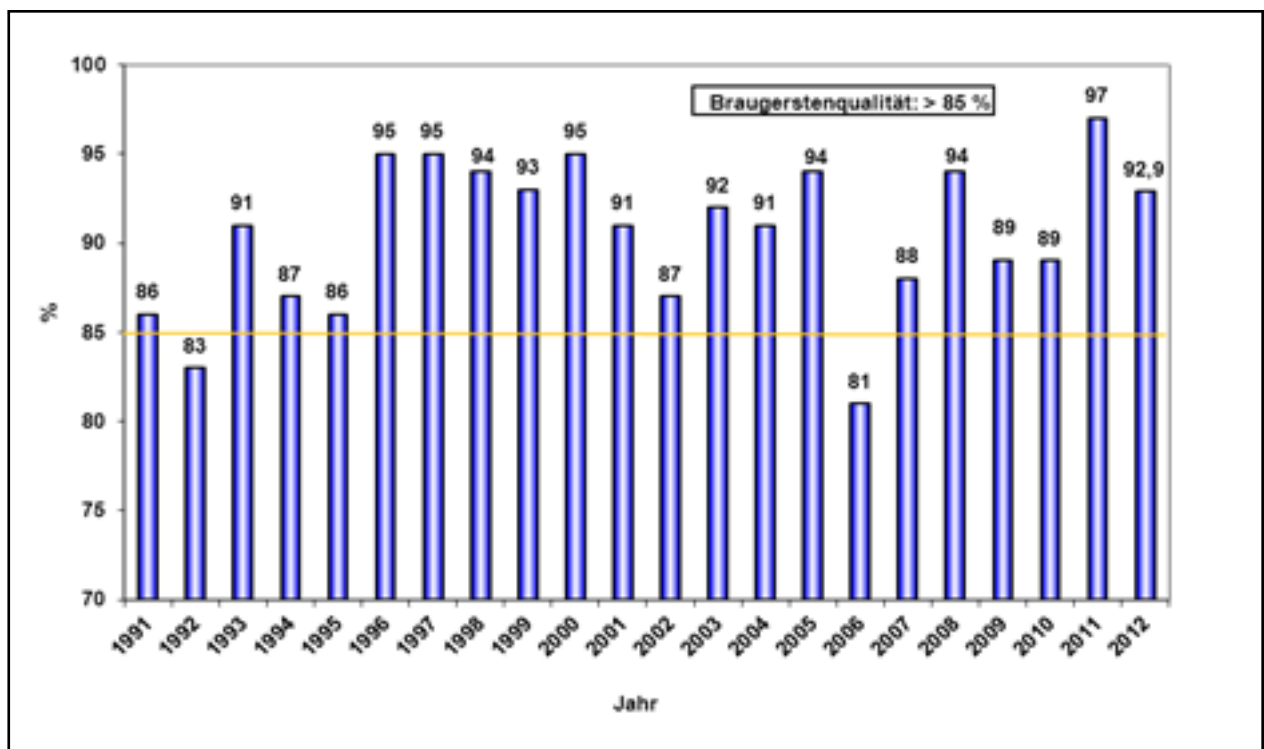


Abbildung 19: Entwicklung des Vollgerstenanteils bei Sommergerste in Thüringen 1991 bis 2012

4.2.7 Kornanomalien bei Sommergerste

Kornanomalien beeinträchtigen das Mälzen der Sommergerste. Aufgesprungene Körner (Premalting) führten 2012 in 12 % der Proben zu Normwertüberschreitungen. Unvollständiger Spelzenschluss entsteht, wenn die Deckspelzen infolge von Quell- und Trocknungsvorgängen nicht mehr vollständig überlappen. Er trat 2012 in 55 % der Proben auf. Dieser Anteil ist im Vergleich zu den Vorjahren hoch (Tab. 11).

Tabelle 11: Kornanomalien bei Sommergerste 2006 bis 2012

Kornanomalien %	Prozentualer Anteil			
	aufgesprungene Körner (Premalting)		unvollständiger Spelzenschluss	
	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012
0	70	37	31	0
0,1 - 1,0	20	33	35	1
1,1 - 2,0	5	17	14	12
2,1 - 3,0	2	8	6	5
3,1 - 4,0	1	3	3	4
4,1 - 5,0	1	1	3	5
5,1 - 10,0	1	0	4	17
> 10,0	0	0	3	55
Mittel (%)	0,5	1,09	1,9	13,6
Min. - Max. (%)	0 – 10,0	0 – 5,0	0 – 26,0	1,0 – 43,0
90. Perzentil (%)	1,2	3,0	4,7	25,2
Median (%)	0	1,0	1,0	12,0
s	1,2	1,2	3,5	10,0
Normwert (%)	max. 2		max. 10	

Im Zeitraum 1999 bis 2011 fielen die Jahre 2002, 2005, 2007 und 2011 mit erhöhter Kornrissigkeit auf (Abb. 20).

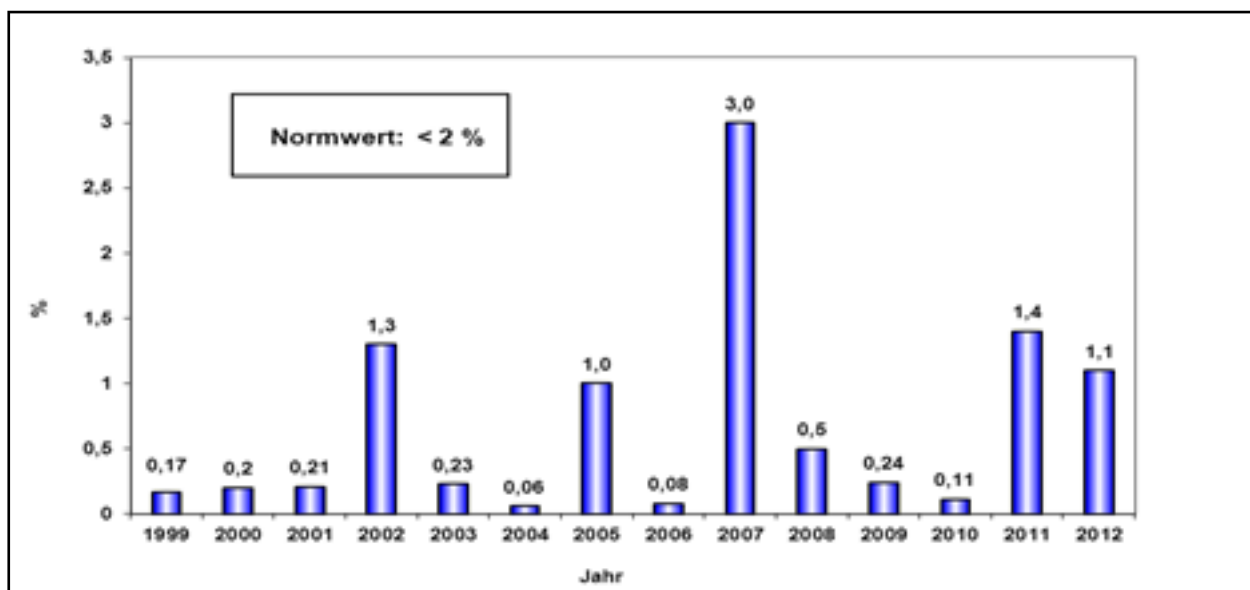


Abbildung 20: Entwicklung der Kornrissigkeit (Premalting) bei Sommergerste in den Jahren 1999 bis 2012

4.2.8 Hektolitergewicht bei Winterweizen und Wintergerste

Im Jahre 2009 wurde das Hektolitergewicht (HLG) erstmals auch bei Winterweizen ermittelt. Mit 79,3 kg/hl wurde 2012 ähnlich wie in 2011 wieder ein hohes HLG erreicht (Tab. 12).

Tabelle 12: Hektolitergewicht bei Wintergerste und Winterweizen

Wintergerste			Winterweizen			
Hektoliter- gewicht kg/hl	Prozentualer Anteil		Hektoliter- gewicht kg/hl	Prozentualer Anteil		
	Ø 2006-2011	2012		2010	2011	2012
≤ 58,0	3	3	≤ 72,0	43	1	4
58,1 - 60,0	8	10	72,1 - 74,0	17	1	0
60,1 - 62,0	19	24	74,1 - 76,0	21	1	6
62,1 - 64,0	0	0	76,1 - 78,0	13	12	21
64,1 - 66,0	52	49	78,1 - 80,0	5	31	23
66,1 - 68,0	13	14	80,1 - 82,0	1	34	31
> 68,0	5	1	> 82,0	-	19	16
Mittel (kg/hl)	63,4	63,1	Mittel (kg/hl)	72,5	80,0	79,3
Min. - Max.	49,0 – 71,0	57,7 – 69,5	Min. - Max.	56,1 - 81,7	71,3 - 84,2	67,8 – 84,0
90. Perzentil (kg/hl)	66,9	66,7	90. Perzentil (kg/hl)	76,8	82,5	82,5
Median (kg/hl)	63,5	62,8	Median (kg/hl)	72,8	80,2	79,7
s	3,0	2,6	s	4,0	2,2	2,8

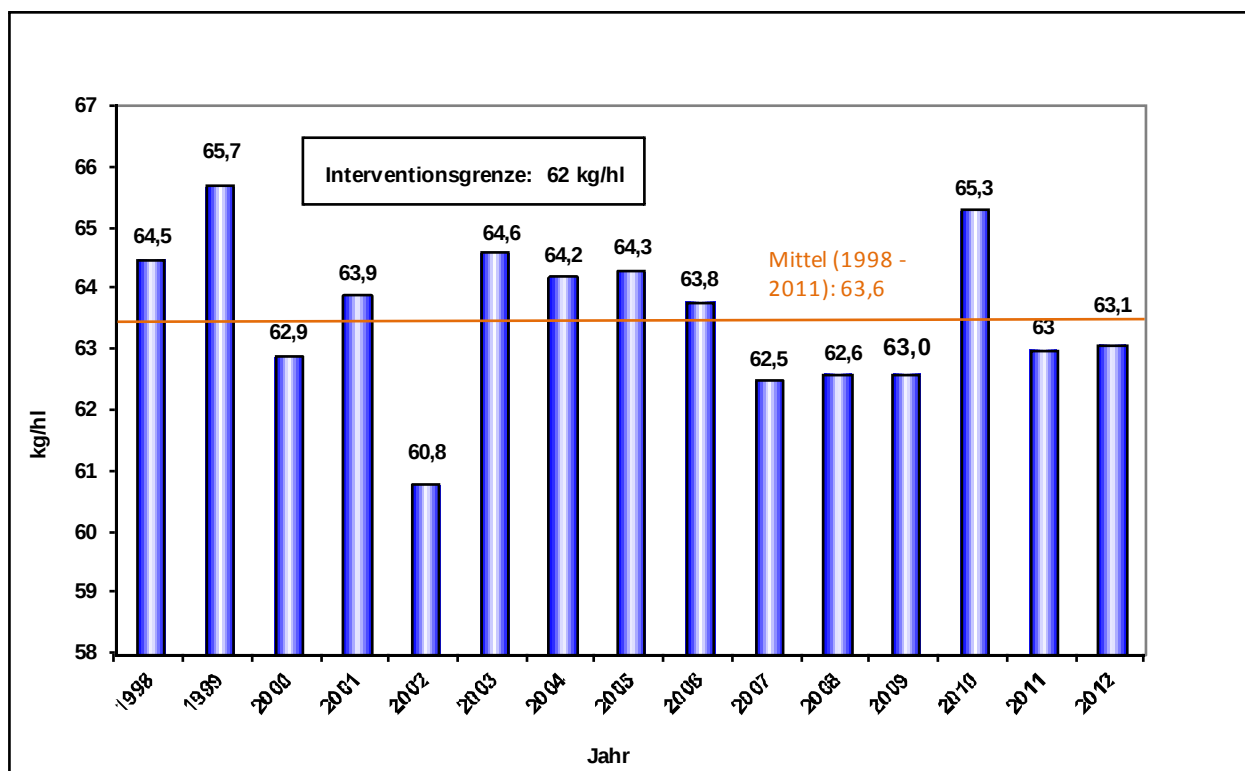


Abbildung 21: Entwicklung des Hektolitergewichtes bei Wintergerste in Thüringen 1998 bis 2012

Für E- und A-Weizen gilt ein Qualitätsstandard von > 77 kg/hl, für B-Weizen von > 76 kg/hl. Am Mittelwert und der Häufigkeitsverteilung ist festzustellen, dass 2012 die Mehrzahl der Proben über dem Qualitätsstandard für das HLG lag.

Das Hektolitergewicht bei Wintergerste erreichte in 2012 mit 63,1 kg/hl ein ähnliches Ergebnis wie im Mittel der sechs Vorjahre. 2012 überschritten 64 % der Wintergerstenpartien sowohl den Interventionswert, der bei 62 kg/hl liegt als auch den Qualitätsstandard von > 64 kg/hl. Dieses Ergebnis entspricht weitgehend dem Mittel der letzten sechs Jahre.

In der langjährigen Übersicht (Abb. 21) ist ersichtlich, dass das Hektolitergewicht der Wintergerste in 2012 nahe dem Mittelwert seit 1998 liegt.

4.3 Innere Qualitätsmerkmale

4.3.1 Keimfähigkeit

Im Jahre 2012 war die Keimfähigkeit nur bei Sommergerste höher als in den Vorjahren. Bei Winterweizen, Winter- und Sommergerste ist ein ähnlicher Status der Keimfähigkeit wie in den Vorjahren festgestellt worden. Die Keimfähigkeitsnorm von 85 % wurde 2012 bei folgenden Probenanteilen nicht erreicht: 21 % - Winterweizen, 66 % - Winterroggen, 37 % - Wintertriticale, 26 % - Wintergerste und 3 % - Sommergerste. Im Mittel der Vorjahre war dieser Anteil insbesondere bei Winterroggen wesentlich geringer (Tab. 13).

Tabelle 13: Keimfähigkeit des Getreides 2006 bis 2012

Keimfähigkeit %	Prozentualer Anteil									
	Winterweizen		Winterroggen		Wintertriticale		Wintergerste		Sommergerste	
	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012
≤ 70	1	3	6	13	2	8	1	3	0	0
71 - 75	1	0	3	7	2	5	1	0	0	1
76 - 80	2	4	7	23	7	7	1	3	0	0
81 - 84	1	3	20	23	10	17	2	4	1	1
85 - 91	8	11	34	32	31	37	13	16	8	1
92 - 95	23	46	20	2	31	22	40	28	28	20
96 - 100	64	34	9	0	17	5	43	48	62	76
Mittel (%)	94,9	92,7	86,2	80,2	89,3	85,9	94,1	93,3	95,3	96,0
Min (%)	49	64	54	52	50	57	34	68	60	75
Max (%)	100	100	99	94	99	97	100	99	100	100
90. Perzentil (%)	99	97	95	89	97	94,1	98	98	99	99
Median (%)	96,0	94,0	88,0	82,0	91,0	88,0	95,0	95,0	96,0	97,0
s	5,5	6,3	8,3	8,6	7,3	8,5	5,5	6,1	4,1	3,5

Langfristig betrachtet sind die höheren Schwankungen zwischen den Jahren bei Winterroggen und -triticale im Vergleich zu Winterweizen, Winter- und Sommergerste auffällig. Bei Winterroggen sind nur in den Jahren 2009, 2010 und 2012 im Mittel Keimfähigkeitsraten von < 85 % ermittelt worden (Abb. 22).

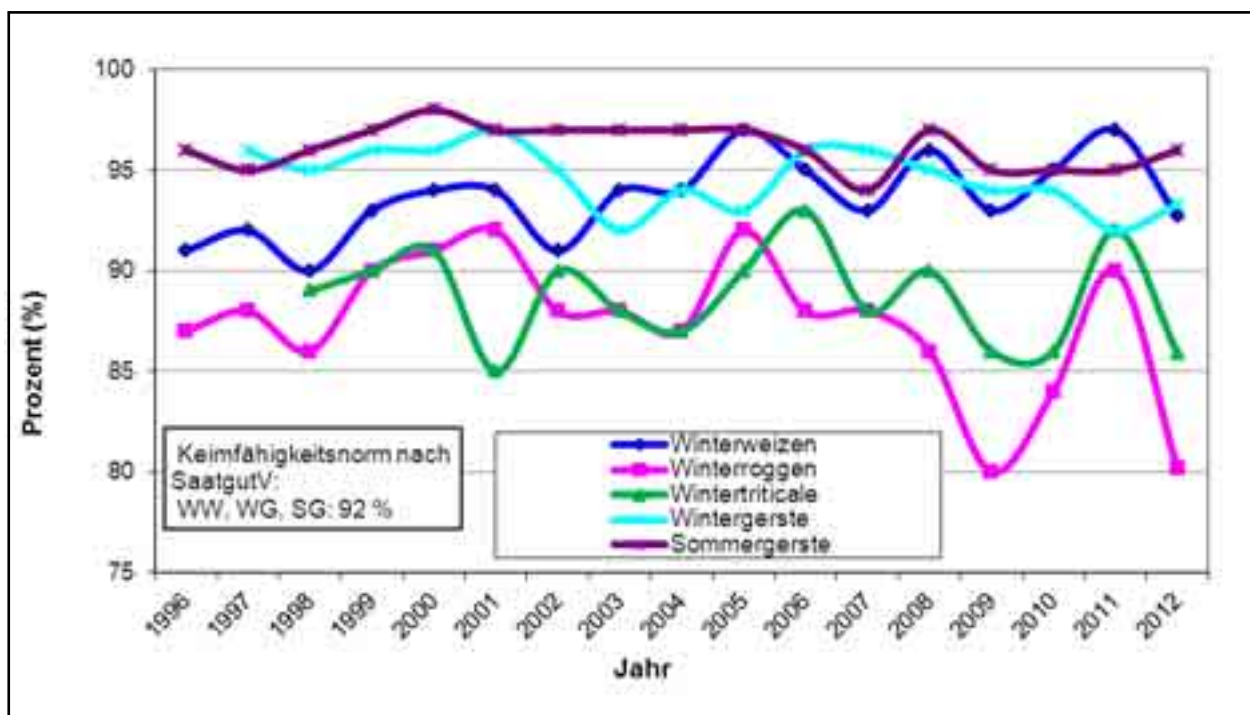


Abbildung 22: Entwicklung der Keimfähigkeit bei Getreide in den Jahren 1996 bis 2012

4.3.2 Rohproteingehalt

Der Rohproteingehalt war 2012 im Vergleich zu den Vorjahren bei allen Getreidearten etwas niedriger (Tab. 14).

Tabelle 14: Rohproteingehalt des Getreides 2006 bis 2012

Rohproteingehalt % in TS	Prozentualer Anteil									
	Winterweizen		Winterroggen		Wintertriticale		Wintergerste		Sommergerste	
	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012
≤ 9,5	0	0	17	27	2	3	1	1	4	3
9,6 - 10,5	0	0	28	32	7	8	5	10	22	33
10,6 - 11,5	4	1	32	22	11	20	19	30	30	32
11,6 - 12,5	10	13	17	10	23	35	30	29	27	12
12,6 - 13,5	25	32	4	3	23	18	25	19	13	17
13,6 - 14,5	28	26	1	2	19	7	15	8	4	3
14,6 - 15,5	18	16	1	2	9	5	4	3	0	0
15,6 - 16,5	9	7	0	3	4	3	1	0	0	0
> 16,5	5	4	0	0	1	0	0	1	0	0
Mittel (%)	14,0	13,8	10,7	10,5	12,8	12,1	12,4	12,0	11,4	11,2
Min (%)	9,4	11,1	7,2	7,7	7,9	8,1	8,6	9,3	8,8	9,3
Max (%)	18,9	18,3	15,3	16,0	17,4	15,7	15,9	16,7	16,9	14,0
90. Perzentil (%)	15,9	15,7	12,3	12,5	14,9	14,2	14,1	13,8	13,1	12,9
Median (%)	13,9	13,6	10,7	10,2	12,8	12,0	12,4	11,8	11,4	10,8
s	1,4	1,4	1,3	1,8	1,7	1,6	1,3	1,3	1,2	1,2

Nach Ergebnissen des Max-Rubner-Institutes (MRI) in Detmold sind in 2012 die Rohproteingehalte im Vergleich mit den Vorjahren in der Qualitätsklasse E weitgehend gleich hoch, während sie bei Klasse A und B etwas niedriger und bei Klasse EU identisch sind (Tab. 15).

Der Anteil an E-Weizen ist gleich geblieben. Im Mittel der Jahre 2006 - 2011 waren 83,3 % des in Thüringen angebauten Winterweizens Qualitätsweizen (E- und A-Weizen). Dieser Anteil ist in 2012 mit 83,4 % nahezu gleich geblieben. Damit liegt Thüringen prozentual nach wie vor an erster Stelle im Qualitätsweizenanbau. Der Anteil an EU-Weizen-Sorten hat seit 2007 und insbesondere ab 2010 zugenommen (Abb. 23).

Tabelle 15: Qualitätsanteil, Rohproteingehalt und Sedimentationswert von Winterweizen (Thüringen) - Ergebnisse des MRI Detmold -

Qualitätsklasse	Ø 2006-2011			2012		
	%-Verteilung	Rohprotein %	Sedimentation ml	%-Verteilung	Rohprotein %	Sedimentation ml
E	39,0	14,9	65	39,5	14,8	69
A	44,3	13,6	50	43,9	13,3	51
B	6,0	13,1	43	1,8	12,7	45
C	1,8	13,1	33	0	-	-
EU	8,7	13,6	54	14,9	13,6	60
Summe/Mittel	100	13,7	49	100	14,0	59

Im Vergleich zu den anderen Bundesländern hat Thüringen nach MRI-Untersuchungen auch hohe, über dem Bundesdurchschnitt liegende Rohproteingehalte. Mit durchschnittlich 14,0 % bzw. 14,1 % Rohprotein bei Winterweizen lag Thüringen in den letzten beiden Jahren an der Spitze der Bundesländer (Deutschland: 12,8 % bzw. 13,1 % RP) [Tab. 16].

Tabelle 16: Rohproteingehalt und Sedimentationswert von Winterweizen in den Jahren 2011 und 2012 - Ergebnisse des MRI Detmold -

Bundesland	Rohproteingehalt % in TM		Sedimentationswert ml		E- + A-Weizen %	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Baden-Württemberg	13,3	12,9	49	46	44	50
Bayern	13,1	13,4	52	50	72	68
Brandenburg	13,6	13,3	57	54	73	75
Hessen	13,1	12,9	52	45	58	56
Mecklenburg-Vorpommern	13,5	12,9	58	50	75	78
Niedersachsen	12,5	12,2	44	39	38	46
Nordrhein-Westfalen	12,0	11,7	35	32	17	24
Rheinland-Pfalz	13,7	13,1	52	48	56	60
Saarland	13,4	12,2	50	39	72	68
Sachsen	13,1	13,2	54	54	69	76
Sachsen-Anhalt	13,3	13,3	55	57	78	77
Schleswig-Holstein	13,1	11,7	48	35	45	40
Thüringen	14,1	14,0	61	59	87	83
Deutschland*	13,1	12,8	51	47	58	61

* gewichtet nach Erntemengen

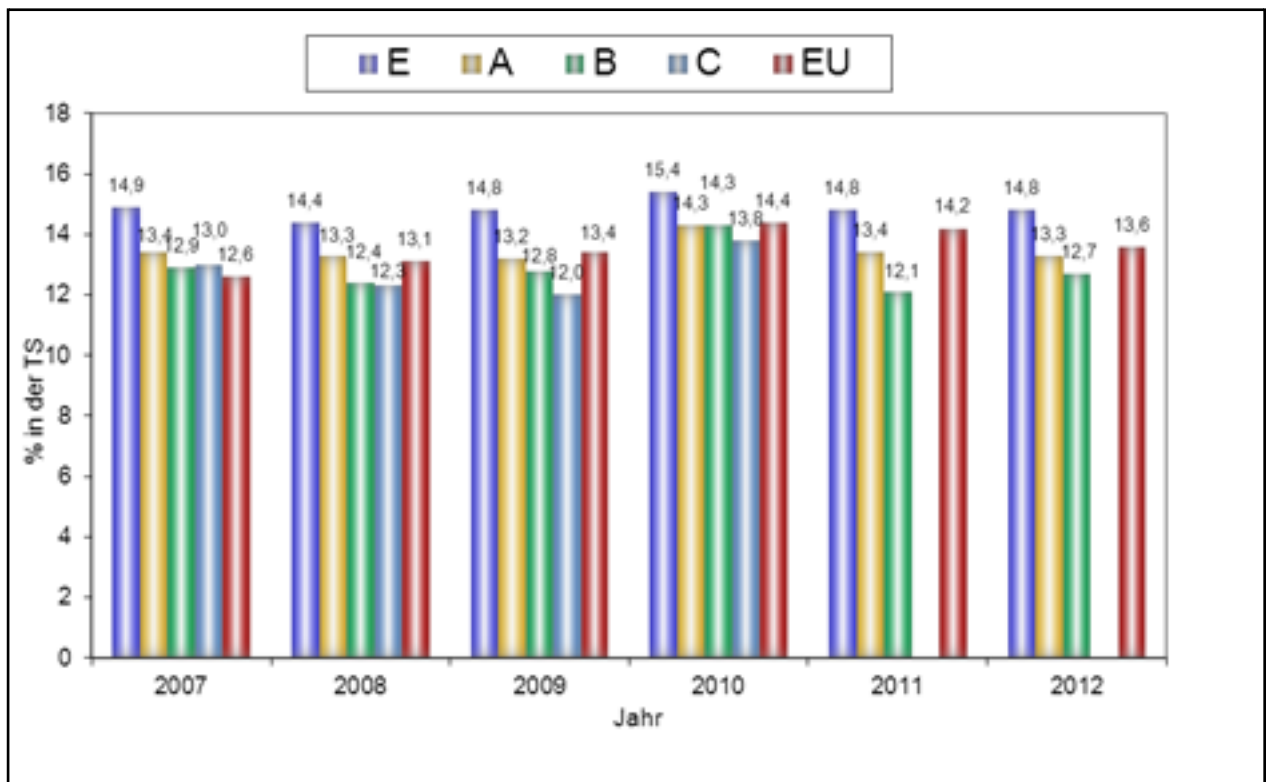


Abbildung 23: Rohproteingehalt des Thüringer Winterweizens nach Qualitätsklassen- Ergebnisse des MRI Detmold

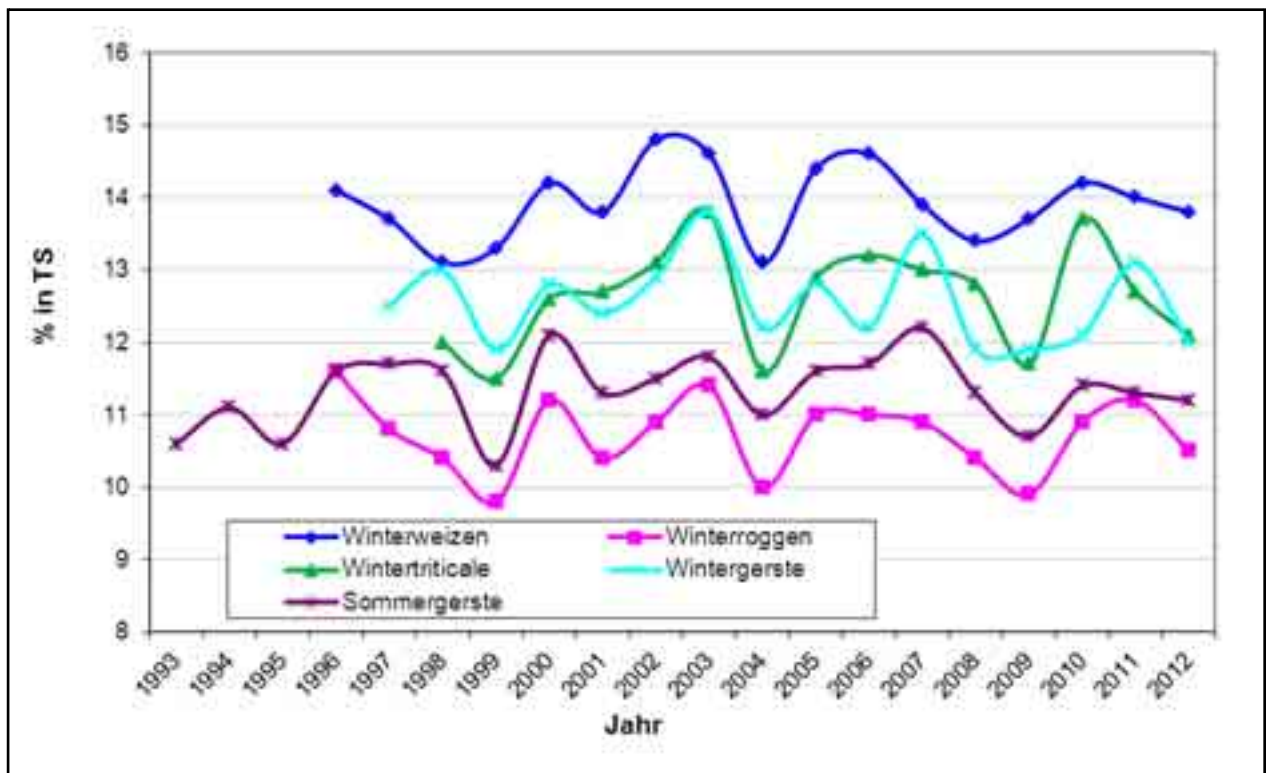


Abbildung 24: Entwicklung des Rohproteingehaltes bei Getreide in Thüringen 1993 bis 2012

Über einen längeren Zeitraum betrachtet ist erkennbar, dass Winterweizen durchgängig den höchsten Rohproteingehalt erreicht und die Gehalte bei Winterroggen und Sommergerste mit Abstand niedriger ausfallen (Abb. 24).

Die Thüringer Landwirtschaft und auch andere ostdeutsche Bundesländer setzen somit - nicht zuletzt klimatisch bedingt - auf die Erzeugung von Qualitätsweizen und nicht auf die Massenweizenproduktion. Die in dieser Hinsicht sehr guten Weizenqualitäten stellen einen Wettbewerbsvorteil gegenüber anderen Bundesländern dar.

Andererseits verstärkt sich die Diskussion in Fachkreisen, ob E-Weizenpartien mit Rohproteingehalten deutlich über 14 % für Mühlen und die Backwarenindustrie überhaupt notwendig sind (Tab. 14). Das derzeitige Qualitätsbewertungssystem stützt sich darauf, dass mit hohen Rohproteingehalten gute Backqualitäten assoziiert werden. Es liegen Erkenntnisse vor, dass es zwischen Sorten und Backvolumina einen überdeckenden Einfluss gibt (Albert, E.; Bauernzeitung Nr. 20/2012; S. 22-24).

Für sehr hohe Rohprotein-Gehalte müssen in der Regel erhöhte N-Mengen (Qualitätsgaben) aufgewendet werden, die oftmals bei der N-Bilanzierung zu einem hohen positiven N-Saldo führen und dann nicht mehr als umweltverträglich gelten können. Das gilt insbesondere, wenn witterungsbedingt der verabreichte Stickstoff nicht vollständig pflanzenproduktiv verwertet werden kann.

Im Gegensatz zum Winterweizen sind hohe Rohproteingehalte bei Sommergerste (Braugerste) nicht erwünscht. Der Rohproteingehalt bei Sommergerste lag 2012 im Vergleich zum Mittel der Vorjahre (11,4 %) mit 11,2 % etwas niedriger, was positiv zu bewerten ist (Tab. 14). Während im Mittel der sechs Vorjahre nur 56 % der untersuchten Partien Braugerstenqualität (RP < 11,5 %) entsprachen, waren es in diesem Jahr 68 %.

4.3.3 Sedimentationswert bei Winterweizen

Der Sedimentationswert als Maß für die Eiweißqualität gibt Auskunft über die Quellfähigkeit des Weizenproteins und damit über Volumen und Lockerheit des Gebäcks. Für Qualitätsweizen (A-Weizen) gilt als Qualitätsanforderung ein Sedimentationswert von > 45 ml und für Eliteweizen von > 50 ml.

Im Jahre 2012 ist im Durchschnitt Thüringens mit rd. 59 ml ein etwas höherer Sedimentationswert wie im Mittel der Vorjahre festgestellt worden (Tab. 17).

Tabelle 17: Sedimentationswert bei Winterweizen 2006 bis 2012 (MRI Detmold)

Sedimentationswert ml	Prozentualer Anteil	
	Ø 2006-2011	2012
≤ 30	3	2
31 - 35	5	6
36 - 40	10	4
41 - 45	12	10
46 - 50	9	5
51 - 55	7	9
56 - 60	8	11
61 - 65	12	11
66 - 70	12	15
71 - 75	18	18
> 75	0	8

Sedimentationswert ml	Prozentualer Anteil	
	Ø 2006-2011	2012
Mittel (ml)	55,8	58,9
Min (ml)	14	26
Max (ml)	77	77
90. Perzentil (ml)	74	74,7
Median (ml)	58	62,0
s	14,4	13,8

Die Streubreite der Einzelwerte im Bereich von 26 ml – 77 ml ist im Vergleich zu den Vorjahren (14 ml bis 77 ml) ähnlich. Die Werte sind in hohem Maß sortenabhängig. Auch die langjährige Betrachtung zur Entwicklung des Sedimentationswertes in Thüringen verdeutlicht die jahresbedingten Schwankungen infolge witterungsbedingter Einflüsse während der Vegetation einerseits und die Vorzüglichkeit Thüringer Winterweizenqualitäten im Vergleich zum Mittelwert in Deutschland andererseits (Abb. 25).

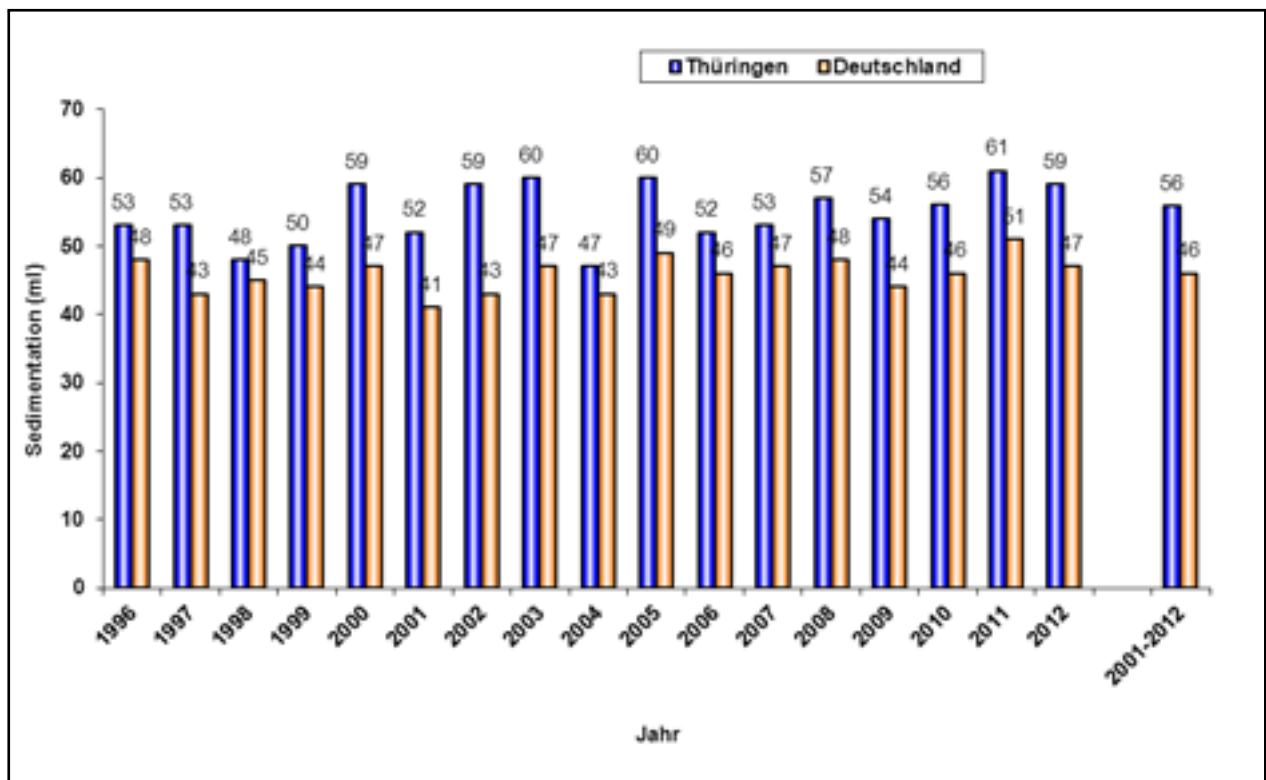


Abbildung 25: Entwicklung der Sedimentation bei Winterweizen in den Jahren 1996 bis 2012

4.3.4 Fallzahl bei Winterweizen und Winterroggen

Die Fallzahl als Maß für die Aktivität der α -Amylase und damit für die Verkleisterungsfähigkeit der Stärke gibt Auskunft über das Aufgehen des Teiges im Verlauf des Backvorganges. Qualitätsweizen soll eine Fallzahl von mindestens 240 Sekunden (sek) aufweisen und Eliteweizen von > 250 sek. Der geforderte Mindestwert für die Intervention liegt bei 220 sek. In feuchten Erntejahren kann es zu erheblichen Schwankungen der Fallzahlen und insgesamt zu einem starken Absinken kommen. Das ist besonders im Jahr 2010 eingetreten und wirkt sich auf die für den Vergleich herangezogenen Mittelwerte der Vorjahre 2006 – 2011 aus (Tab. 18 u. Abb. 26).

Die Fallzahlen bei Nahrungsgetreide haben sich 2012 im Vergleich zu den Vorjahren verbessert. Bei Winterweizen wurde 2012 eine mittlere Fallzahl von 319 sek ermittelt ($\bar{x}$ 2006 - 2011: 290 sek) und nur 2 % der Partien lagen unter dem Interventionswert von 220 sek ($\bar{x}$ 2006 - 2011: 22 %) [Tab. 18].

Auch beim Winterroggen sind in diesem Jahr gute Fallzahlen ermittelt worden. Lag die durchschnittliche Fallzahl im $\bar{x}$ 2006 - 2011 bei 221 sek, betrug der Wert im Jahre 2012 232 sek und 98 % der untersuchten Winterroggenpartien wiesen Brotroggenqualität (FZ > 120 sek) auf. Im Mittel der Vorjahre erfüllten nur 82 % der Partien dieses Qualitätskriterium.

Tabelle 18: Fallzahl bei Winterweizen und Winterroggen 2006 bis 2012 (MRI Detmold)

Winterweizen			Winterroggen		
Fallzahl	Prozentualer Anteil		Fallzahl	Prozentualer Anteil	
sek	$\bar{x}$ 2006-2011	2012	sek	$\bar{x}$ 2006-2011	2012
< 120	13	0	< 90	15	2
120 - 159	2	1	90 - 119	3	0
160 - 219	7	1	120 - 149	7	2
220 - 299	15	20	150 - 180	7	10
≥ 300	63	78	> 180	68	86
Mittel (sek)	289,5	319,0	Mittel (sek)	221,2	232,0
Min (sek)	33	158	Min (sek)	62	86
Max (sek)	465	398	Max (sek)	390	322
90. Perzentil (sek)	385	361	90. Perzentil (sek)	324	279
Median (sek)	325	321	Median (sek)	245	235
s	101,8	39,9	s	90,3	42,9

Die langfristige Entwicklung der Fallzahlen bei Winterweizen und Winterroggen ist in Abb. 26 dargestellt.

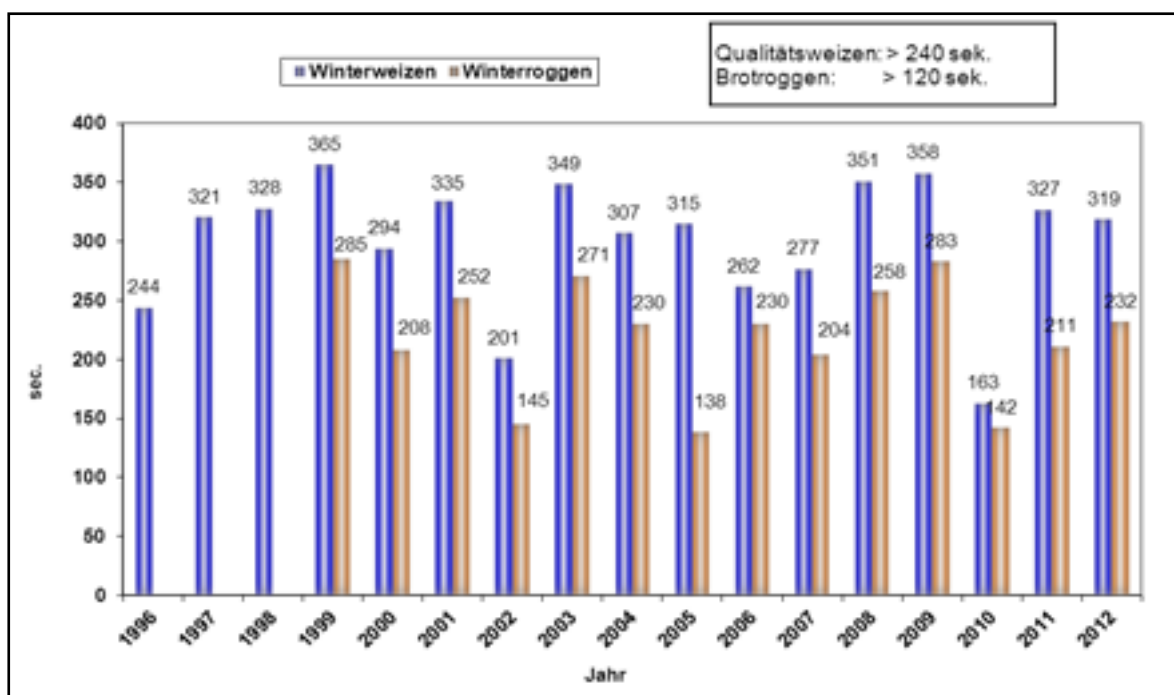


Abbildung 26: Entwicklung der Fallzahl bei Winterweizen und Winterroggen in den Jahren 1996 bis 2012

4.4 Sortenwahl

Winterweizen

Thüringen verfügte nach Ergebnissen des MRI Detmold (Tab. 15) in 2012 unter allen Bundesländern mit 39,5 % über den höchsten Anteil an E-Weizen (Bundesdurchschnitt: 11,1 %). Da auch A-Weizen mit 43,9 % umfangreich angebaut wird (Bundesdurchschnitt: 49,8 %), entfallen über 83 % der Ernte auf qualitativ hochwertige Weizensorten. Das Sortenspektrum hat sich gegenüber dem Vorjahr nur geringfügig verändert. Bei E-Weizen dominieren zurzeit die Sorten Akteur, Genius und Bussard und bei A-Weizen die Sorten Potenzial und JB Asano und Pamier (Tab. 19).

Tabelle 19: Sortenwahl bei Winterweizen 2009 bis 2012

Sorte	Qualitätsklasse Klasse	Prozentualer Anteil			
		2009	2010	2011	2012
Akteur	E	21	14	24	20
Genius	E	-	-	4	5
Bussard	E	6	3	4	4
Monopol	E	2	1	2	4
Famulus	E	-	-	1	2
Aron	E	1	3	3	1
Adler	E	1	3	2	1
Skagen	E	2	-	1	1
Event	E	1	1	1	-
Altos	E	-	1	1	-
Arktis	E	-	-	1	-
Cetus	E	1	-	1	-
Privileg	E	-	-	1	-
Potenzial	A	1	6	6	11
JB Asano	A	-	6	8	8
Pamier	A	1	4	4	5
Cubus	A	1	1	5	4
Türkis	A	11	8	3	4
Toras	A	3	4	5	3
Brilliant	A	11	6	5	2
Schamane	A	3	3	1	2
Julius	A	-	-	2	1
Jenga	A	1	1	1	1
Boomer	A	1	2	1	-
Format	A	1	-	1	-
Kranich	A	4	4	1	-
Opus	B	-	-	1	1
Mulan	B	1	1	1	-
Kerubino	EU	-	-	3	8
Chevalier	EU	5	6	3	5
Atrium	EU	-	-	1	1
Smaragd	EU	-	-	1	1
Capo	EU	-	2	2	-
Estevan	EU	1	1	1	-
Mercato	EU	-	-	1	-
Premio	EU	-	-	1	-

Winterroggen

Den größten Anbauumfang nahmen in diesem Jahr mit einem Anteil von 25 % bzw. 23 % die Hybridsorten Minello und Palazzo ein (Tab. 20). Es folgten die Sorten Brasetto, Visello und Guttino. Der Anbauumfang von Minello und Palazzo hat stark zugenommen, während der Anbau von Visello und Askari deutlich zurückgegangen ist.

Tabelle 20: Sortenwahl bei Winterroggen 2009 bis 2012

Sorte	Hybrid- /Populations sorte Klasse	Prozentualer Anteil			
		2009	2010	2011	2012
Minello	H	2	6	20	25
Palazzo	H	2	4	18	23
Brasetto	H	-	-	4	18
Visello	H	50	38	26	8
Guttino	H	-	6	4	7
Askari	H	12	14	6	2
Dukato	H	-	2	4	2
Fugato	H	6	-	2	2
Hellvus	H				2
Helltop	H				2
Bellami	H				2
Amilo	P	2	-	10	2
Vitallo	P	-	2	2	2
Boresto	P				2
Conduct	P	2	10	2	0
Recrut	P	-	2	2	0

Der Anteil der Hybridsorten am Gesamtspektrum betrug in diesem Jahr 94 %.

Wintertriticale

Der Wintertriticaleanbau wurde in diesem Jahr erneut durch die Sorte SW Talentro bestimmt, gefolgt von der Sorte Agostino (Tab. 21). Die Sorte Agostino hat im Anteil stark zugenommen, während der Anteil von Grenado leicht und von Cando stark zurückgegangen ist.

Tabelle 21: Sortenwahl bei Wintertriticale 2009 bis 2012

Sorte	Prozentualer Anteil			
	2009	2010	2011	2012
SW Talentro	50	52	41	30
Agostino	-	2	17	30
Grenado	24	22	20	15
Cando	6	16	11	5
Trigold	4	4	2	3
Massimo	2	-	2	3
Benetto	4	2	2	3
Cosinus	-	2	2	2
Trinidad	-	-	-	2

Wintergerste

Im Wintergerstenanbau wurden im Jahre 2012 die Sorten Lomerit, Highlight, Fridericus, Souleyka und Semper am häufigsten angebaut (Tab. 22). Der Anteil der Sorten Fridericus und Naomie ist im Zeitraum 2009 bis 2012 beachtlich zurückgegangen.

Tabelle 22: Sortenwahl bei Wintergerste 2009 bis 2012

Sorte	Prozentualer Anteil			
	2009	2010	2011	2012
Lomerit	18	15	14	15
Highlight	10	18	20	14
Souleyka	-	3	5	13
Semper	-	1	6	11
Fridericus	26	23	19	5
Leibniz	-	4	5	5
Campanile	5	5	6	4
Pelican	-	1	1	4
Zzoom	-	-	-	4
Meridian	-	-	-	4
Laverda	-	-	-	4
Hobbit	-	-	-	3
Christelle	-	6	8	1
Naomie	8	8	4	1
Sarah	-	-	-	1
Sandra	-	-	-	1
Roseval	-	-	-	1
Malwinta	-	-	-	1
Ludmilla	-	-	-	1
KWS Meridian	-	-	-	1
Finesse	-	-	-	1
Famosa	-	-	-	1
Colibri	-	-	-	1
Angelina	-	-	-	1
Amelie	-	-	-	1

Sommergerste

Das Braugerstensortiment wurde 2012 mit hohen Anteilen durch die Sorten Grace, Marthe und Quench bestimmt, mit deutlichem Abstand gefolgt von der Sorte Barke (Tab. 23). Die Sorte Pasadena ist in der Zeitreihe im Anteil beachtlich zurückgegangen.

Tabelle 23: Sortenwahl bei Sommergerste 2009 bis 2012

Sorte	Prozentualer Anteil			
	2009	2010	2011	2012
Grace	-	5	13	33
Marthe	44	52	49	28
Quench	20	25	31	27
Barke	5	5	3	8
Sunshine	-	-	-	1
Simba	-	-	-	1
Braemar	-	-	-	1
Traveler	-	-	1	-
Pasadena	12	4	1	-
Conchita	4	-	1	-

4.5 Schadstoffgehalte

4.5.1 Schwermetallgehalt

Bei den Schwermetallen wurde wie in den Vorjahren aus dem Probenpool nach dem Zufallsprinzip jede 4. Probe ausgewählt und untersucht (Tab. 24).

Im Dezember 2006 sind mit der EG-Verordnung 1881/2006 zulässige Höchstgehalte für Getreide von 0,1 mg Cd/kg OS, ausgenommen Winterweizen von 0,2 mg Cd/kg OS, und 0,2 mg Pb/kg OS festgelegt worden, die seit dem 1. März 2007 EU-weit gelten.

Für Nickel und Zink gibt es keine zulässigen Höchstgehalte in Lebensmitteln.

Tabelle 24: Anzahl untersuchter Proben auf Schwermetallgehalte

Kultur	Anzahl untersuchter Proben	
	2011	2012
Winterweizen	36	28
Winterroggen	13	15
Wintertriticale	11	15
Wintergerste	20	20
Sommergerste	19	19
gesamt	99	97

Die ermittelten Gehalte lagen in 2012 ebenso wie im Mittel der Vorjahre in der Regel wesentlich unterhalb der Grenze für tolerierbare Konzentrationen in Lebensmitteln (Tab. 25).

- Cadmium:** Die Cd-Gehalte sind bei allen Getreidearten im sechsjährigen Mittel der Vorjahre und in 2012 in gleicher Größenordnung. Sie betragen nur etwa ein Zehntel des Höchstgehalts. Eine Überschreitung des zulässigen Höchstgehaltes trat auch bei den Maximalwerten nicht auf.
- Blei:** Die Pb-Gehalte sind in 2012 bei allen Getreidearten im Vergleich zu den Vorjahren ähnlich. Der Maximalwert von 0,49 mg Pb/kg OS, der über dem Höchstgehalt liegt, ist in einer Winterroggenprobe analysiert worden und möglicherweise auf eine Verschmutzung mit Boden zurückzuführen, da Pb im Boden stark festgelegt ist.
- Nickel und Zink:** Für Nickel und Zink liegen vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) keine Richtwerte für Lebensmittel vor. Die Gehalte unterliegen jährlichen Schwankungen, die keine Tendenz aufweisen.

Tabelle 25: Schwermetallgehalte des Getreides 2006 bis 2012 (mg/kg OS)

Schwermetall		Cadmium		Blei		Nickel		Zink	
Kultur		Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012
Winterweizen	Mittel	0,03	0,03	0,01	0,01	0,10	0,15	24,7	28,2
	Minimum	0,01	0,02	0,01	0,01	0,04	0,04	13,1	19,2
	Maximum	0,09	0,06	0,29	0,01	0,91	0,25	38,6	41,1
	90. Perzentil	0,05	0,05	0,03	0,01	0,16	0,2	32,1	33,7
	Medianwert	0,03	0,03	0,01	0,01	0,09	0,15	24,0	27,8
	s	0,01	0,01	0,03	0,00	0,10	0,04	5,2	5,4
Winterroggen	Mittel	0,01	0,02	0,03	0,057	0,10	0,18	26,3	25,4
	Minimum	0,00	0,01	0,01	0,006	0,04	0,08	14,5	16,6
	Maximum	0,04	0,03	0,71	0,49	0,51	0,51	51,5	33,7
	90. Perzentil	0,02	0,03	0,05	0,07	0,15	0,30	34,1	32,6
	Medianwert	0,01	0,01	0,01	0,02	0,08	0,14	25,2	24,6
	s	0,01	0,01	0,09	0,12	0,09	0,12	6,0	5,0
Wintertriticale	Mittel	0,02	0,02	0,02	0,01	0,08	0,14	33,4	35,6
	Minimum	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,08	20,3	22,0
	Maximum	0,05	0,03	0,15	0,03	0,29	0,21	56,4	42,4
	90. Perzentil	0,03	0,03	0,04	0,01	0,15	0,20	46,6	41,4
	Medianwert	0,02	0,01	0,01	0,01	0,07	0,12	30,1	37,6
	s	0,01	0,01	0,02	0,01	0,06	0,04	8,9	5,6
Wintergerste	Mittel	0,02	0,01	0,02	0,01	0,08	0,2	24,8	27,9
	Minimum	0,00	0,005	0,01	0,01	0,04	0,04	11,0	20,1
	Maximum	0,07	0,02	0,22	0,06	0,44	1,61	46,4	35,3
	90. Perzentil	0,02	0,02	0,04	0,02	0,20	0,2	32,3	33,5
	Medianwert	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,14	24,2	27,5
	s	0,01	0,01	0,03	0,01	0,07	0,33	5,8	4,5
Sommergerste	Mittel	0,01	0,01	0,03	0,02	0,08	0,14	24,4	26,6
	Minimum	0,00	0,002	0,01	0,01	0,04	0,04	15,9	21,0
	Maximum	0,06	0,03	0,47	0,14	0,89	0,36	40,6	45,3
	90. Perzentil	0,02	0,01	0,05	0,04	0,14	0,25	31,5	32,0
	Medianwert	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,12	23,2	25,8
	s	0,01	0,01	0,06	0,03	0,14	0,08	4,8	5,8

Zulässiger Höchstgehalt für Lebensmittel gemäß VO (EG) Nr. 1881/2006:

- Cd: 0,2 mg/kg OS Winterweizen 0,1 mg/kg OS übriges Getreide
Pb: 0,2 mg/kg OS
Ni: keine Richtwerte
Zn: keine Richtwerte

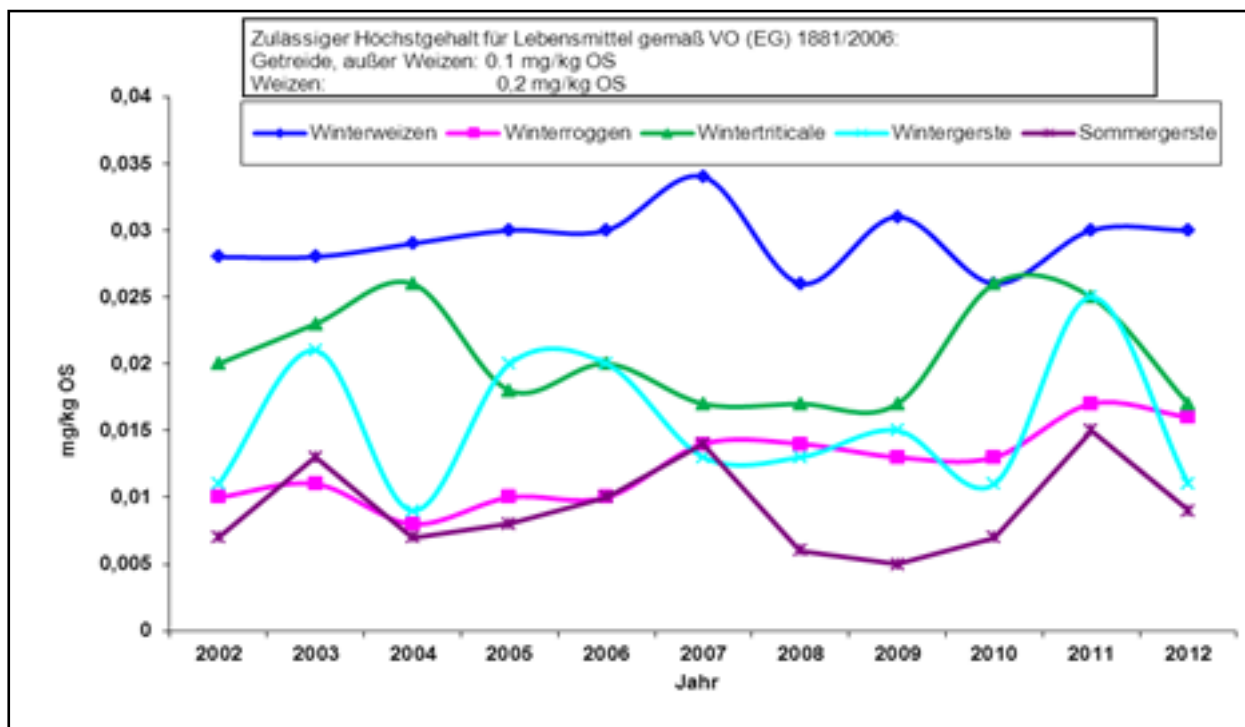


Abbildung 27: Entwicklung des Cadmiumgehaltes bei Getreide in den Jahren 1991 bis 2012

Die längerfristige Entwicklung der Schwermetallgehalte bei Cadmium, Blei, Nickel und Zink ist den Abbildungen 27 bis 30 zu entnehmen.

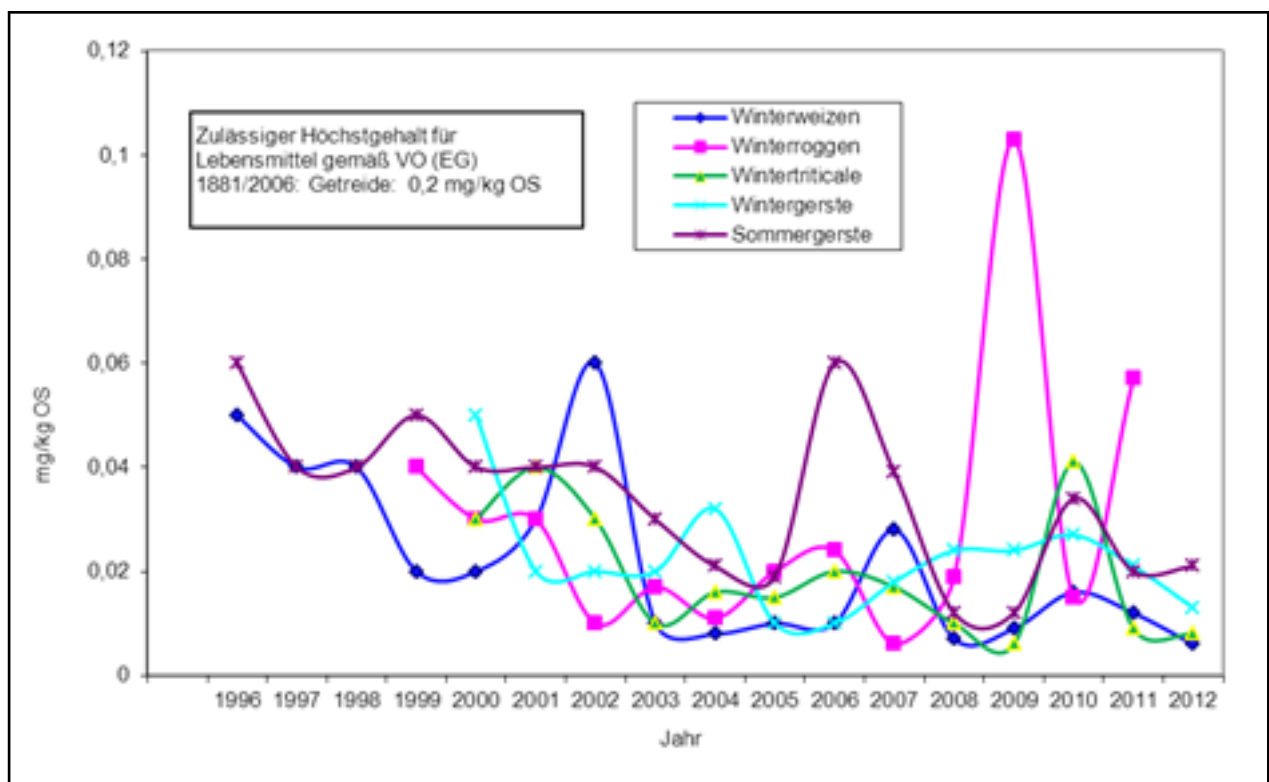


Abbildung 28: Entwicklung des Bleigealtes bei Getreide in den Jahren 1996 bis 2012

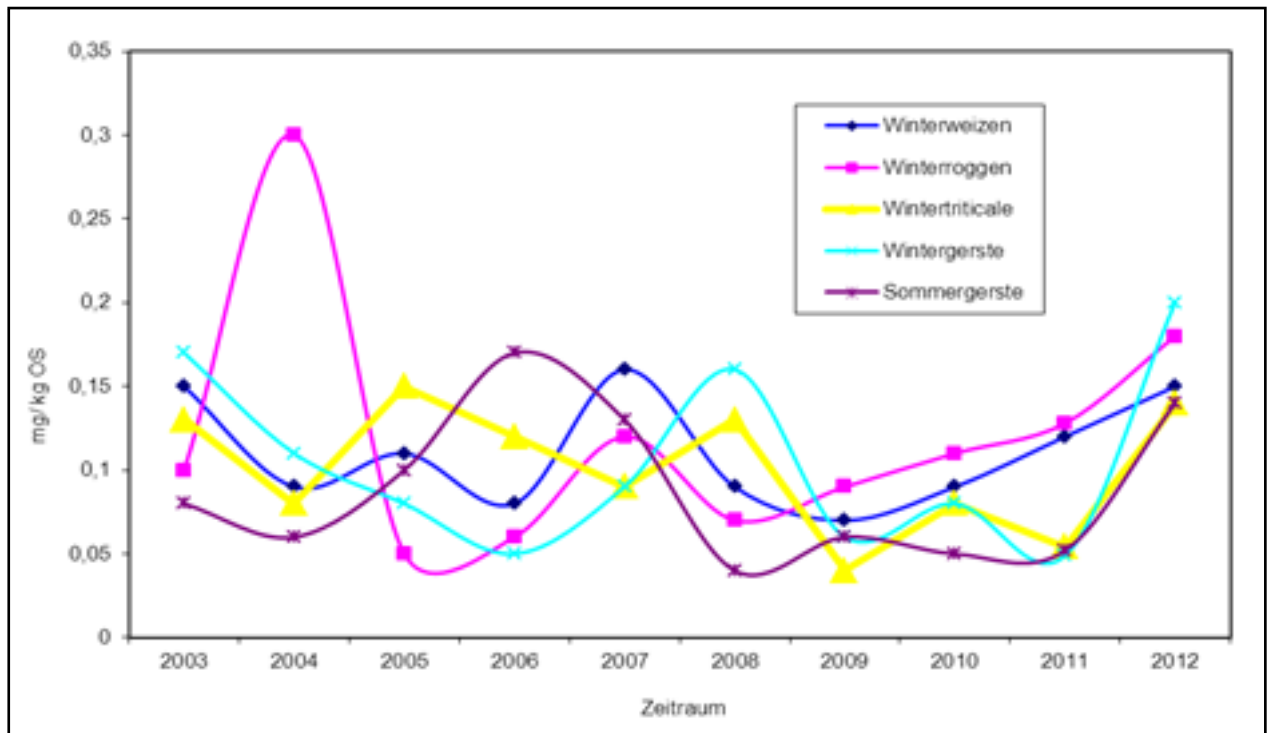


Abbildung 29: Entwicklung des Nickelgehaltes bei Getreide in den Jahren 2003 bis 2012

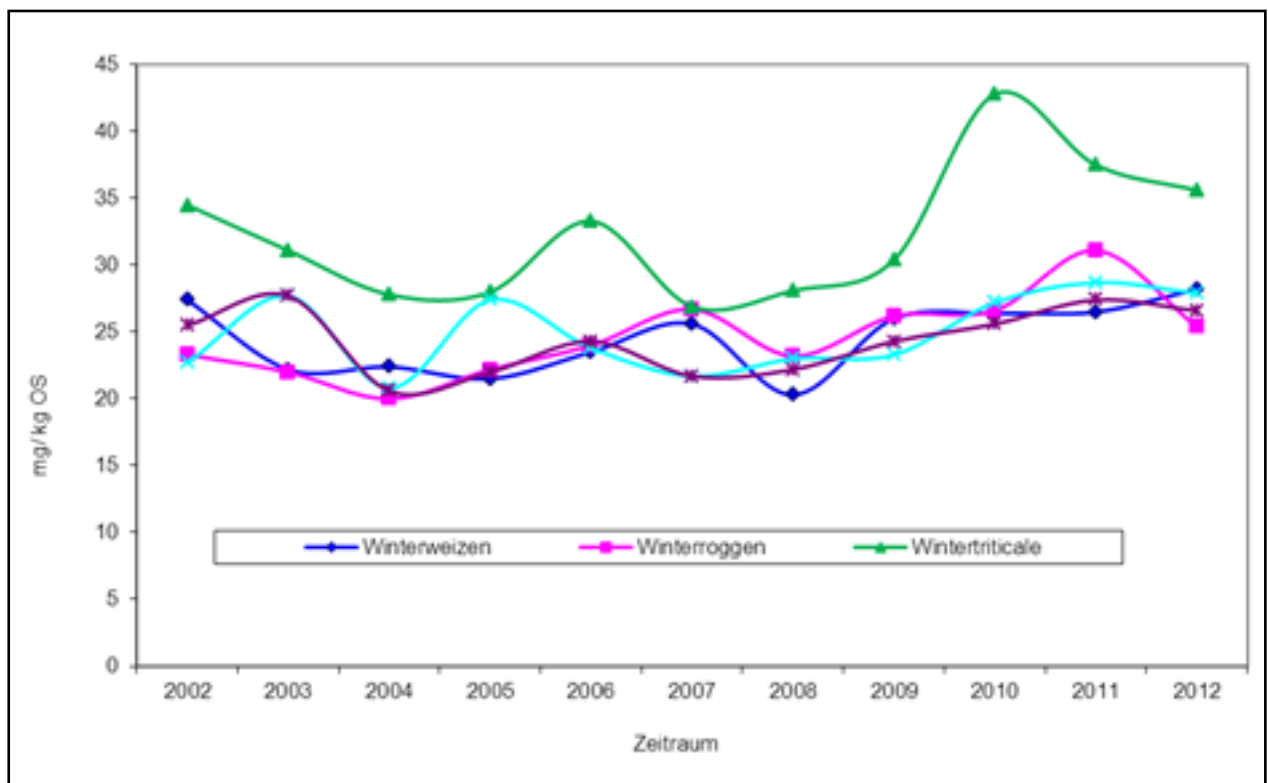


Abbildung 30: Entwicklung des Zinkgehaltes bei Getreide in den Jahren 2002 bis 2012

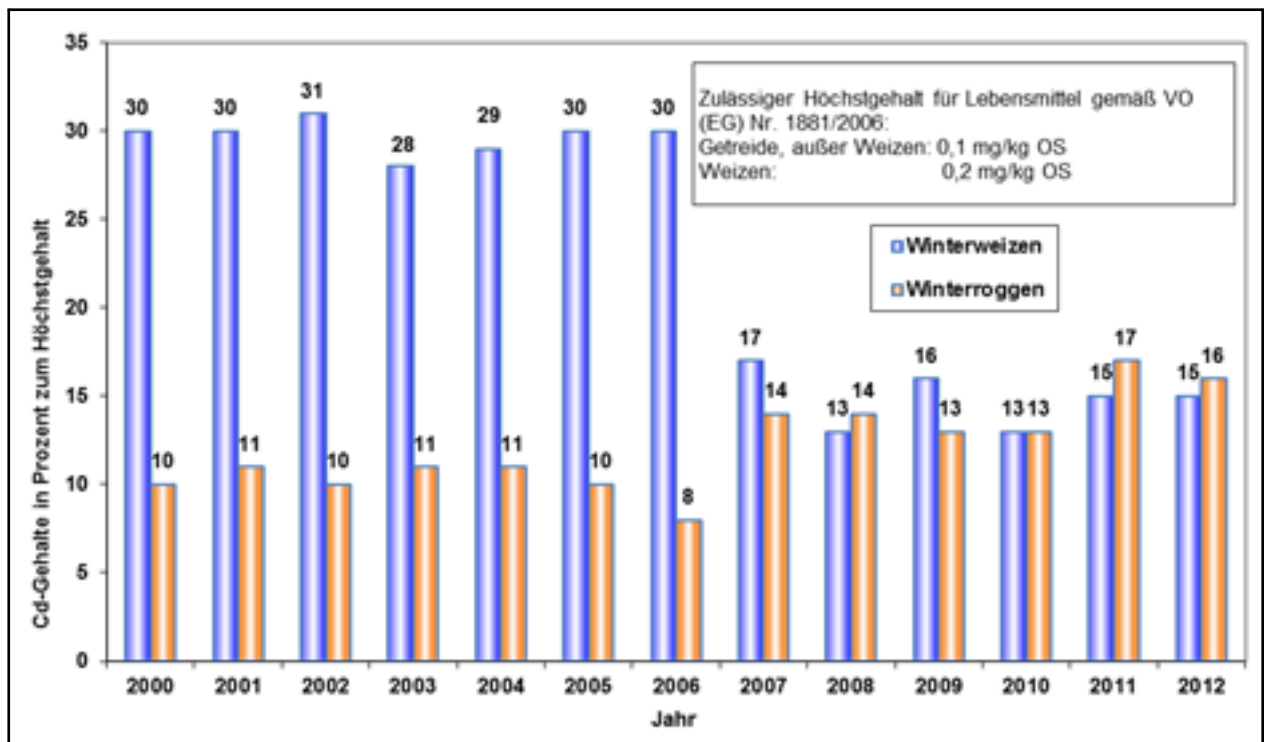


Abbildung 31: Ausschöpfung des zulässigen Höchstgehaltes durch die mittlere Cadmium-Gehalte in Winterweizen und Winterroggen in den Jahren 2000 bis 2012

Die für die Bewertung zugrunde gelegten zulässigen Höchstgehalte von Cadmium und Blei wurden in den Jahren 2000 bis 2012 bei Nahrungsgetreide im Mittel zu weniger als 20 % ausgeschöpft (Abb. 31 u. 32). Die Niveauänderung bei Cd ist auf die Höchstwertänderung ab 2007 zurückzuführen. Die außergewöhnlich erhöhte mittlere Höchstwert-ausschöpfung bei Pb in 2010 und 2012 ist Ausreißer bedingt und könnte auf die Verschmutzung von Lagergetreide durch anhaftenden Boden zurückzuführen sein.

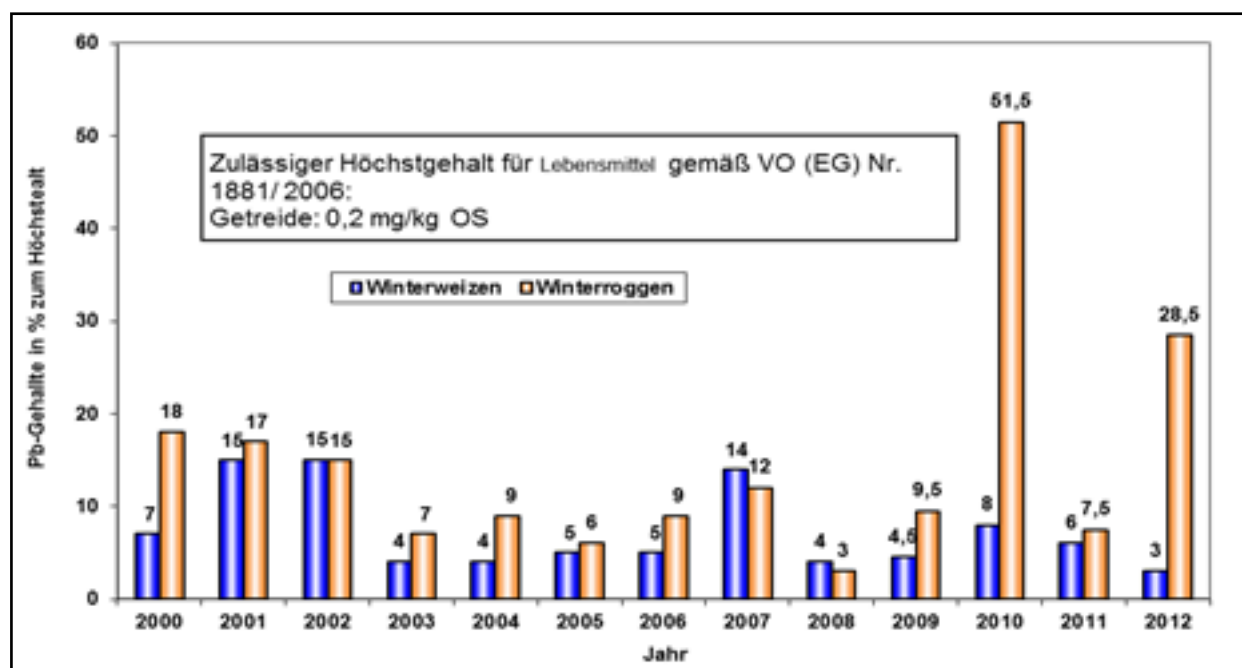


Abbildung 32: Ausschöpfung des zulässigen Höchstgehaltes bei Blei in Winterweizen und Winterroggen in den Jahren 2000 bis 2012

4.5.2 Organische Schadstoffe

Wie bei den Schwermetallen sind im Jahre 2012 von allen Getreidearten ausgewählte Proben auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht worden (jede 4. Probe).

Untersucht wurde auf:

Wirkstoffgruppen Insektizide:

- Chlorierte Kohlenwasserstoffe: (CKW) α -HCH, β -HCH, γ -HCH (Lindan), δ -HCH, ε -HCH, HCB, Heptachlor, cis- und trans-Heptachlorepoxid, Aldrin, Isodrin, Dieldrin, Endrin, delta-keto-Endrin, cis-Chlordan (CCI), trans-Chlordan (TCI) und oxy-Chlordan (OCI), Mirex, Endosulfan (Summe), pp'-DDE, pp'-DDD, op'-DDT, pp'-DDT
- Pyrethroide (PYR): Cyhalothrin 1, -2
Permethrin 1, -2
Cyfluthrin 1, -2, -3, -4
Cypermethrin 1, -2, -3, -4
Deltamethrin
Esfenvalerat

Einzelwirkstoffe Fungizide:

Kresoximmethyl, Azoxystrobin
Epoxiconazol, Tebuconazol, Metconazol, Prothioconazol, Difenoconazol 1 u. 2, Spiroxamin

Wachstumsregulatoren:

Chlormequat, Mepiquat

Polychlorierte Biphenyle (PCB):

PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153, PCB 180

Vom Untersuchungslabor der TLL wurden folgende Bestimmungsgrenzen angegeben:

Tabelle 26: Bestimmungsgrenzen für PSM-Wirkstoffe

PSM	Bestimmungsgrenze ¹⁾ mg/kg Originalsubstanz
CKW, PCB	0,002
Pyrethroide	0,020
Triadimefon, Triadimenol, Azoxystrobin, Epoxiconazol, Prothioconazol-desthio, Tebuconazol, Difenoconazol, Kresoximmethyl	0,020
Spiroxamin	0,010
Chlormequat, Mepiquat	0,10 0,5

¹⁾ Bestimmungsgrenze: Grenze, ab der eine genaue quantitative Messung möglich ist

2012 wurden in allen untersuchten Proben Rückstände an **Insektiziden** (CKW und Pyrethroide) sowie Rückstände an Polychlorierten Biphenylen (**PCB**) unterhalb der Bestimmungsgrenze festgestellt (Abb. 33).

Daraus resultiert, dass die Höchstgehalte weit unterschritten sind und diesbezüglich keine Bedenklichkeit besteht.

Gleiches gilt für die **Fungizide**.

In diesem Jahr ist auch die **Wachstumsregulatoren** Chlormequat und Mepiquat untersucht worden, die in der Regel in Winterweizen, Winterroggen und Triticale zum Einsatz gelangen. Bei Winterweizen und Winterroggen sind bei etwa einem Drittel der Proben Gehalte oberhalb der Bestimmungsgrenze, aber unterhalb der Höchstmengen festgestellt worden. Auffällig ist der überwiegende Anteil an Wintertriticaleproben, die Chlormequat-Gehalte im Gehaltsbereich zwischen Bestimmungsgrenze und Höchstgehalt aufwiesen (Tab.27).

Tabelle 27: Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Getreideproben

Kultur	Wirkstoff	Bestimmungs- grenze mg/kg FM	untersuchte Proben 2012			Konzentrations- bereich mg/kg FM	Höchstmenge lt. EU- RHmV ¹⁾ mg/kg FM
				mit Rückständen > der Bestimmungs- grenze			
			gesamt	Anzahl	%		
Winter- weizen	Chlormequat	0,10	28	8	29	0,11-0,30	2,0
Winter- roggen	Chlormequat	0,10	15	5	33	0,1-0,3	2,0
Winter- triticale	Chlormequat	0,10	15	9	60	0,24-1,5	2,0

¹⁾ Verordnung über Höchstmengen an Rückständen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln, Düngemitteln und sonstigen Mitteln in oder auf Lebensmitteln. Stand: Neugefasst durch Bek. v. 21.10.1999 I 2082; 2002, 1004; zuletzt geändert durch Art. 3 V v. 19.3.2010 I 286

Die Entwicklung der Pflanzenschutzmittelrückstände (Insektizide und Fungizide) im Getreide ist in den Abbildungen 33 und 34 dargestellt.

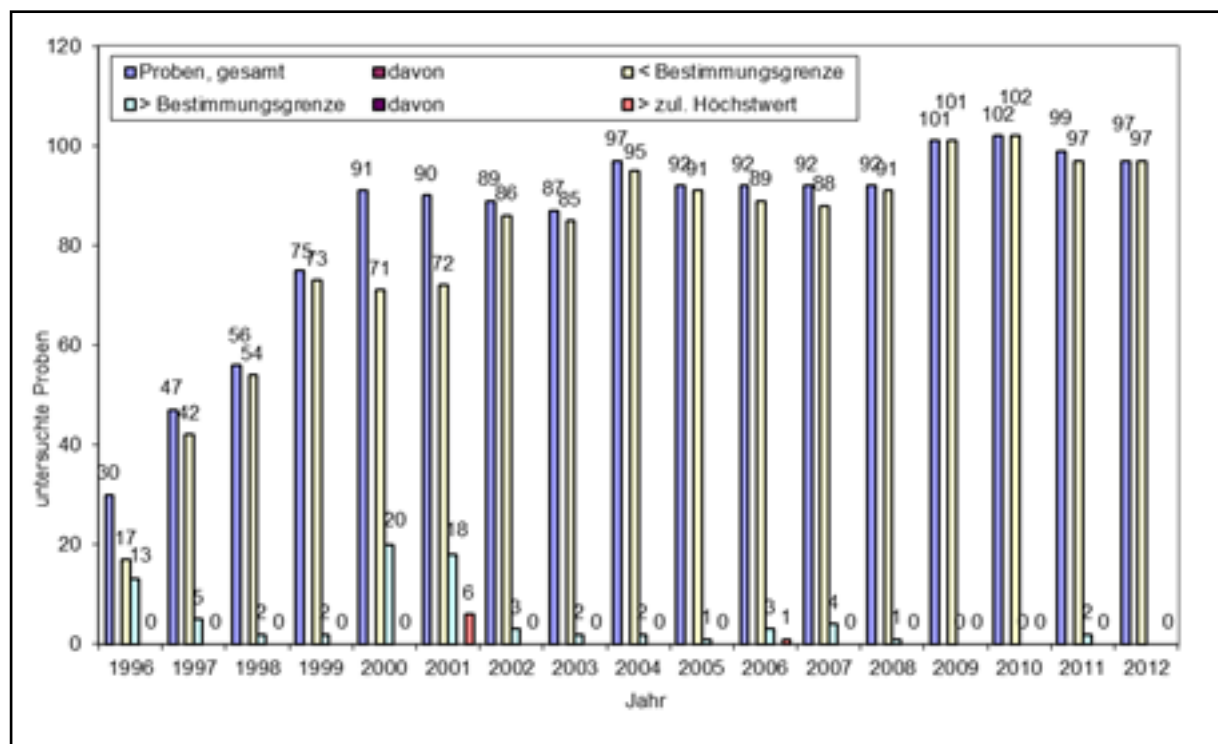


Abbildung 33: Untersuchung von Insektiziden in Getreide in den Jahren 1996 bis 2012

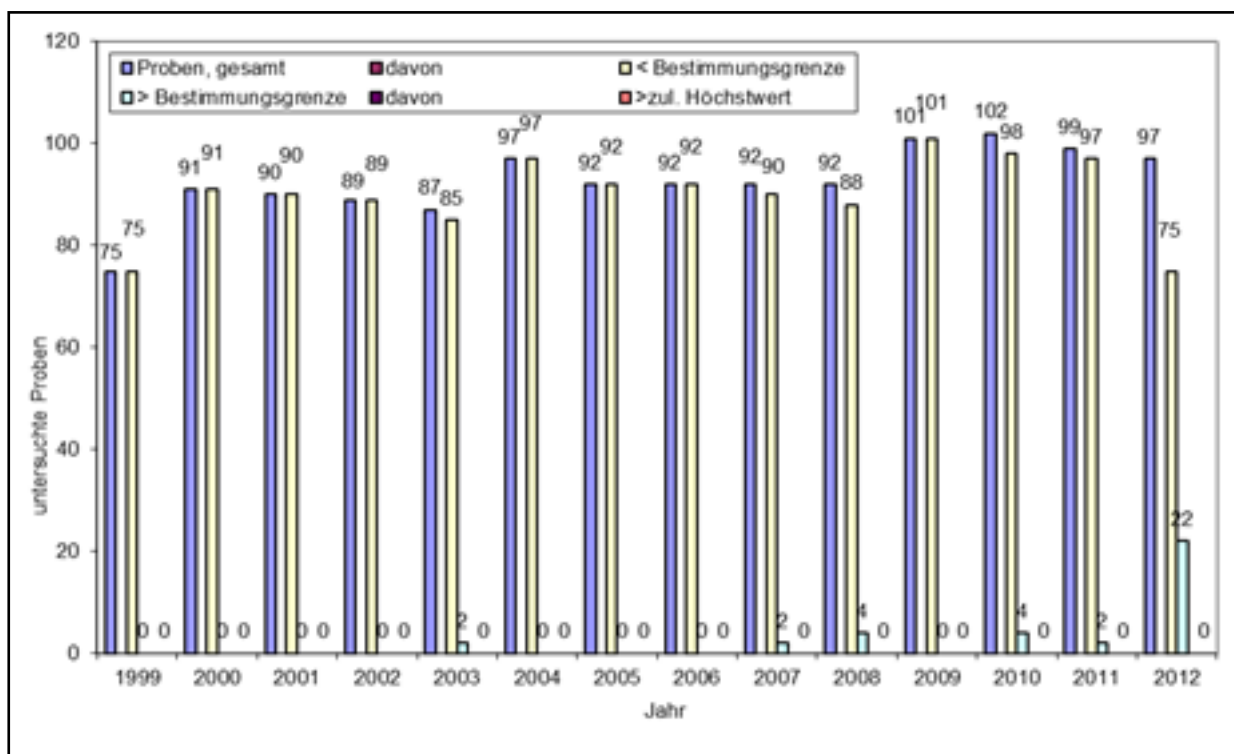


Abbildung 34: Untersuchung von Fungiziden in Getreide in den Jahren 1999 bis 2012

4.6 Mikrobiologische Untersuchungen

Im Jahre 2012 sind alle erntefrischen Winterweizen-, Winterroggen-, Wintertriticale-, Wintergerste- und Sommergersteproben auf ihren Besatz an Schimmelpilzen und speziell Fusarium untersucht worden.

4.6.1 Pilze

Bei den Pilzen ist 2012 außer bei Wintergerste ein geringerer Pilzbesatz wie im sechsjährigen Mittel der Vorjahre festgestellt worden (Tab. 28). Der erhöhte Pilzbesatz bei der Wintergerste resultiert mit hoher Wahrscheinlichkeit aus den ungünstigen Erntebedingungen.

Tabelle 28: Pilzbesatz auf erntefrischem Getreide

Kultur		Pilze 10 ³ KBE/g		davon Fusarium 10 ³ KBE/g	
		Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012
Winterweizen	Mittel	35,5	14,6	3,1	3,6
	Minimum	0,2	0,7	0,0	0,0
	Maximum	325,0	157,1	96,0	100,0
	90.Perzentil	78,7	33,9	6,5	6,9
	Medianwert	20,6	6,1	1,1	1,1
	s	44,8	23,5	7,2	10,2
Winterroggen	Mittel	39,6	17,9	4,2	3,0
	Minimum	0,1	1,5	0,0	0,0
	Maximum	210,5	151,7	170,0	40,0
	90.Perzentil	79,3	26,7	9,6	5,8
	Medianwert	30,0	11,5	1,1	1,2
	s	34,4	24,3	12,3	5,9

Kultur		Pilze 10 ³ KBE/g		davon Fusarium 10 ³ KBE/g	
		Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012
Wintertriticale	Mittel	51,6	27,7	7,9	6,3
	Minimum	2,1	0,6	0,0	0,0
	Maximum	282,6	258,0	215,0	80,0
	90.Perzentil	97,0	70,1	20,0	20,3
	Medianwert	42,5	13,0	0,8	1,1
	s	41,9	42,1	22,0	12,9
Wintergerste	Mittel	61,7	69,8	4,3	7,0
	Minimum	1,7	7,1	0,0	0,1
	Maximum	665,0	216,0	70,0	65,0
	90.Perzentil	126,8	142,8	10,0	19,6
	Medianwert	44,0	60,5	1,5	3,0
	s	70,1	46,8	8,6	9,9
Sommergerste	Mittel	88,4	36,7	12,9	11,5
	Minimum	0,6	1,8	0,0	0,3
	Maximum	1290,0	210,0	245,0	89,3
	90.Perzentil	186,5	63,3	33,3	22,0
	Medianwert	57,8	26,5	3,5	5,8
	s	109,6	40,2	26,8	15,3

KBE = Kolonienbildende Einheit

Die Zusammensetzung der Feldpilzflora kann als getreidetypisch bezeichnet werden, da der überwiegende Anteil an der Gesamtkeimzahl von produkttypischen Pilzen gebildet wurde. Bei den Schimmel- und Schwärzepilzen dominierten die Gattungen *Acremonium* und *Cladosporium* gefolgt von den Gattungen *Fusarium* und *Alternaria*.

4.6.2 Fusarium

Im Jahre 2012 wurde im Vergleich zum Mittel der Vorjahre ein ähnlicher Fusariumbesatz ermittelt. Die statistischen Kennzahlen zum Fusariumbesatz bei Wintertriticale und Sommergerste zeigen anhand des beträchtlichen Unterschieds zwischen Median- und Mittelwert an, dass Einzelwerte in dem als bedenklich einzustufenden Bereich von größer 10 Tsd. KBE/g liegen (Tab. 28).

Betrachtet man die letzten Jahre seit 1996, wird deutlich, dass Thüringen insbesondere bei Wintertriticale und seit 2007 auch bei Sommergerste ein Fusariumproblem hatte (Abb. 35).

Einen Gesamtüberblick über die Entwicklung des Fusariumbesatzes aller Getreidearten seit 1996 gibt Abbildung 35. Es ist ersichtlich, dass der erhöhte Fusariumbesatz in 2012 nicht die hohen Werte des Jahres 2007 bei Sommergerste und Wintertriticale erreichte.

Die Bestimmung der Fusariumarten ergab 2012 bei Winterweizen ebenso wie in den Vorjahren die Dominanz von *F. graminearum* und *F. avenaceum* (Tab. 29 u. Abb. 36).

Bei Winterroggen dominierte 2012 *F. graminearum* und bei Wintertriticale *F. avenaceum*, das gilt bei Wintertriticale auch für die Jahre seit 2006 (Abb. 38 u. 39). Nur halb so hoch wie im Mittel der Jahre 2006 bis 2011 war in 2012 der Anteil von *F. avenaceum* bei Wintertriticale (Tab. 29).

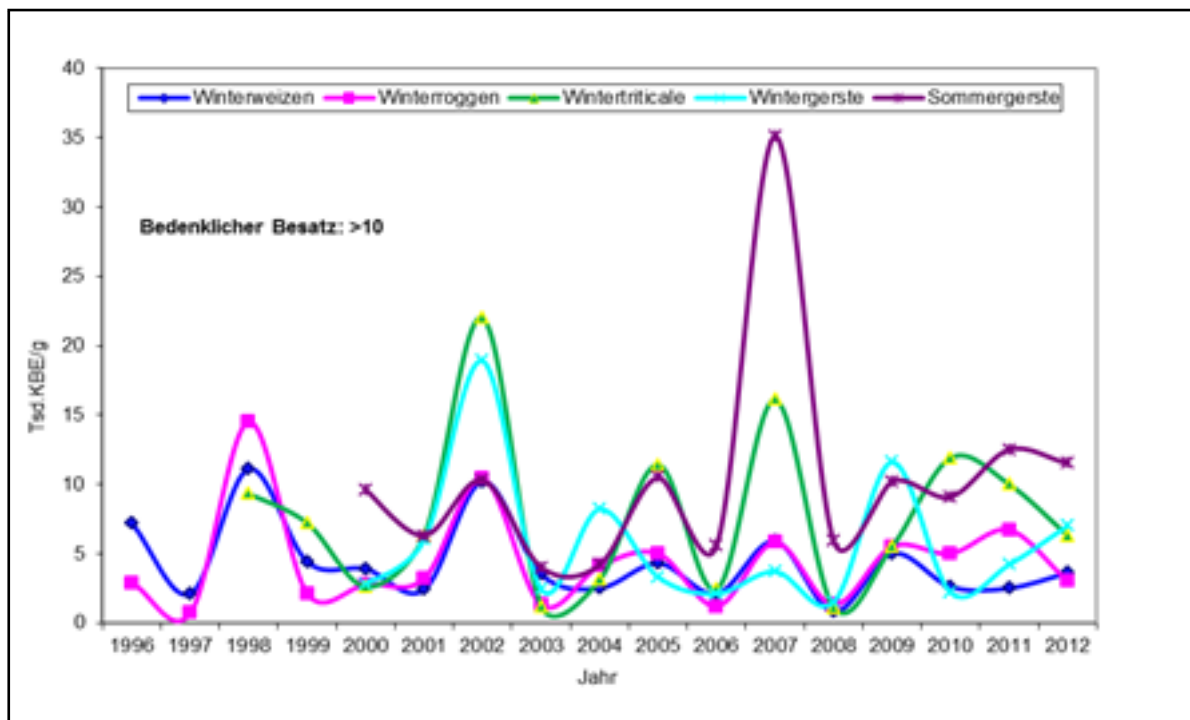


Abbildung 35: Entwicklung des Fusariumbesatzes bei Getreide in den Jahren 1996 bis 2012

Bei Sommergerste war 2012 *F. graminearum* und *F. avenaceum* von Bedeutung. In den Vorjahren war noch *F. tritictum* von Bedeutung. Bei der Wintergerste war 2012 ebenso wie in den Vorjahren *F. avenaceum* und *F. graminearum* dominant.

Für alle Getreidearten ist festzustellen, dass der Besatz mit *F. culmorum* nicht auffällig ist.

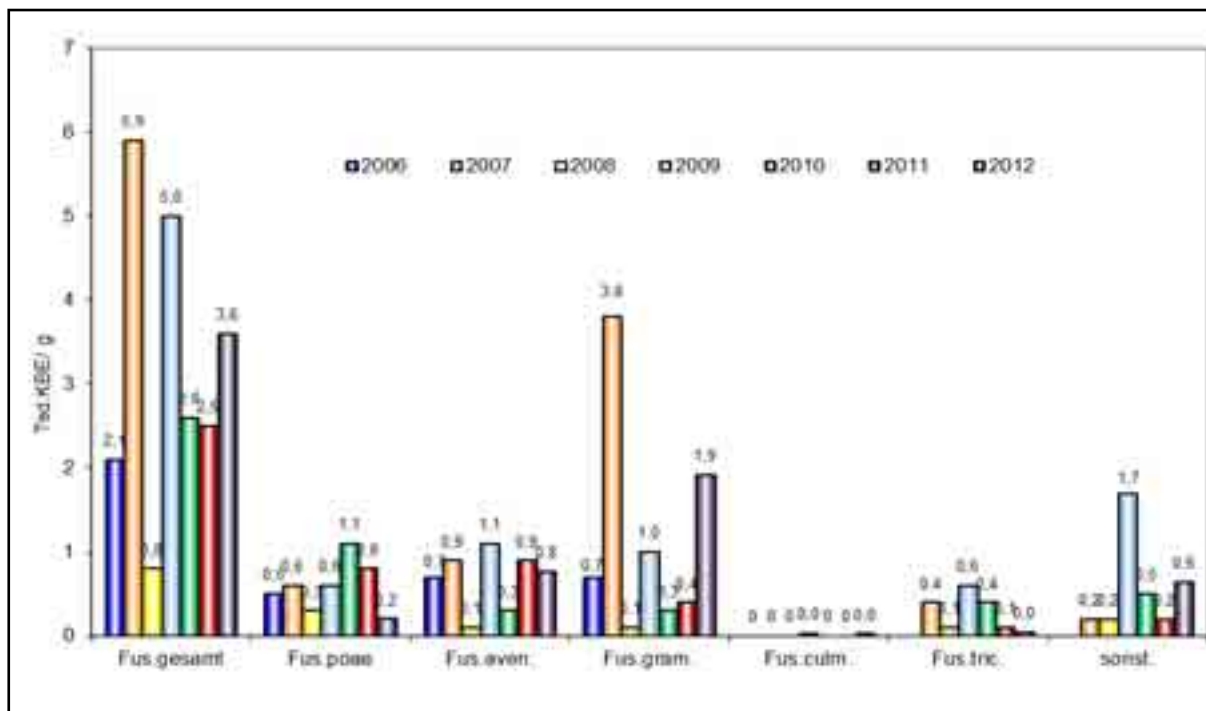


Abbildung 36: Anteil der Fusarienspezies am Fusarium-Gesamtbesatz bei Winterweizen 2006 bis 2012

Tabelle 29: Anteil der Fusariumspezies am Gesamtbesatz 2006 bis 2012

Tsd.KBE/g	Fusarium ge- samt		davon Fusarium poae		Fusarium av- enaceum		Fusarium gra- minearum		Fusarium cul- morum		Fusarium tricinctum		Fusarium Sonstige	
	Ø 2006- 2011	2012	Ø 2006- 2011	2012	Ø 2006- 2011	2012	Ø 2006- 2011	2012	Ø 2006- 2011	2012	Ø 2006- 2011	2012	Ø 2006- 2011	2012
Winterweizen														
Mittel	3,1	3,6	0,6	0,2	0,7	0,8	1,1	1,9	0,0	0,0	0,3	0,0	0,6	0,6
Minimum	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Maximum	96,0	100,0	20,0	3,5	45,0	20,0	75,0	100,0	2,0	2,0	25,0	2,0	80,0	15,0
90.Perzentil	6,5	6,9	1,5	0,5	1,0	1,0	2,0	2,9	0,0	0,0	0,5	0,1	1,0	1,5
Median	1,1	1,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
s	7,2	10,2	1,6	0,5	2,9	2,8	4,3	9,7	0,1	0,2	1,5	0,2	3,8	1,8
Winterroggen														
Mittel	4,2	3,0	0,1	0,0	2,3	0,9	1,1	1,7	0,0	0,0	0,2	0,0	0,6	0,3
Minimum	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Maximum	170,0	40,0	5,0	0,5	170,0	15,0	40,0	25,0	0,5	0,3	5,0	0,5	30,0	1,5
90.Perzentil	9,6	5,8	0,5	0,1	5,0	2,1	2,0	5,0	0,0	0,0	0,5	0,0	1,0	1,0
Median	1,1	1,2	0,0	0,0	0,3	0,2	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
s	12,3	5,9	0,5	0,1	11,3	2,2	3,9	4,2	0,0	0,0	0,5	0,1	2,7	0,4
Wintertriticale														
Mittel	7,9	6,3	0,3	0,0	5,0	2,6	1,5	2,2	0,0	0,0	0,6	0,0	0,6	1,4
Minimum	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Maximum	215,0	80,0	15,0	1,0	215,0	65,0	45,0	40,0	3,5	0,0	30,0	0,5	50,0	30,0
90.Perzentil	20,0	20,3	0,5	0,0	6,0	3,8	4,0	6,2	0,0	0,0	0,5	0,1	0,5	2,8
Median	0,8	1,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
s	22,0	12,9	1,1	0,1	19,1	9,3	4,5	6,2	0,2	0,0	3,2	0,1	3,8	4,6

Tsd.KBE/g	Fusarium gesamt		davon Fusarium poae		Fusarium avenaceum		Fusarium graminearum		Fusarium culmorum		Fusarium tricinctum		Fusarium Sonstige	
	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012
Wintergerste														
Mittel	4,3	7,0	0,32	0,3	1,20	1,8	1,60	2,8	0,07	0,0	0,89	0,5	0,37	1,6
Minimum	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Maximum	70,0	65,0	12,0	5,0	40,0	25,0	45,0	65,0	15,0	0,1	45,0	10,0	15,0	15,0
90.Perzentil	10,0	19,6	0,5	0,5	2,5	5,0	5,0	5,5	0,0	0,0	1,5	1,0	1,0	5,1
Median	1,5	3,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
s	8,6	9,9	1,1	0,7	4,1	3,3	4,7	8,6	0,7	0,0	3,2	1,6	1,2	3,2
Sommergerste														
Mittel	12,9	11,5	1,8	0,4	4,8	3,0	1,3	4,1	0,1	0,0	3,7	0,5	1,9	3,6
Minimum	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Maximum	245,0	89,3	75,0	10,0	205,0	25,0	30,0	35,0	25,0	0,1	155,0	10,0	110,0	85,0
90.Perzentil	33,3	22,0	5,0	0,5	10,0	10,0	4,5	10,9	0,0	0,0	6,8	0,5	3,2	6,2
Median	3,5	5,8	0,1	0,0	0,2	1,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,5
s	26,8	15,3	5,9	1,3	16,2	5,0	3,9	6,7	1,4	0,0	13,3	1,7	9,1	11,5

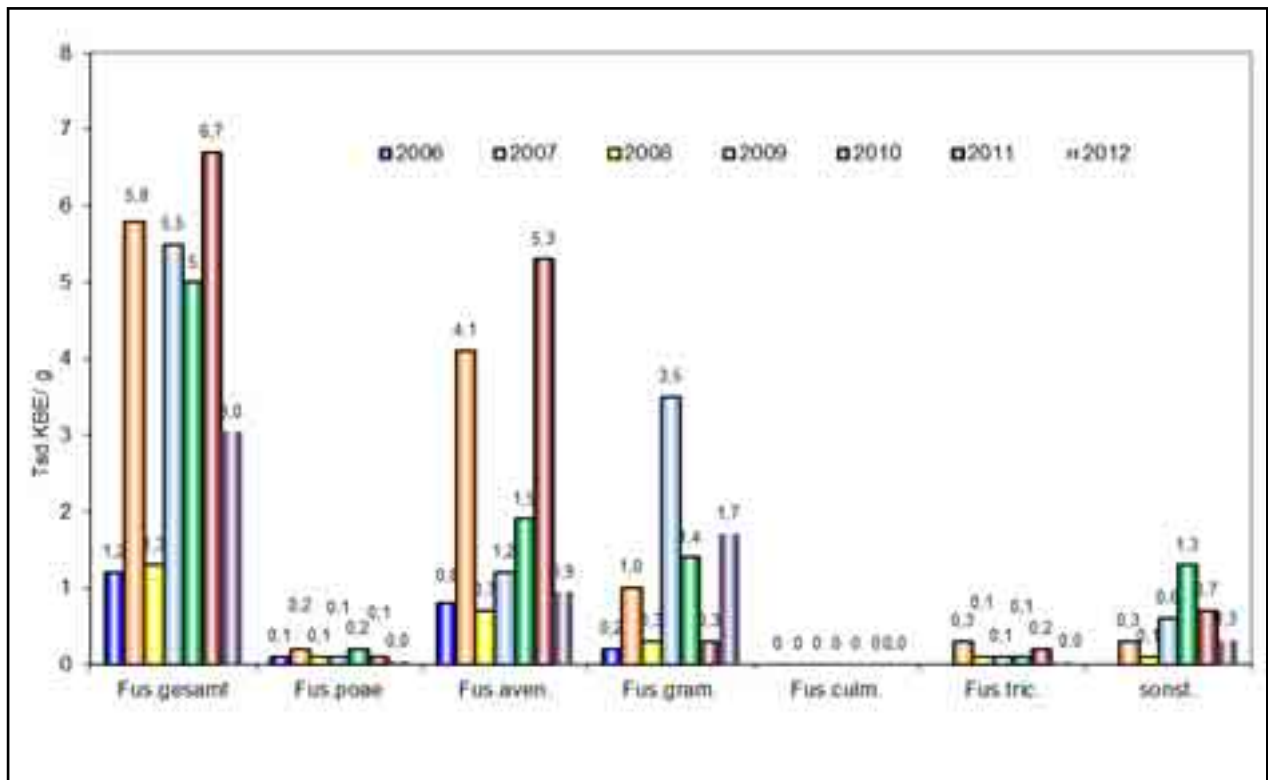


Abbildung 37: Anteil der Fusarienspezies am Fusarium-Gesamtbesatz bei Winterroggen 2006 bis 2012

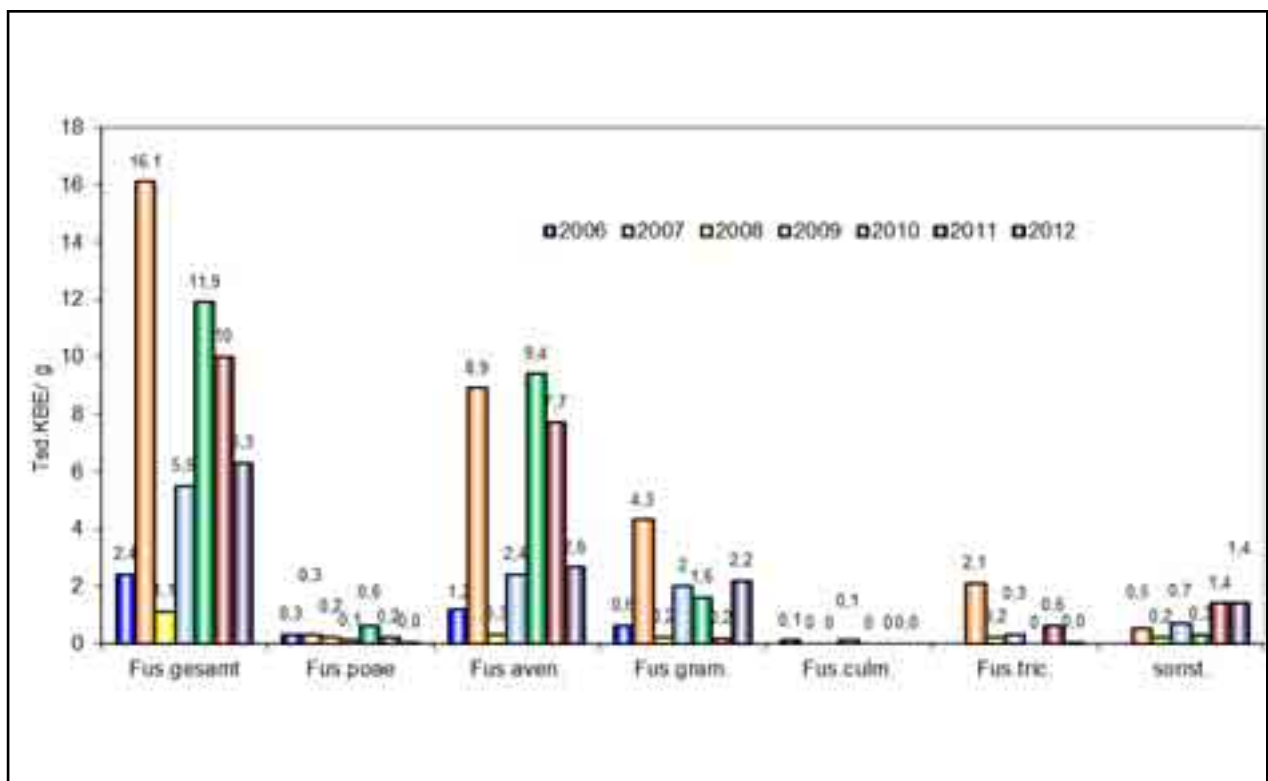


Abbildung 38: Anteil der Fusarienspezies am Fusarium-Gesamtbesatz bei Wintertriticale 2006 bis 2012

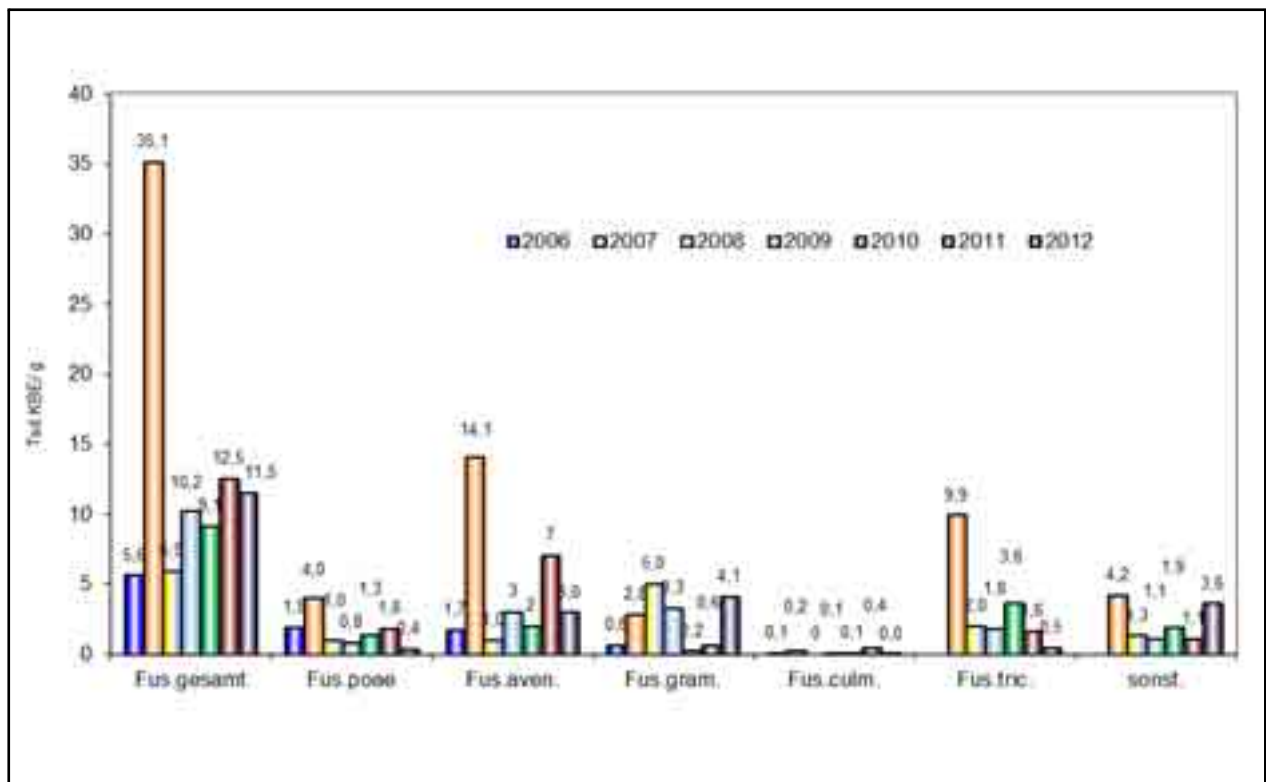


Abbildung 39: Anteil der Fusarienspezies am Fusarium-Gesamtbesatz bei Sommergerste 2006 bis 2012

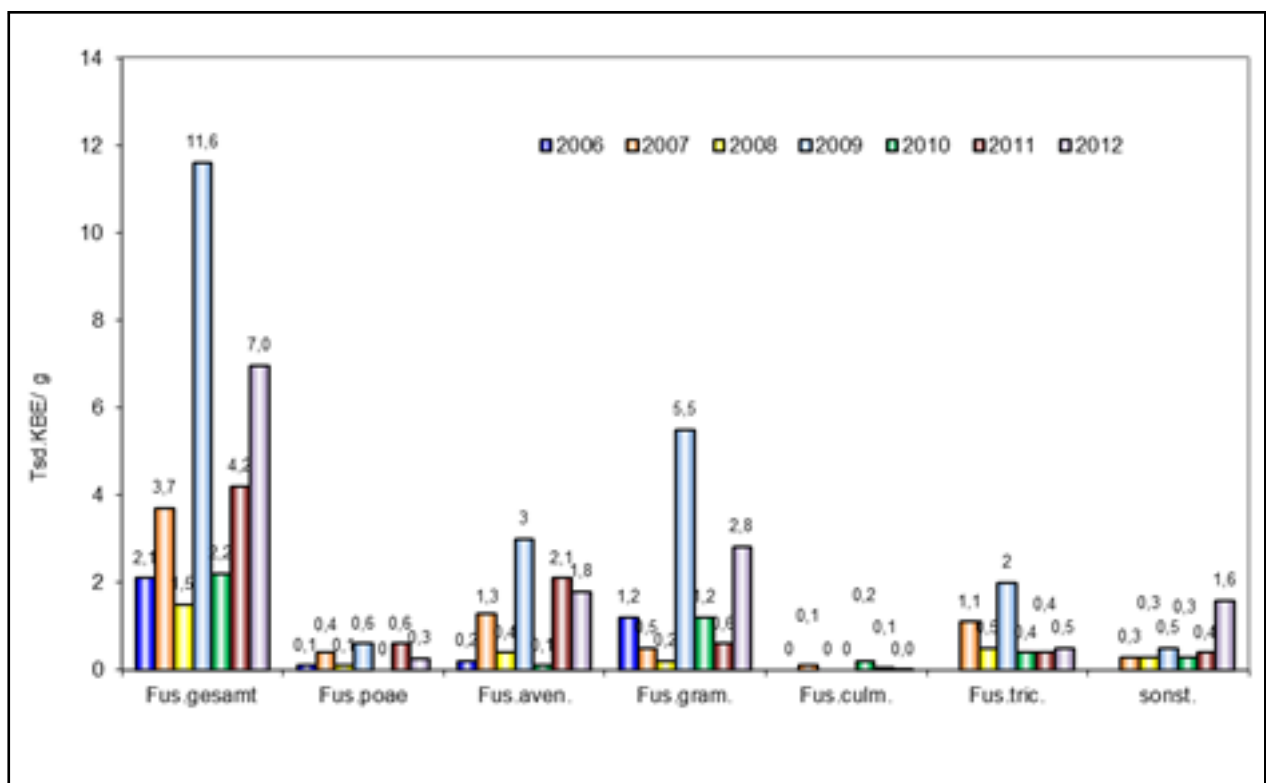


Abbildung 40: Anteil der Fusarienspezies am Fusarium-Gesamtbesatz bei Wintergerste 2006 bis 2012

4.6.3 Mykotoxine

Die Untersuchung auf Deoxynivalenol und Zearalenon erfolgte mittels ELISA-Test.

Deoxynivalenol (DON)

Im Jahre 2012 waren die DON-Gehalte bei Winterweizen, Wintertriticale und insbesondere Sommergerste mit Ausnahme von Wintergerste höher als im Mittel der sechs Vorjahre. Median- und 90. Perzentilwerte zeigen an, dass dies auf die höheren Probenanteile mit höheren Gehalten zurückzuführen ist (Tab. 31).

Bei allen Getreidearten sind 2012 ebenso wie in den Vorjahren vereinzelt Gehalte > 1 250 µg/kg (zulässiger Höchstwert für unverarbeitetes Getreide als Lebensmittel) aufgetreten.

Seit dem 1. Juli 2006 sind in Deutschland und der EU gemäß VO (EG) 856/2005 zulässige Höchstgehalte für unverarbeitetes Getreide und Getreideerzeugnisse eingeführt worden. Die VO (EG) 1881/2006 vom 19. Dezember 2006 erweiterte die Festsetzung zulässiger Höchstgehalte für Fusariumtoxine in Mais und Maiserzeugnissen. Damit sind ab dem 1. Juli 2007 für alle EU-Mitgliedstaaten auch für Mais einheitlich zulässige Mykotoxin-höchstgehalte für DON und ZEA festgelegt worden (Tab. 30).

Tabelle 30: Zulässige Höchstgehalte für Fusariumtoxine in Lebensmitteln

Wirkstoff	Lebensmittelgruppe	zulässige Höchstmenge µg/kg ¹⁾
Deoxynivalenol (DON)	Unverarbeitetes Getreide außer Hartweizen, Hafer und Mais	1 250
	Unverarbeiteter Hartweizen, Hafer und Mais	1 750
	Getreidemehl (Enderzeugnis zum menschlichen Verzehr)	750
	Teigwaren (trocken)	750
	Brot, feine Backwaren, Kekse, Getreidesnacks und Frühstückszerealien	500
	Getreidebeikost und andere Beikost für Säuglinge und Kleinkinder	200
Zearalenon (ZEA)	Unverarbeitetes Getreide außer Mais	100
	Unverarbeiteter Mais	200
	Getreidemehl, ausgenommen Maismehl	75
	Maismehl, Maisschrot, Maisgrits, Maiskeime	200
	Brot, feine Backwaren, Kekse, Getreidesnacks und Frühstückszerealien, ohne Mais	50
	Snacks und Frühstückszerealien aus Mais	100
	Getreidebeikost und andere Beikost für Säuglinge und Kleinkinder	20

¹⁾ Verordnung der EU-Kommission Nr. 1881/2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln vom 19. Dezember 2006

Tabelle 31: Deoxynivalenol (DON)-Gehalt (µg/kg) bei Getreide 2006 bis 2012

DON-Gehalt µg/kg	Prozentualer Anteil									
	Winterweizen		Winterroggen		Wintertriticale		Wintergerste		Sommergerste	
	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012
Probenanzahl	834	114	285	60	270	60	430	80	400	75
< Nachweisgrenze (NG)	67	53	68	57	43	20	75	79	73	19
NG - 250	17	26	16	28	21	32	14	9	18	29
251 - 500	7	9	7	2	11	20	7	9	5	23
501 - 1 000	5	7	5	10	10	13	3	3	4	17
1 001 - 1 250	1	2	0	0	3	3	0	0	1	1
1 251 - 2 500	2	2	2	2	7	5	1	1	0	4
2 501 - 5 000	1	2	1	2	4	7	0	0	0	7
> 5 000	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Mittel	213	266	199	234	502	619	133	125	125	559
Minimum	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Maximum	6800	4000	3600	3200	5900	5000	2500	1400	1600	3300
90. Perzentil	414	714	416	580	1400	1600	273	285	240	1380
Median	55	55	55	55	150	205	55	55	55	260
s	553	541	411	486	883	992	235	204	186	764

Zulässiger Höchstgehalt für unverarbeitetes Getreide als Lebensmittel gemäß VO (EG)
1881 / 2006 vom 19.12.2006:

Orientierungswerte im Tierfutter:
(nach BML-Rundschreiben, 2000)

1 250 µg DON/kg

1 000 µg DON/kg (Schweine)
5 000 µg DON/kg (Rinder)

Die langfristige Betrachtung der DON-Gehalte von Winterweizen zeigt, dass im Jahre 2007 ähnlich hohe Gehalte wie 2002 festgestellt wurden, während in 2008 bis 2011 die Median-, Mittel- und 90. Perzentilwerte wesentlich niedriger waren. Im Jahr 2012 war der Probenanteil mit höheren Gehalten größer als in den Vorjahren. 5 % der Proben lagen über dem Höchstgehalt (Tab. 32).

Einen Gesamtüberblick über die Entwicklung des DON-Gehaltes bei Getreide gibt Abbildung 41.

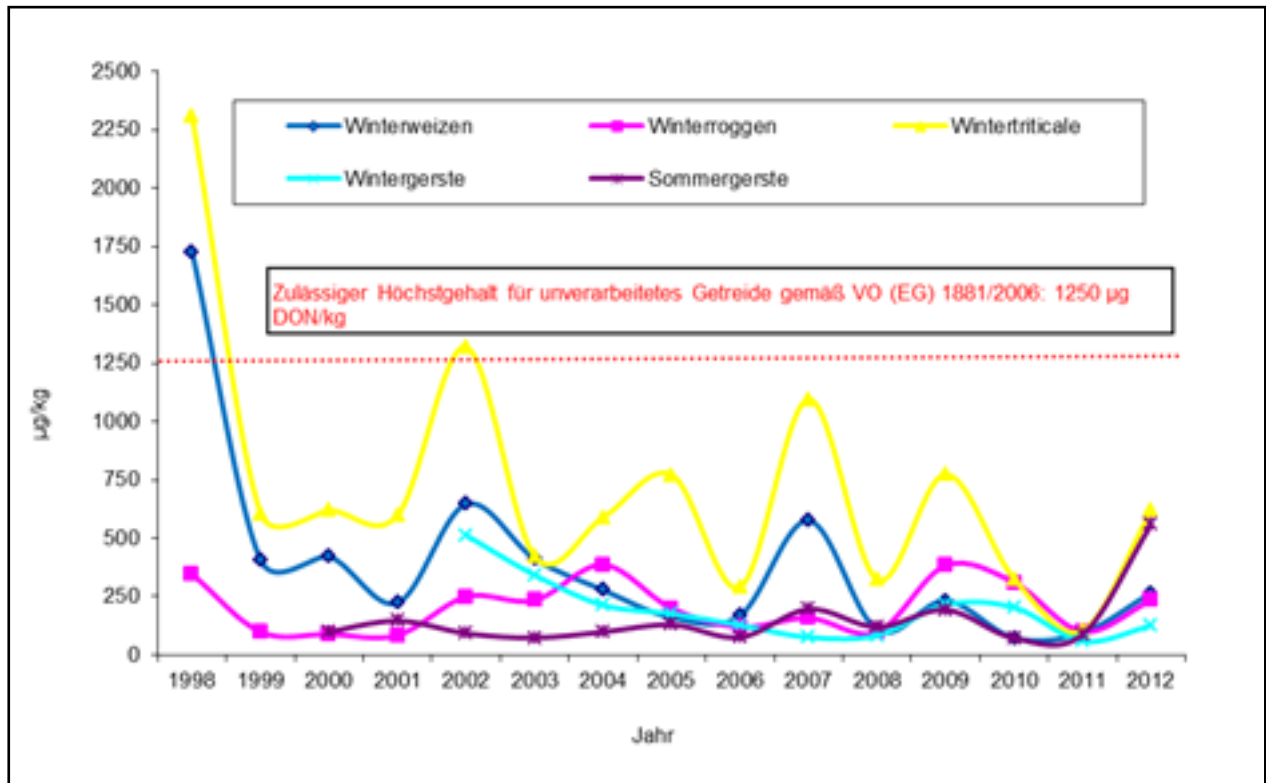


Abbildung 41: Entwicklung des Deoxynivalenolgehaltes bei Getreide in den Jahren 1998 bis 2012

Hierbei wird nochmals deutlich, dass gegenwärtig die größte Gefährdung in Bezug auf bedenkliche DON-Gehalte bei Wintertriticale und Sommergerste besteht. Es sind die Getreidearten, bei der seit Jahren der Anteil an *F. avenaceum* und *F. graminearum* am höchsten war. Möglicherweise besteht hier ein Zusammenhang.

Tabelle 32: Deoxynivalenol (DON)-Gehalt bei Winterweizen in den Jahren 2001 bis 2012

DON-Gehalt µg/kg	Prozentualer Anteil											
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Probenanzahl	146	145	145	145	145	145	145	145	145	145	109	114
< NG	60	12	33	54	59	76	27	76	55	88	84	53
NG - 250	15	15	23	18	25	13	28	15	26	10	9	26
251 - 500	15	30	21	12	8	5	14	6	12	2	4	9
501 - 1 000	5	26	14	9	7	4	18	3	3	-	2	7
1 001 - 2 000	6	13	5	6	1	1	9	-	3	-	1	4
2 001 - 5 000	-	5	4	1	-	-	3	-	-	-	-	2
> 5 000	-	-	-	-	-	1	1	-	1		-	0
Mittel	223	646	412	275	160	169	576	106	232	72	95	266
Min. - Max.	55 - 1 900	55 - 4 900	55 - 3 200	55 - 2 200	55 - 1 200	55 - 5 900	55 - 6 800	55 - 1 100	55 - 6 300	55 - 440	55 - 1 200	55 - 4000
90. Perzentil	-	-	908	918	396	272	1 360	19	360	120	170	714
Medianwert	55	440	200	55	55	55	210	55	55	55	55	55
s	-	729	574	392	200	528	962	134	590	58	143	541

Zulässiger Höchstgehalt für unverarbeitetes Getreide als Lebensmittel gemäß VO (EG) 1881 / 2006 vom 19.12.2006: 1 250 µg DON/kg

Orientierungswerte im Tierfutter:
(nach BML-Rundschreiben, 2000)

1 000 µg DON/kg (Schweine)
5 000 µg DON/kg (Rinder)

Tabelle 33: Deoxynivalenol (DON)-Gehalt bei Wintertriticale in den Jahren 2001 bis 2012

DON-Gehalt µg/kg	Prozentualer Anteil											
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Probenanzahl	30	35	35	45	45	45	45	45	50	50	35	60
< NG	40	14	49	38	20	51	18	55	20	52	69	20
NG - 250	10	14	22	18	18	18	22	24	26	16	26	32
251 - 500	13	23	6	11	16	18	16	4	6	14	6	20
501 - 1 000	17	9	6	13	22	7	11	2	20	14	-	13
1 001 - 2 000	10	20	11	13	11	4	14	4	26	-	-	7
2 001 - 5 000	10	17	6	7	13	2	16	11	-	4	-	8
> 5 000	-	3	-	-	-	-	2	-	2	-	-	0
Mittel	599	1 319	422	589	772	291	1 096	323	774	325	105	619
Min. - Max.	55 - 2 700	55 - 12 700	55 - 2 400	55 - 3 500	55 - 3 800	55 - 2 200	55 - 5 900	55 - 2 700	55 - 5 600	55 - 3 200	55 - 430	55 - 5000
90. Perzentil	-	-	1 230	1 560	2 160	588	3 240	1 160	1 800	806	226	1600
Medianwert	260	370	120	190	410	55	370	55	400	55	55	205
s	-	2 290	649	817	891	464	1 438	575	951	639	92	992

Zulässiger Höchstgehalt für unverarbeitetes Getreide als Lebensmittel gemäß VO (EG) 1881 / 2006 vom 19.12.2006:

1 250 µg DON/kg

Orientierungswerte im Tierfutter:
(nach BML-Rundschreiben, 2000)

1 000 µg DON/kg (Schweine)
5 000 µg DON/kg (Rinder)

Zearalenon (ZEA)

Bei ZEA lagen die Gehalte bei Getreide in den letzten Jahren vielfach unterhalb der Nachweisgrenze und Partien mit erhöhten Konzentrationen kamen eher selten vor. Eine Überschreitung des zulässigen Höchstgehaltes in unverarbeitetem Getreide von 100 µg/kg war im Jahre 2007 in einigen Proben bei Winterweizen, Wintertriticale und Sommergerste festgestellt worden. Dieses Problem ist in 2012 bei jeweils zwei Winterroggen und -triticaleproben aufgetreten.

Langfristig betrachtet waren die ZEA-Probleme bei Winterweizen und Wintertriticale unter den Witterungsbedingungen der Jahre 2002 und 2007 sowie bei Wintertriticale noch in 2010 am größten (Tab. 35 u. 36).

Einen Gesamtüberblick über die Entwicklung des ZEA-Gehaltes bei Getreide gibt Abbildung 42.

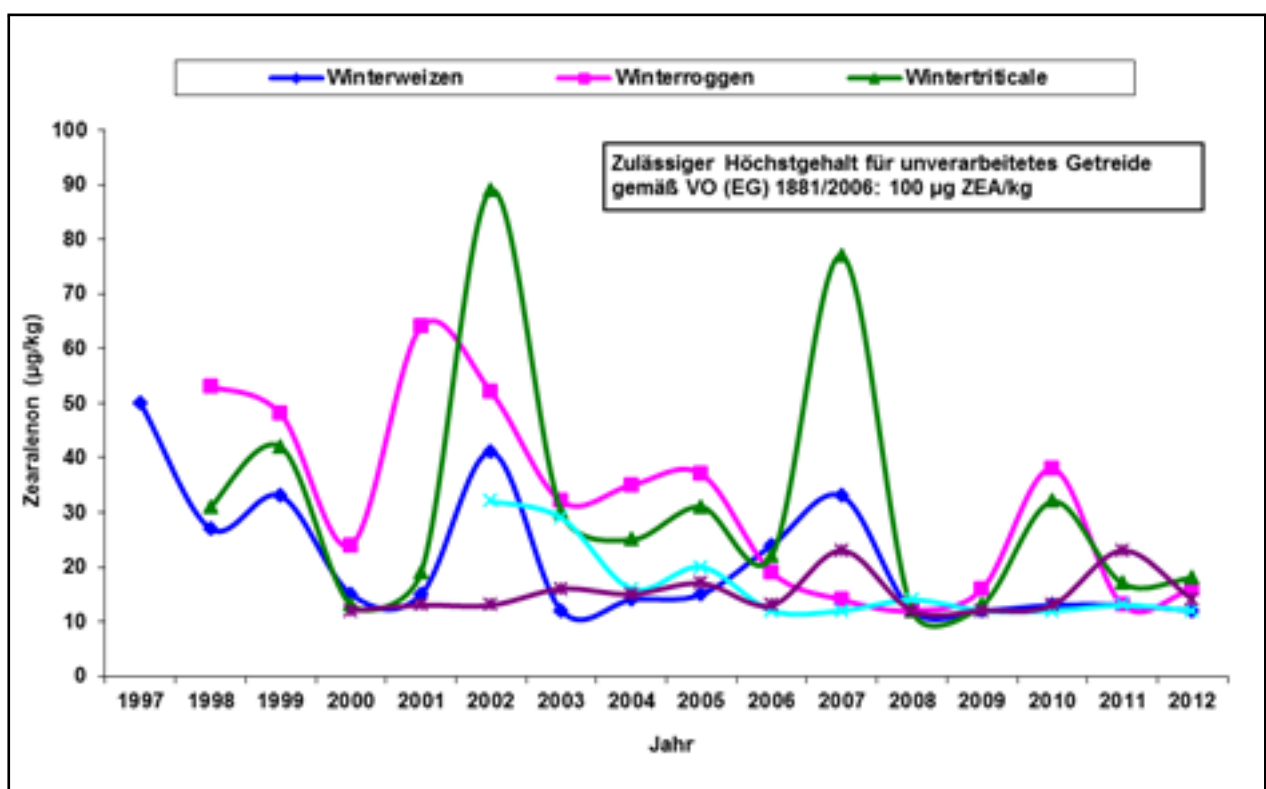


Abbildung 42: Entwicklung des ZEA-Gehaltes bei Getreide in den Jahren 1997 bis 2012

Aus Abb. 42 geht hervor, dass Wintertriticale und Winterroggen im Vergleich zu den anderen Getreidearten in den vergangenen 13 Jahren in der Regel höhere mittlere Zearalenon-Gehalte aufgewiesen haben.

Tabelle 34: Zearalenon (ZEA)-Gehalt bei Getreide 2006 bis 2012

ZEA-Gehalt µg/kg	Prozentualer Anteil									
	Winterweizen		Winterroggen		Wintertriticale		Wintergerste		Sommergerste	
	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012	Ø 2006-2011	2012
Probenanzahl	834	114	270	60	285	60	430	80	400	75
< NG	95	99	91	92	85	88	98	100	96	93
NG - 50	2	1	5	7	7	7	2	0	2	3
51 - 100	1	0	3	0	3	3	0	0	1	4
101 - 250	1	0	1	2	3	2	0	0	1	0
251 - 500	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
> 500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mittel	18	12	19	16	29	18	12	12	16	14
Min. - Max.	12 - 1100	12 - 24	12 - 700	12 - 130	12 - 600	12 - 160	12 - 38	12 - 12	12 - 630	12 - 59
90. Perzentil	12	12	12	12	36	26	12	12	12	12
Median	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
s	52	1	46	16	68	22	3	0	35	9

Zulässiger Höchstgehalt für unverarbeitetes Getreide als
Lebensmittel gemäß VO (EG) 1881 / 2006 vom 19.12.2006:
Orientierungswerte im Tierfutter:
(nach BML-Rundschreiben, 2000)

100 µg ZEA/kg
50 (Ferkel)
250 µg ZEA/kg (Sauen, Kälber)
500 µg ZEA/kg (Kühe, Mastrinder)

Tabelle 35: Zearalenon (ZEA)-Gehalt bei Winterweizen in den Jahren 2000 bis 2012

ZEA-Gehalt µg/kg	Prozentualer Anteil											
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Probenanzahl	146	145	145	145	145	145	145	145	145	145	109	114
< NG	92	63	100	95	88	90	83	100	99	99	98	99
NG - 50	5	18	-	3	11	6	4	-	1	1	1	1
51 - 100	3	11	-	2	1	1	6	-	-	-	1	0
101 - 250	-	5	-	-	-	2	4	-	-	-	-	0
251 - 500	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	0
> 500	-	1	-	-	-	1	2	-	-	-	-	0
Mittel	15	41	12	14	15	24	33	12	12	13	13	12
Min. - Max.	12 - 87	12 - 688	12 - 12	12 - 57	12 - 88	12 - 1 100	12 - 590	12 - 12	12 - 49	12 - 150	12 - 57	12 - 24
90. Perzentil	-	-	12	12	27	20	66	12	12	12	12	12
Medianwert	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
s	-	86	0	7,8	9,0	92	81	0	3,3	11,5	4,6	1

Zulässiger Höchstgehalt für unverarbeitetes Getreide als
Lebensmittel gemäß VO (EG) 1881 / 2006 vom 19.12.2006: 100 µg ZEA/kg

Orientierungswerte im Tierfutter:
(nach BML-Rundschreiben, 2000)

50 µg ZEA/kg (Ferkel)
250 µg ZEA/kg (Sauen, Kälber)
500 µg ZEA/kg (Kühe, Mastrinder)

Tabelle 36: Zearalenon (ZEA)-Gehalt bei Wintertriticale in den Jahren 2000 bis 2012

ZEA-Gehalt µg/kg	Prozentualer Anteil											
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Probenanzahl	30	35	35	45	45	45	45	45	50	50	35	60
< NG	80	63	43	78	69	76	62	96	94	86	97	88
NG - 50	13	14	40	16	11	15	14	4	6	4	-	7
51 - 100	7	3	17	4	13	7	4	-	-	4	-	3
101 - 250	-	8	-	-	7	2	9	-	-	2	3	2
251 - 500	-	6	-	2	-	-	9	-	-	4	-	0
> 500	-	6	-	-	-	-	2	-	-	-	-	0
Mittel	19	89	30	25	31	22	77	12	13	32	17	18
Min. - Max.	12 - 70	12 - 632	12 - 73	12 - 322	12 - 160	12 - 140	12 - 600	12 - 31	12-29	12 - 400	12 - 170	12 - 160
90. Perzentil	-	-	59	44	71	41	274	12	12	34	12	26
Medianwert	12	12	28	12	12	12	12	12	12	12	12	12
s	-	163	19	47	36	24	135	2,8	3,6	74,4	26,7	22

Zulässiger Höchstgehalt für unverarbeitetes Getreide als Lebensmittel gemäß VO

(EG) 1881 / 2006

vom 19.12.2006:

Orientierungswerte im Tierfutter:

(nach BML-Rundschreiben, 2000)

100 µg ZEA/kg

50 µg ZEA/kg (Ferkel)

250 µg ZEA/kg (Sauen, Kälber)

500 µg ZEA/kg (Kühe, Mastrinder)

Nivalenol, Fusarenon X, T2 und HT2

Im Jahr 2008 sind im Untersuchungslabor neben DON und ZEA weitere Mykotoxine, die künftig im Getreideanbau eine Rolle spielen können, eingearbeitet worden. Es handelt sich um Nivalenol, Fusarenon X, T2 und HT2. Im Jahre 2008 wurden aus dem Probenpool 13 Getreidepartien ausgewählt, die einen erhöhten Gesamt-Fusariumbesatz (> 10 Tsd. KBE/g) aufwiesen. Die Untersuchung erfolgte nach einer Hausmethode mittels LCMS. Im Jahre 2009 ist das Untersuchungsprogramm auf insgesamt 100 Proben ausgeweitet worden. 2012 hatte der Untersuchungsumfang eine ähnliche Größenordnung:

Winterweizen	28 von 114 Proben
Winterroggen	15 von 60 Proben
Wintertriticale	15 von 60 Proben
Wintergerste	20 von 80 Proben
<u>Sommergerste</u>	<u>19 von 75 Proben</u>
Gesamt	97 von 389 Proben

Das bedeutet, dass systematisch jede 4. Probe untersucht wurde (Auswahl nach Probennummern).

Die zusätzlich untersuchten Mykotoxine sind in diesem Jahr Winterroggen nicht und in Winterweizen, Wintertriticale und Wintergerste nur in Einzelpartien nachgewiesen worden. Demgegenüber hatte die Sommergerste beträchtliche Probenanteile mit messbaren T2- und HT2-Gehalten, die immerhin etwa doppelt so hoch wie den anderen Getreidearten waren (Tab. 37).

Tabelle 37: Mykotoxingehalte von Nivalenol, Fusarenon X, T2 und HT2 im Getreide

Kultur	Mykotoxin	untersuchte Proben 2012			Mykotoxingehalt µg/kg FM	
		gesamt	mit Gehalten > der Bestimmungsgrenze		Mittel	Spanne
			Anzahl	%		
Winterweizen	Nivalenol	28	1	6	26	25-60
	Fusarenon X	28	0	0	25	25-25
	T2	28	0	0	10	10-10
	HT2	28	1	6	11	10-34
Winterroggen	Nivalenol	15	0	0	25	25-25
	Fusarenon X	15	0	0	25	25-25
	T2	15	0	0	10	10-10
	HT2	15	0	0	10	10-10
Wintertriticale	Nivalenol	15	1	7	29	25-78
	Fusarenon X	15	0	0	25	25-25
	T2	15	0	0	10	10-10
	HT2	15	0	0	10	10-10
Wintergerste	Nivalenol	20	1	5	28	25-75
	Fusarenon X	20	0	0	25	25-25
	T2	20	0	0	10	10-10
	HT2	20	0	0	10	10-10
Sommergerste	Nivalenol	19	0	0	25	25-25
	Fusarenon X	19	0	0	25	25-25
	T2	19	5	26	20	10-76
	HT2	19	11	58	28	10-100

4.7 Zusätzliche Auswertungen

4.7.1 Informationssystem (IS) Fusarium / Mykotoxine

Um zu einem möglichst frühen Zeitpunkt Informationen zum Fusarium- und Mykotoxinstatus des frisch geernteten Getreides in Thüringen zu erhalten, wurde in der TLL Jena im Jahre 2002 ein Informationssystem aufgebaut, welches bis zum Jahre 2012 weitergeführt worden ist. Es beinhaltet folgende Teilbereiche:

1. Laufende Untersuchung der je Getreideproben auf den Fusariumbesatz (Keimzahl) sowie den DON- bzw. ZEA-Gehalt sofort nach Probeneingang.
2. Datenauswertung, Erarbeitung aktueller Mitteilungen und Veröffentlichung der Ergebnisse im Internet (AINFO).

Im Jahre 2012 wurden folgende Ergebnisse erzielt (Tab. 38):

In der Reihenfolge Winterweizen < Winterroggen < Wintertriticale < Wintergerste < Sommergerste ist der bedenkliche Besatz >10 Tsd. KBE/g bei 5 – 36 % der Proben überschritten worden, die mittlere Keimzahl liegt außer bei Sommergerste dennoch im normalen Bereich. Der erhöhte Fusarienbesatz bei Sommergerste wird maßgeblich von vier Proben bestimmt, deren Gehalte im Bereich von 20 – 89 Tsd. KBE/g liegen. Solche Extreme sind auch bei Winterweizen, Wintertriticale und Wintergerste aufgetreten. Bei beiden Fruchtarten liegt das Mittel über dem Orientierungswert für den bedenklichen Besatz. Bei Sommergerste wird das schlechte Ergebnis durch Partien mit hohem Besatz verursacht.

Die mit ELISA-Test ermittelten Mykotoxingehalte bei ZEA sind als niedrig zu werten. Nur bei Winterroggen und Wintertriticale überschreitet jeweils eine Probe den Höchstgehalt.

Der Probenanteil mit DON-Höchstwertüberschreitung ist bei Wintertriticale und Sommergerste in jeder 8. Probe gegeben. Daraus resultiert im Wesentlichen auch das erhöhte mittlere DON-Belastungsniveau bei diesen Kulturen. Bei Winterweizen, Wintergerste und Winterroggen sind es Einzelproben, die den DON-Höchstwert überschreiten.

Fazit:

Die Untersuchungen repräsentativer Getreideproben 2012 zeigen Probleme mit Fusariosen bei Wintergerste, Wintertriticale und Sommergerste. Auch mit erhöhten Mykotoxingehalten (DON) sind Wintertriticale und Sommergerste auffällig. Die ZEA-Gehalte sind als niedrig zu bewerten.

Datenauswertung und Veröffentlichung

Die Ergebnisse des Informationssystems sind im Zeitraum 3. August bis 29. Oktober 2012 in sechs aktuellen, kumulativen Meldungen im Internet (www.tll.de/ainfo) veröffentlicht worden. Das Informationssystem wird im Jahre 2013 weitergeführt und die Ergebnisse veröffentlicht.

Tabelle 38: Informationen zum Fusarium- und Mykotoxinstatus (ELISA-Test) 2012

	Winter- gerste	Winter- weizen	Winter- roggen	Winter- triticale	Sommer- gerste
untersuchte Schläge	80	114	60	60	75
mittlere Fusarium-Keimzahl (Tsd. KBE/g) ¹⁾	7,0	3,6	3,0	6,3	11,5
Min.-Max.	0,05-65,0	0-100,0	0-40,0	0-80,0	0,3-89,3
Bedenklicher Fusariumbesatz in % ²⁾	21	5	5	15	36
untersuchte Schläge	80	114	60	60	75
mittlerer Deoxynivalenolgehalt (DON) in µg/kg	125	266	234	619	559
Min.-Max.	55-1400	55-4000	55-3200	55-5000	55-3300
Überschreitung des zulässigen DON-Höchstwertes für unverarbeitetes Getreide in % ¹⁾	1	2	3	12	11
untersuchte Schläge	80	114	60	60	75
mittlerer Zearalenongehalt (ZEA) in µg/kg	12	12	16	18	14
Min.-Max.	12-12	12-24	12-130	12-160	12-59
Überschreitung des zulässigen ZEA-Höchstwertes für unverarbeitetes Getreide in % ²⁾	0	0	1	1	0

1) KBE: Kolonienbildende Einheit

2) Orientierungswert für bedenklichen Besatz: **>10 Tsd. KBE/g**

3) Zulässiger Höchstgehalt für unverarbeitetes Getreide gemäß VO (EG) 1881/2006: **1250 µg DON/kg**

4) Zulässiger Höchstgehalt für unverarbeitetes Getreide gemäß VO (EG) 1881/2006: **100 µg ZEA/kg**

4.7.2 Ertrags- und Qualitätsunterschiede zwischen konventionellem und ökologischem Anbau

Seit dem Jahre 2001 findet eine separate Auswertung von Ertrags- und Qualitätsparametern auf Flächen mit ökologischer Bewirtschaftungsweise statt. In den letzten zehn Jahren wurde mit der BEE die in Tab. 39 ersichtliche Anzahl an Auswahlschlägen mit ökologischer Bewirtschaftung erfasst.

Aus dem langjährigen Vergleich wesentlicher Qualitätsmerkmale zwischen ökologisch und konventionell bewirtschafteten Flächen (Tab. 40) resultieren folgende Feststellungen:

- Der Kornertrag bei ökologischem Anbau rangiert im langjährigen Vergleich von 50 % ← W.Triticale, 54 % ← W.Roggen, 56 % ← W.Gerste, 64 % ← W.Weizen bis 66 % ← S.Gerste der konventionell bewirtschafteten Flächen.
- Der Schwarzbesatz, d.h. der Anteil artfremder Beimengungen im Getreide, war auf Ökoflächen in der Regel deutlich höher.
- Auswuchs des Getreides war auf Ökoflächen in ähnlichem oder geringerem Umfang (Winterweizen, Winterroggen) wie auf den konventionellen Flächen vorhanden.
- Die Feuchtegehalte und Keimfähigkeit sind bei den Wintergetreidearten von ökologisch bewirtschafteten Flächen außer bei Sommergerste meist höher.
- Das Tausendkorngewicht der Partien von ökologisch bewirtschafteten Flächen war ähnlich bzw. niedriger (Wintergerste, Sommergerste).
- Die Rohproteingehalte lagen bei den Partien von ökologisch bewirtschafteten Flächen im Mittel 1,8 % (W.Roggen), 2,2 % (W.Weizen), 2,2 % (W.Triticale) und 3,3 % (W.Gerste) unter den Gehalten von konventionell bewirtschafteten Schlägen. Lediglich bei Sommergerste bestehen keine Unterschiede.

- Der Mutterkornbesatz lag bei Wintertriticale und bei Winterroggen beider Bewirtschaftungsgruppen unter dem Richtwert der FMV. Er war bei Winterroggen auf konventionellen Flächen jedoch höher als auf Ökoflächen.

Tabelle 39: Umfang der für die Ertrags- und Qualitätsermittlung ausgewerteten ökologisch bewirtschafteten Flächen

Jahr	Winterweizen	Wintertriticale	Winterroggen	Wintergerste	Sommergerste	gesamt
2001	3	-	-	-	-	3
2002	3	-	1	2	-	6
2003	-	-	3	1	1	5
2004	5		4	-	-	9
2005	2	2	3	1	2	10
2006	-	1	1	1		3
2007	1	1	2	-	-	4
2008	1	4	1	-	2	8
2009	3	3	2	-	-	8
2010	4	3	2	-	-	9
2011	-	3	4	-	1	8
2012	-	5	2	1	-	8
gesamt	22	22	25	6	6	81

- Die Sedimentation bei Winterweizen fiel auf Ökoflächen um durchschnittlich 16 ml geringer aus als bei konventionellem Anbau.
- Die Fallzahlen waren bei ökologischem Anbau von Winterweizen gleich und bei Winterroggen etwas höher als bei konventioneller Bewirtschaftung.
- Der Pilz- und Fusariumbesatz sowie die DON-Gehalte der erntefrischen Partien waren auf ökologisch bewirtschafteten Flächen überwiegend deutlich niedriger als bei konventioneller Bewirtschaftung. Die Zearalenon-Gehalte hatten tendenzlos bei beiden Bewirtschaftungsformen die gleiche Größenordnung. Die Risikofaktoren wie pfluglose Bewirtschaftung und Maisvorfrucht spielen in Ökobetrieben nicht die Rolle und gewährleisteten somit ein geringeres Befallspotenzial für Fusariumpilze und die Bildung von Mykotoxinen. Weiterhin könnten sich möglicherweise auch die dünneren Pflanzenbestände auf Ökoflächen diesbezüglich günstig auswirken.

Insgesamt waren im Mittel der Jahre bei konventionellem Anbau Vorteile bei Ertrag, Schwarzbesatz, Rohproteingehalt und Sedimentationswert (Winterweizen) festzustellen, also überwiegend Kriterien, die durch Stickstoffdüngung direkt beeinflusst werden können.

Der Ökolandbau hingegen erzielte bessere Qualitäten bei Auswuchs, Fusariumbesatz und DON-Gehalt. Es sei jedoch darauf verwiesen, dass weder bei konventioneller noch bei ökologischer Bewirtschaftungsweise im Mittel der untersuchten Partien die zulässigen Höchstgehalte überschritten worden sind.

Tabelle 40: Vergleich wesentlicher Qualitätsmerkmale von ökologisch und konventionell bewirtschafteten Flächen

Parameter		Winterweizen			Wintertriticale			Winterroggen			Wintergerste			Sommergerste		
		konvent.		ökolog.	konvent.		ökolog.	konvent.		ökolog.	konvent.		ökolog.	konvent.		ökolog.
		2001-2012	2001-2012	2012	2001-2012	2001-2012	2012	2001-2012	2001-2012	2012	2001-2012	2001-2012	2012	2001-2012	2001-2012	2012
Flächen	Anzahl	1714	22	0	531	22	2	599	25	2	865	6	1	823	6	0
Korntrag	86 % TS	69,7	44,6	-	58,1	29,3	25,2	63,8	34,6	49,4	65,6	37,0	47,6	52,2	34,5	-
Schwarzbesatz	%	0,3	1,0	-	0,6	2,7	3,6	0,6	1,6	0,4	0,5	0,9	0,7	0,5	2,3	-
Auswuchs	%	1,0	0,2	-	2,6	2,4	0,4	1,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	-
Feuchte	%	12,8	13,6	-	13,2	15,1	15,8	12,7	13,7	13,0	13,2	13,6	13,9	13,0	12,7	-
Tausendkorngewicht	g	43,3	43,4	-	40,9	41,8	40,4	31,7	31,4	29,5	45,6	42,6	42,3	45,8	43,3	-
Keimfähigkeit	%	94	96	-	88	91	92	87	89	89	94	97	97	96	92	-
Rohproteingehalt	%	14,0	11,80	-	12,8	10,6	11,0	10,7	8,9	9,4	12,6	9,3	9,7	11,4	11,3	-
Mutterkornbesatz	%	-		-	0,01	0,01	0,01	0,08	0,01	0	-	-	-	-	-	-
Hektolitergewicht	kg/l	77,3	73,7	-	-	-	-	-	-	-	63,4	61,1	61,6	-	-	-
Vollgerstenanteil	%	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90	85	-
Pilze	Tsd. KBE/g	41,0	32,7	-	60,4	42,9	26,4	41,5	29,4	20,0	57,7	21,9	29,5	81,9	50,6	-
Fusarium	Tsd. KBE/g	3,8	1,7	-	8,1	10,8	22,8	4,4	0,7	1,6	5,9	2,0	7,5	10,4	5,6	-
Deoxynivalenol	µg/kg	270	189	-	603	193	114	213	65	55,0	194	76	140	153	125	-
Zearalenon	µg/kg	18	12	-	32	13	17	29	24	12	17	21	12	15	12	-
Sedimentation	ml	56	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fallzahl	sek	297	297	-	-	-	-	216	246	269	-	-	-	-	-	-

5 Untersuchungsergebnisse von Winterraps

Winterraps ist seit dem Jahre 1996 Bestandteil der Ertrags- und Qualitätsüberwachung in Thüringen.

Ab dem Jahr 2009 ist aufgrund des gestiegenen Anbauumfanges in Thüringen die Probenanzahl von ursprünglich 75 zunächst auf 90 Proben erhöht worden und beträgt nun in 2012 80 Proben.

5.1 Kornertrag

Der Umfang des Winterrapsanbaus in Thüringen stieg in diesem Jahr im Vergleich zum Vorjahr um 12.200 ha auf den bisher höchsten Flächenumfang an. (Tab. 41).

Tabelle 41: Rapsanbaufläche und Kornerträge in Thüringen in den Jahren 1996 bis 2012

Jahr	Anbaufläche Tsd. ha	Kornertrag dt/ha bei 91 % TS	Min. - Max.	90. Perzentil	Median
1996	65,2	25,8	4,1 - 41,3		
1997	75,0	31,7	11,7 - 45,1		
1998	76,8	34,6	20,9 - 55,0		
1999	94,2	38,5	18,1 - 55,4		
2000	91,4	35,0	13,9 - 55,8		
2001	100,4	39,0	24,6 - 56,0		
2002	112,1	29,5	0,0 - 41,0		
2003	100,6	29,8	15,3 - 48,3	38,6	30,5
2004	108,8	39,6	13,6 - 54,5	50,2	40,4
2005	109,3	36,8	0,0 - 50,0	46,3	38,2
2006	114,0	37,6	17,0 - 49,5	46,4	37,4
2007	126,0	32,8	20,9 - 45,3	41,0	33,0
2008	119,4	35,8	16,4 - 53,4	44,3	36,2
2009	118,9	42,4	16,6 - 56,1	55,5	44,5
2010	120,0	38,0	18,6 - 49,4	45,7	38,1
2011	112,9	32,8	0,0 - 51,0	42,6	34,0
2012	125,1	37,9	17,4 - 54,7	47,1	38,2

Damit hat sich in der langfristigen Betrachtung zur Entwicklung der Raps-Anbaufläche seit Anfang der 90er Jahre die zeitweilige Flächenstagnation zwischen 2007 und 2011 fortgesetzt (Abb. 43).

Mit der Anbaufläche von rd. 125 Tsd ha in 2012 wurden in Thüringen etwa 20 % der Ackerfläche mit dieser Fruchtart bestellt.

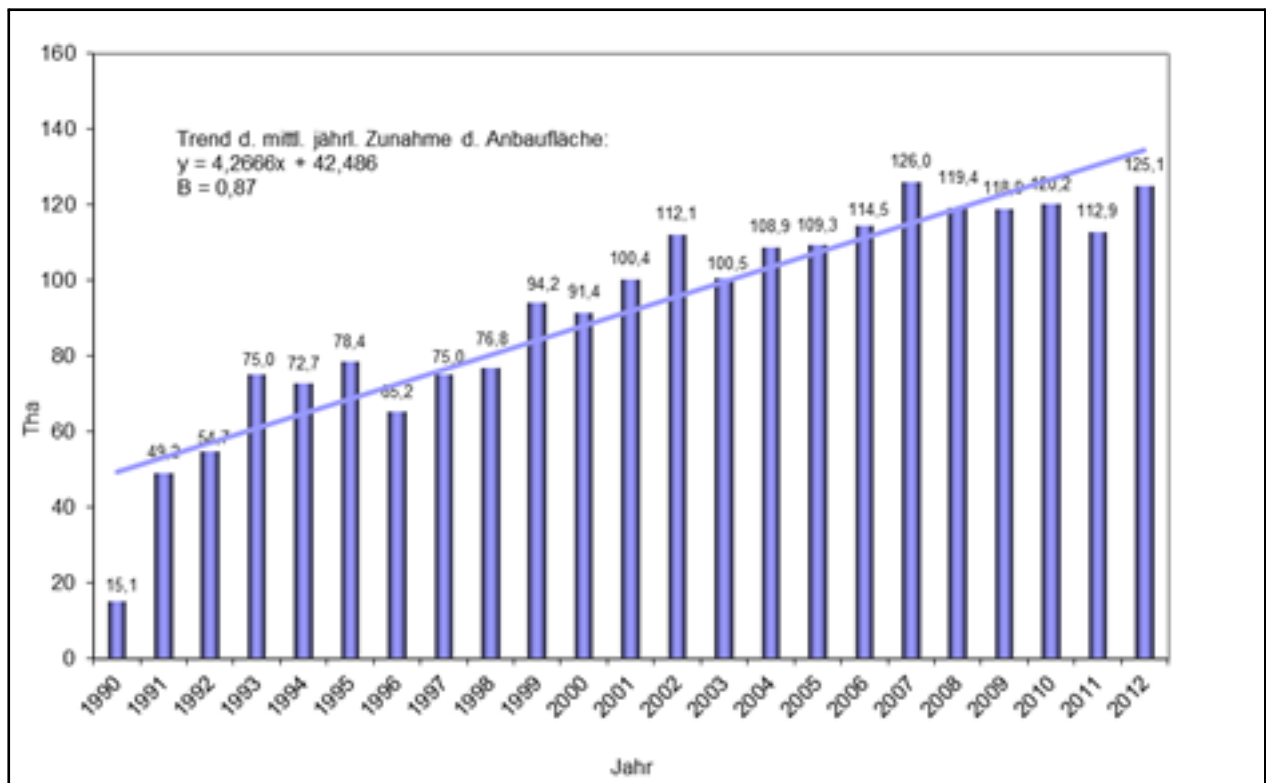


Abbildung 43: Entwicklung der Winterraps-Anbaufläche in Thüringen 1990 bis 2012

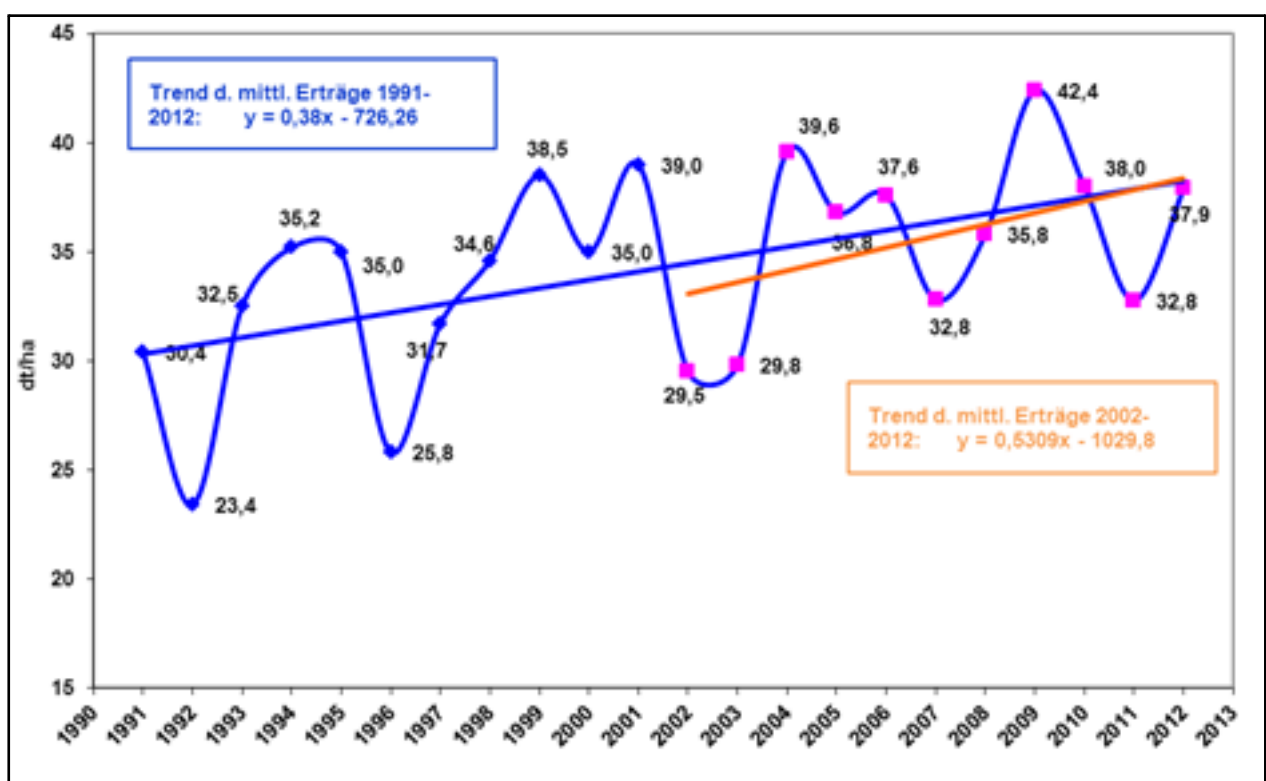


Abbildung 44: Entwicklung der Kornerträge (bei 91 % TS und 2 % Besatz) bei Winterraps in den Jahren 1991 bis 2012 in Thüringen

Mit 37,9 dt/ha (Basis: 9 % Feuchte und 2 % Besatz) liegt der Ertrag von 2012 etwa auf der Trendlinie des langjährigen Ertragsanstiegs und über dem Mittelwert von 35,5 dt/ha. Damit wurde nach niedrigen Erträgen im vergangenen Jahrzehnt in den Jahren 2002, 2003 und 2007 sowie 2011 wieder ein guter Ertrag erreicht.

Die langfristige Entwicklung der in Thüringen geernteten Raps-erträge ist Abbildung 44 zu entnehmen. Beachtlich sind die großen Ertragsdifferenzen von teilweise bis zu rd. 10 dt/ha zwischen den Jahren, sodass mit eingeschränkter Aussagekraft der durchschnittliche Ertragsanstieg rd. 0,4 dt/ha und Jahr im 20-jährigen Mittel betrug. Der mittlere Ertragsanstieg der letzten 10 Jahre ist infolge der mehrheitlich ertragsstarken Jahre seit 2004 etwas höher.

Die Raps-erträge konzentrierten sich in diesem Jahr hauptsächlich im Ertragsbereich zwischen 30 und 50 dt/ha. Mit 17 % ist der Anteil an Schlägen mit bis zu 30 dt/ha gering. Auf immerhin 5 Schlägen wurden ein Ertrag von über 50 dt/ha geerntet (Tab. 42).

Tabelle 42: Kornertrag von Winterraps nach Ertragsklassen

Ertrags- klasse dt/ha	Prozentualer Anteil										
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
≤ 20	8	13	2	4	1	-	1	3	1	12	4
20,1 - 30,0	42	28	12	13	9	35	20	3	8	18	13
30,1 - 40,0	47	52	35	43	56	51	47	28	52	49	40
40,1 - 50,0	3	7	40	40	34	14	31	52	39	20	40
> 50	-	-	11	-	-	-	1	14	-	1	4
Mittel	29,5	29,8	39,6	36,8	37,6	32,8	35,8	42,4	38,0	32,8	37,9

Entsprechend der Erträge und Anbaufläche haben die Erntemengen 2012 das hohe Niveau der Vorjahre im Gegensatz zu 2011 wieder erreicht (Abb. 45).

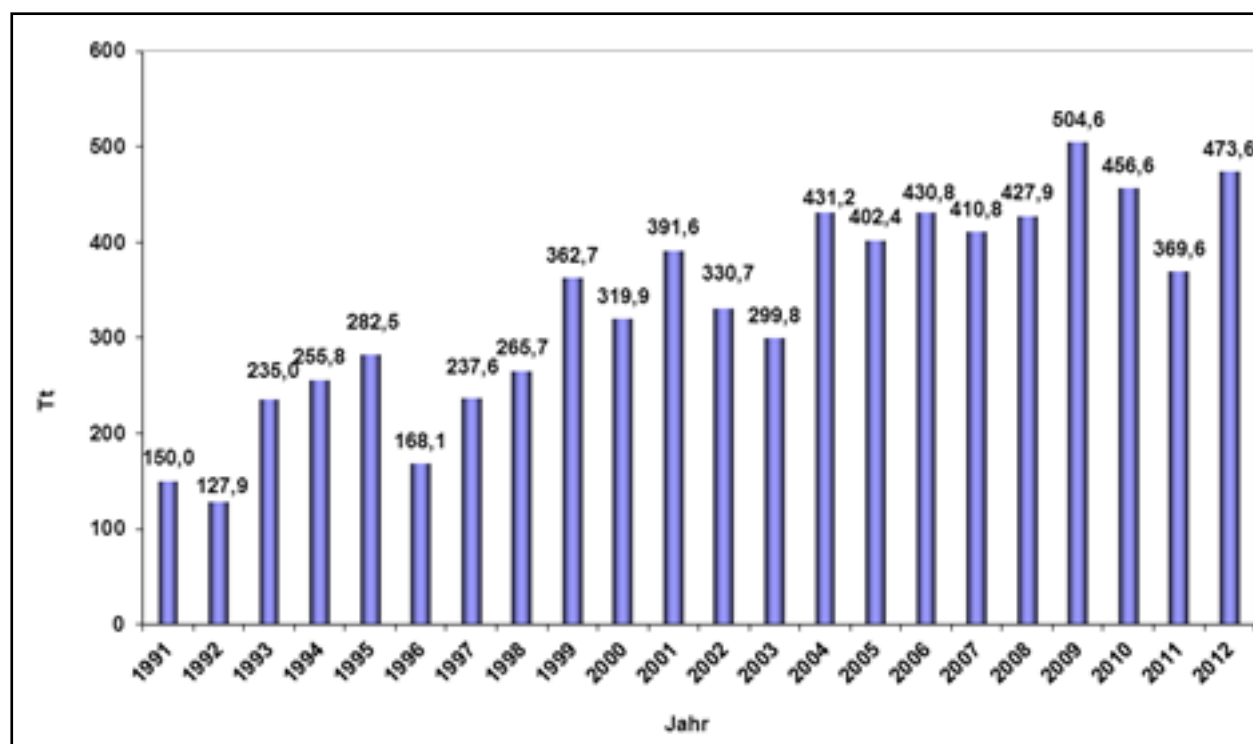


Abbildung 45: Entwicklung der Erntemengen bei Winterraps in Thüringen 1991 bis 2012

5.2 Äußere Qualitätsmerkmale

5.2.1 Feuchtegehalt

Die Basisfeuchte (9 %), die zur Berechnung des Kornertrages herangezogen wird, wurde in 2012 trotz regionaler Niederschlagsereignisse in der Erntezeit in 83 % aller geernteten Partien erreicht bzw. unterschritten (Tab. 43). Keine Partie hatte Feuchte im Bereich von 9,1 – 12 % und nur 2 Schläge lagen darüber. Damit liegen die Feuchtegehalte etwa im Mittel der Vorjahre (Abb. 46).

Tabelle 43: Feuchtegehalt von Winterraps 2006 bis 2012

Feuchtegehalt %	Prozentualer Anteil	
	Ø 2006-2011	2012
≤ 9,0	79	83
9,1 - 10,0	10	15
10,1 - 11,0	7	0
11,1 - 12,0	2	0
> 12,0	2	3
Mittel (%)	7,8	7,4
Min. - Max. (%)	4,1-18,9	4,3-13,9
90. Perzentil (%)	10,2	9,6
Median(%)	7,6	7,2
s	1,9	1,6

Die langfristige Entwicklung der Feuchtegehalte bei Raps geht aus Abbildung 46 hervor.

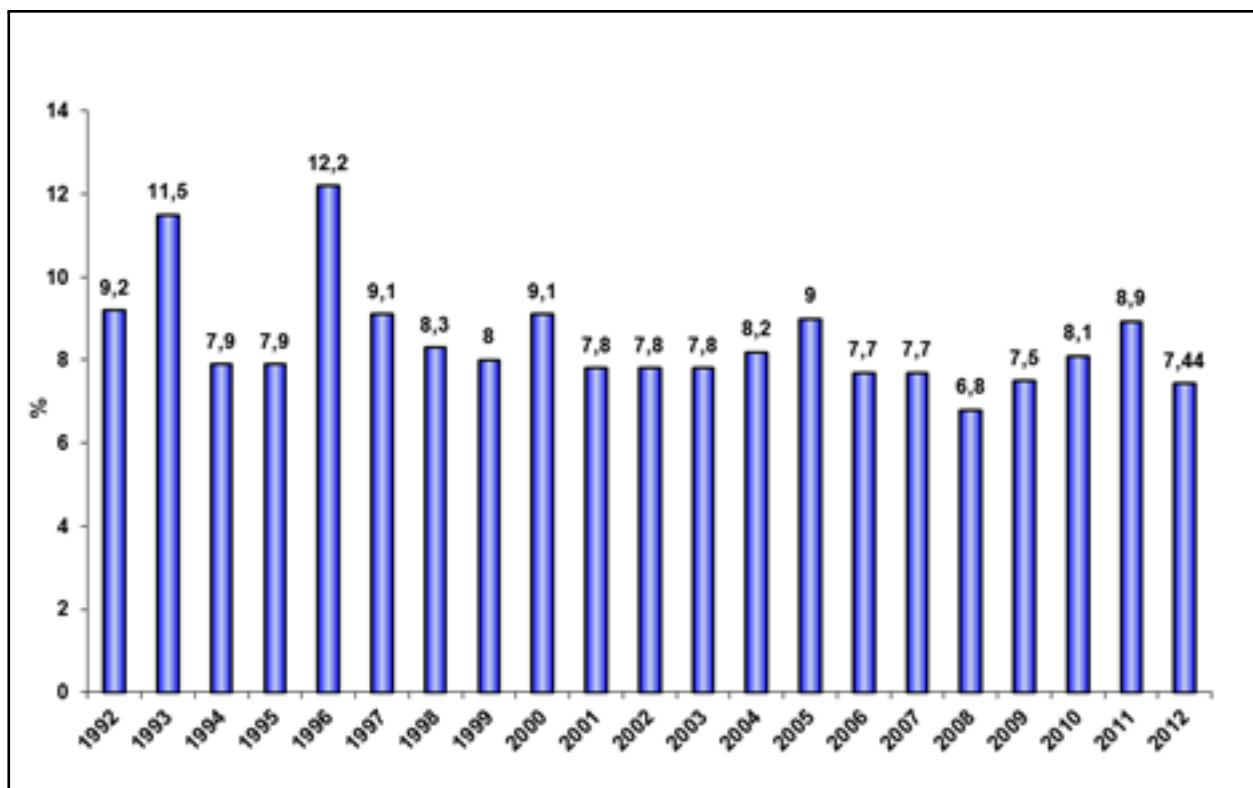


Abbildung 46: Entwicklung des Feuchtegehaltes bei Winterraps 1992 bis 2012

5.2.2 Fremdbesatz

Der Fremdbesatz (definiert als alle artfremden Verunreinigungen und Beimengungen, d.h. aber grüne Rapskörner bleiben Raps) der Rapsrohware ist in diesem Jahr im Vergleich zu den Vorjahren in den Besatzklassen 4 % bis 10 % angestiegen (Tab. 44).

Der Normwert von 2 % in der Rohware ist im Jahre 2012 bei 86 % der untersuchten Proben überschritten worden. Das sind 21 % mehr Partien als in den Vorjahren. Nur in 14 % der Partien kann von sauberer Rohware gesprochen werden. Auffallend ist der hohe Anteil von 46 % in der Besatzklasse 4,1 % – 10 %. Daran ist erkennbar, dass die Rapsbestände zur Ernte teilweise von Lager und Durchwuchs beeinträchtigt waren.

Tabelle 44: Fremdbesatz des Winterrapses 2006 bis 2012

Fremdbesatz %	Prozentualer Anteil	
	Ø 2006-2011	2012
≤ 1,0	9	4
1,1 - 2,0	26	10
2,1 - 3,0	25	24
3,1 - 4,0	14	11
4,1 - 5,0	7	18
5,1 - 6,0	5	13
6,1 - 10,0	10	15
> 10,0	3	6
Mittel (%)	3,5	4,5
Min. - Max. (%)	0-25,5	0,7-14,5
90. Perzentil (%)	7,0	7,9
Median (%)	2,6	4,1
s	3,1	2,7

Langfristig betrachtet ergeben sich die in Abb. 47 dargestellten Fremdbesatzanteile. Im Vergleich zum langjährigen Mittelwert von 4,1 % gehört 2012 trotz der höheren Besatzwerte zu den Jahren, die noch moderat darüber liegen. Die Grafik zeigt auch, dass in den Jahren mit normalem Fremdbesatzum 0,8 % bis 1,5 % unter dem langjährigen Mittel liegen. Weiterhin ist zu erkennen, dass sich die in den letzten drei Jahren ähnlichen Erntebedingungen mit gehäuften Niederschlagsereignissen in den Fremdbesatzanteilen widerspiegeln.

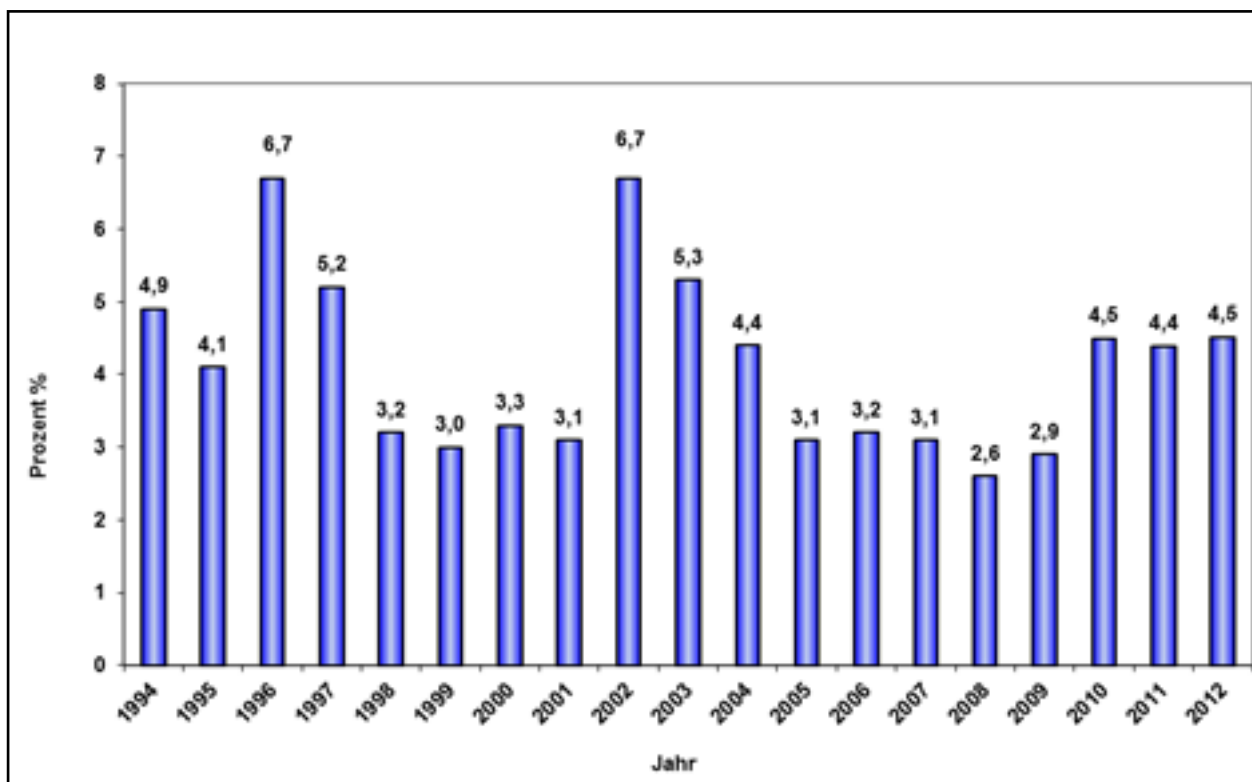


Abbildung 47: Entwicklung des Fremdbesatzes bei Winterraps 1994 bis 2012

5.2.3 Auswuchs

Relevanter Auswuchs spielte in diesem Jahr bei 68 % der Partien keine Rolle (Tab. 45). Im Mittel der Vorjahre waren es 77 % der Partien. In 32 % und damit in einem Drittel der Proben wurde 2012 der Wert von 1 % Auswuchs überschritten. Solche Überschreitungen sind in den Vorjahren aber auch vorgekommen. Der Mittelwert ist in der gleichen Größenordnung wie in den Vorjahren. Gleiches gilt für das 90. Perzentil sowie den Medianwert.

Tabelle 45: Auswuchs bei Winterraps 2006 bis 2012

Auswuchs %	Prozentualer Anteil	
	Ø 2006-2011	2012
ohne	5	4
≤ 1,0	72	64
1,1 - 2,0	10	20
2,1 - 3,0	4	6
3,1 - 4,0	3	0
4,1 - 6,0	3	1
6,1 - 8,0	1	5
> 8,0	2	0
Mittel (%)	1,0	1,1
Min. - Max. (%)	0-41,0	0-7,9
90. Perzentil (%)	2,5	2,5
Median (%)	0,3	0,5
s	2,5	1,7

Die Entwicklung seit 1996 ist in Abbildung 48 dargestellt.

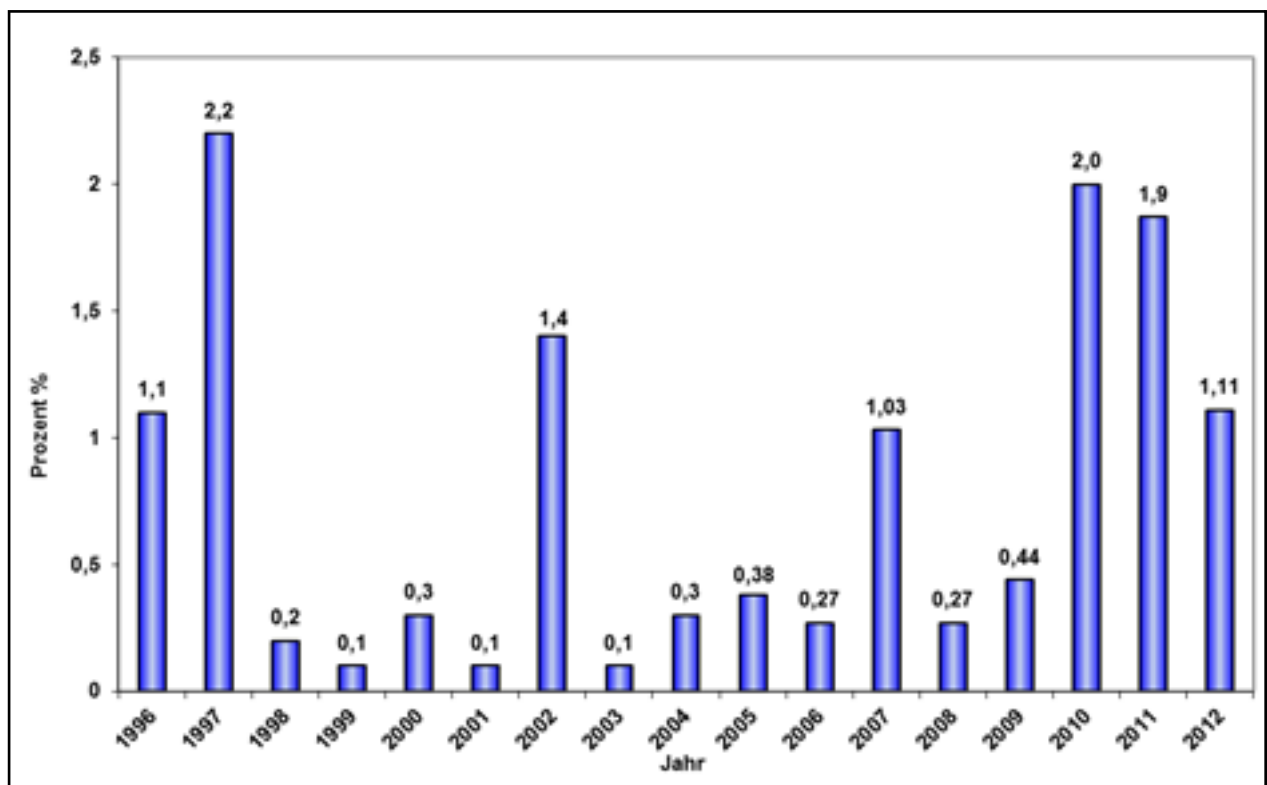


Abbildung 48: Entwicklung des Auswuchses bei Winterraps 1996 bis 2012

Aus Abb. 48 ist ersichtlich, dass 2012 zu den Jahren mit von den Normalwerten abweichenden hohen Anteilen an Auswuchskörnern zählt. Auch bei diesem Parameter haben die teilweise schwierigen Erntebedingungen negative Auswirkungen zur Folge gehabt.

5.2.4 Tausendkorngewicht

Das Tausendkorngewicht (TKG) der Rapspartien erreichte in diesem Jahr beachtlich hohe 5,2 g, welches sich positiv auf den Ertrag ausgewirkt haben dürfte (Tab. 46). Im Mittel der Vorjahre lag das TKG bei 4,7 g.

Tabelle 46: Tausendkorngewicht von Winterraps 2006 bis 2012

Tausendkorngewicht g	Prozentualer Anteil	
	Ø 2006-2011	2012
≤ 3,5	3	0
3,6 - 4,0	15	3
4,1 - 4,5	31	10
4,6 - 5,0	26	36
5,1 - 5,5	17	29
5,6 - 6,0	7	10
> 6,0	2	13
Mittel (g)	4,7	5,2
Min. - Max. (g)	3,1-6,9	3,6-6,7
90. Perzentil (g)	5,5	6,1
Median (g)	4,6	5,1
s	0,7	0,6

Über die langfristige Entwicklung gibt die Abbildung 49 Auskunft. 2012 zählt demnach zu den Jahren mit dem höchsten TKG.

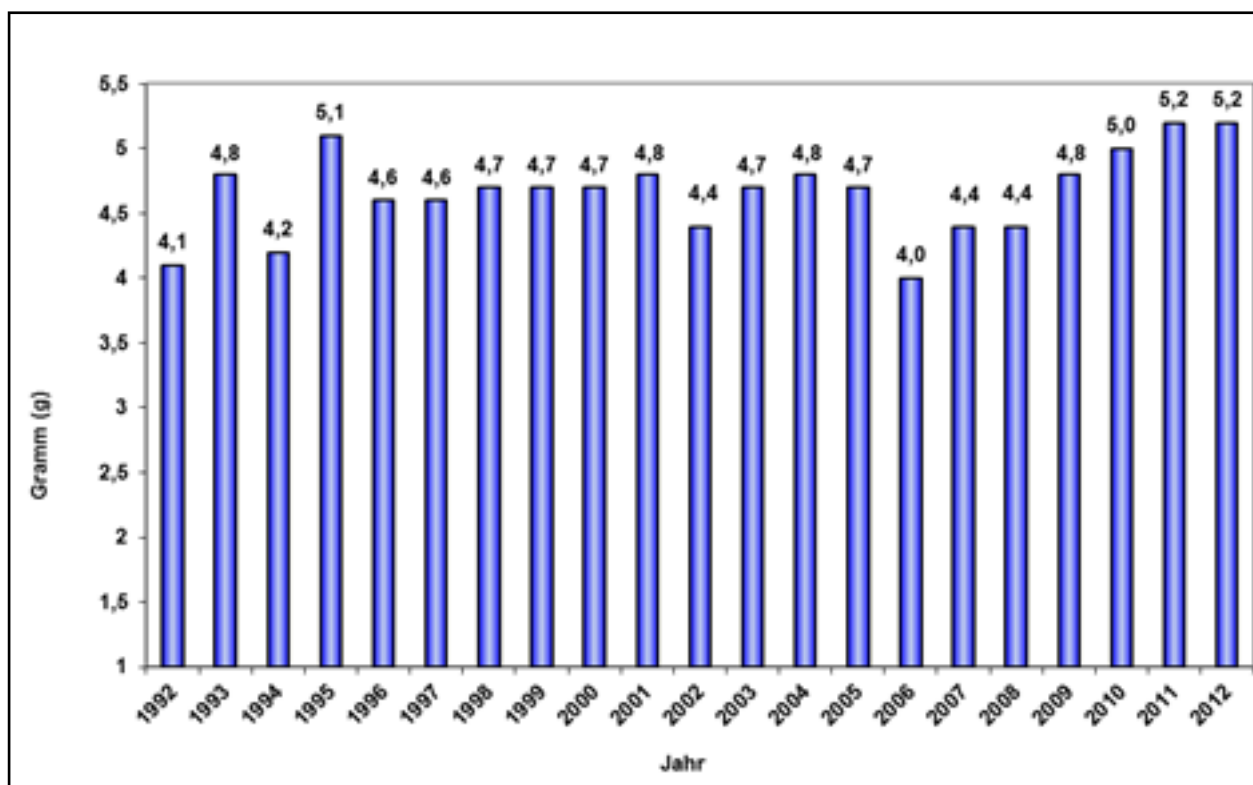


Abbildung 49: Entwicklung des Tausendkorngewichtes bei Winterraps in Thüringen 1992 bis 2012

5.3 Innere Qualitätsmerkmale

5.3.1 Rohproteingehalt

Der Raps ist mit einem Rohproteingehalt von über 20 % in der TS deutlich proteinreicher als das Getreide (Tab. 47).

Tabelle 47: Rohproteingehalt von Winterraps 2006 bis 2012

Rohproteingehalt % in TS	Prozentualer Anteil	
	Ø 2006-2011	2012
≤ 20,0	17	15
20,1 - 21,0	22	26
21,1 - 22,0	25	28
22,1 - 23,0	17	13
23,1 - 24,0	11	13
24,1 - 25,0	5	0
25,1 - 26,0	2	5
> 26,0	1	1
Mittel (%)	21,6	21,6
Min. - Max. (%)	16,7-27,6	18,5-26,1
90. Perzentil (%)	23,9	23,4
Median (%)	21,4	21,4
s	1,7	1,6

Der mittlere Rohproteingehalt von 21,6 % in 2012 ist analog dem Mittel der sechs Vorjahre. Die Häufigkeitsverteilung auf die Rohprotein-Gehaltsklassen beider Zeiträume unterscheidet sich nicht wesentlich.

Der Rohproteingehalt von 2012 entspricht in etwa dem langjährigen Mittel (1994 – 2011) von 21,9 % (Abb. 50).

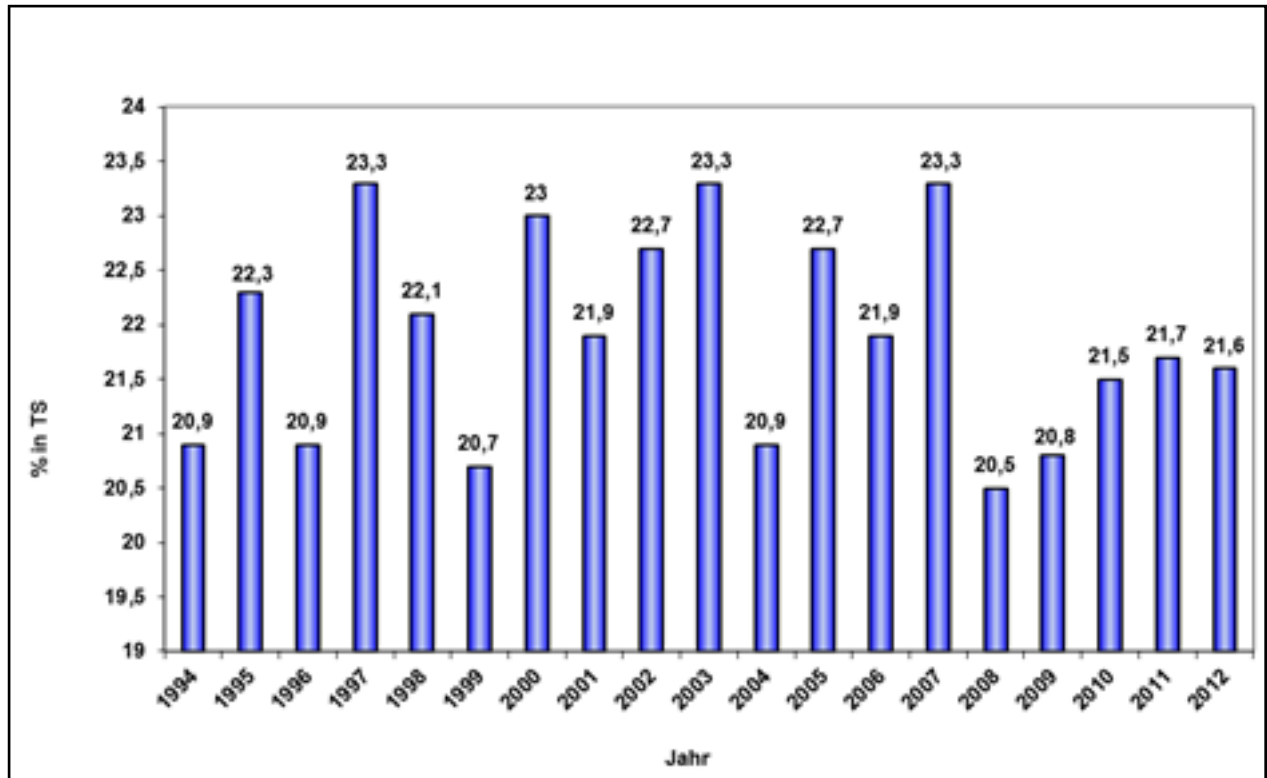


Abbildung 50: Entwicklung des Rohproteingehaltes bei Winterraps in Thüringen 1994 bis 2012

5.3.2 Ölgehalt

Der Ölgehalt auf Basis 91 % TS und 2 % Besatz ähnelt im Jahr 2012 mit 42,8 % dem Mittel der Vorjahre und ergab damit ein durchschnittliches Ergebnis (Tab. 48 und Abb. 51).

Tabelle 48: Ölgehalt von Winterraps 2006 bis 2012

Ölgehalt bei 91 % TS u. 2 % Besatz	Prozentualer Anteil	
	Ø 2006-2011	2012
≤ 38,0	3	3
38,1 - 40,0	9	5
40,1 - 42,0	32	24
42,1 - 44,0	39	51
44,1 - 46,0	15	15
> 46,0	1	3
Mittel (%)	42,2	42,8
Min. - Max. (%)	36,1-47,1	37,7-46,5
90. Perzentil (%)	44,6	44,7
Median (%)	42,2	43,0
S	1,9	1,7

In 92 % der Partien lag in 2012 der Ölgehalt über dem Standard von 40 %. Der größte Anteil der Partien hatte ebenfalls wie im Mittel der Vorjahre in 2012 Ölgehalte von 40 % – 44 % Öl. Die langfristige Entwicklung kann Abb. 51 entnommen werden.

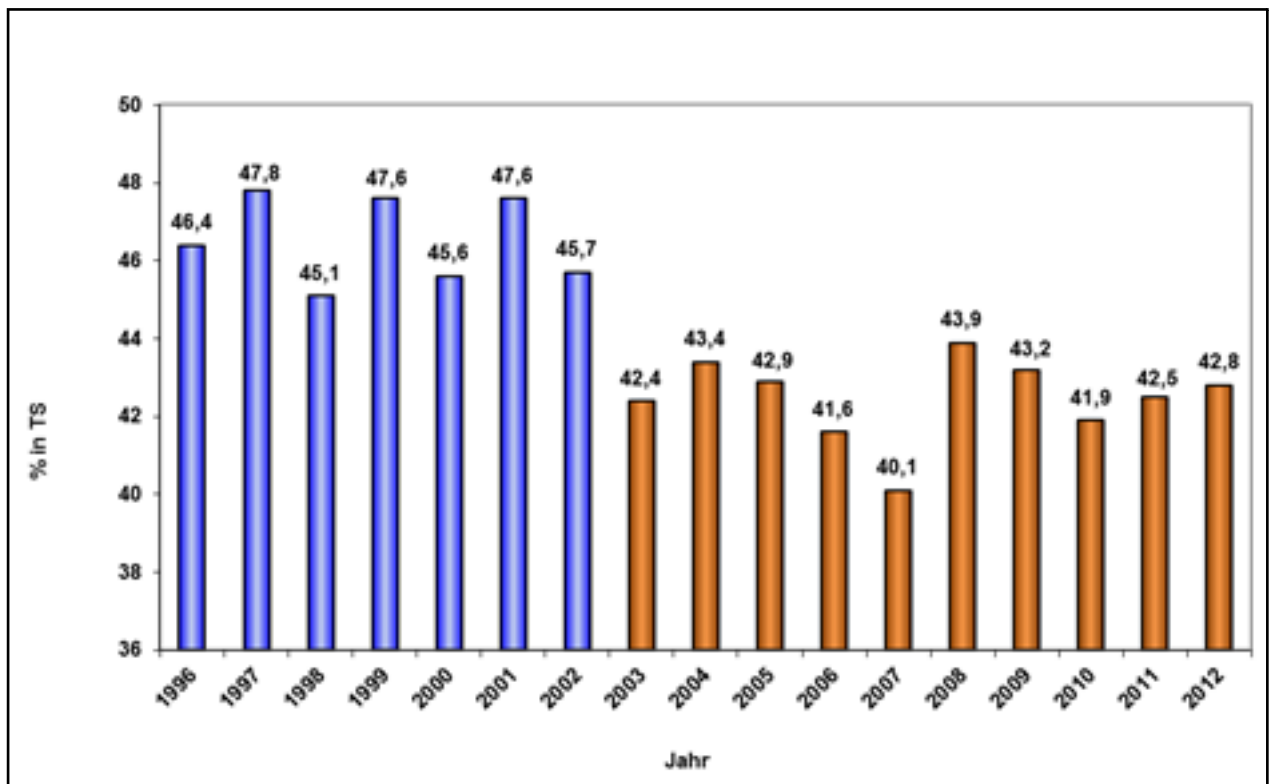


Abbildung 51: Entwicklung des Ölgehaltes bei Winterraps in Thüringen 1996 bis 2012

Bei Abb. 51 ist zu berücksichtigen, dass gemäß Festlegung des Sachverständigenausschusses BEE der Ölgehalt ab dem Jahre 2003 auf Basis 91 % TS und nicht mehr auf Basis 100 % TS berechnet wird.

5.3.3 Glucosinolatgehalt

Glucosinolate sind schwefelhaltige sekundäre Pflanzenstoffe, die insbesondere in Kreuzifern vorkommen und den Futterwert des Ölkuchens beeinträchtigen. Für die sogenannten Doppelnull-Rapssorten gilt zurzeit als Obergrenze 25 µmol/g, aus Sicht der Tierernährung sollte ein Gehalt von 18 µmol/g nicht überschritten werden.

Tabelle 49: Glucosinolatgehalt von Winterraps 2006 bis 2012

Glucosinolatgehalt $\mu\text{mol/g}$ (bei 91 % TS)	Prozentualer Anteil	
	$\bar{\emptyset}$ 2006-2011	2012
$\leq 10,0$	6	1
10,1 - 12,0	14	9
12,1 - 14,0	22	21
14,1 - 16,0	24	36
16,1 - 18,0	16	18
18,1 - 20,0	12	8
20,1 - 22,0	2	1
22,1 - 25,0	2	6
$> 25,0$	1	0
Mittel ($\mu\text{mol/g}$)	14,8	15,5
Min. - Max. ($\mu\text{mol/g}$)	5,8-32,0	9,7-24,9
90. Perzentil ($\mu\text{mol/g}$)	19,0	19,6
Median ($\mu\text{mol/g}$)	14,6	15,0
s	3,4	3,0

Ab dem Jahre 1996 ist jede vierte Rapsprobe ($n = 15$) im Rahmen des Monitorings auf den Glucosinolatgehalt untersucht worden. Seit dem Jahre 2001 werden alle Proben auf den Glucosinolatgehalt untersucht. Im Jahr 2012 ist ein mittlerer Gehalt von $15,5 \mu\text{mol/g}$ ermittelt worden, der in Größenordnung des Mittels der Vorjahre ($14,8 \mu\text{mol/g}$) liegt (Tab. 49).

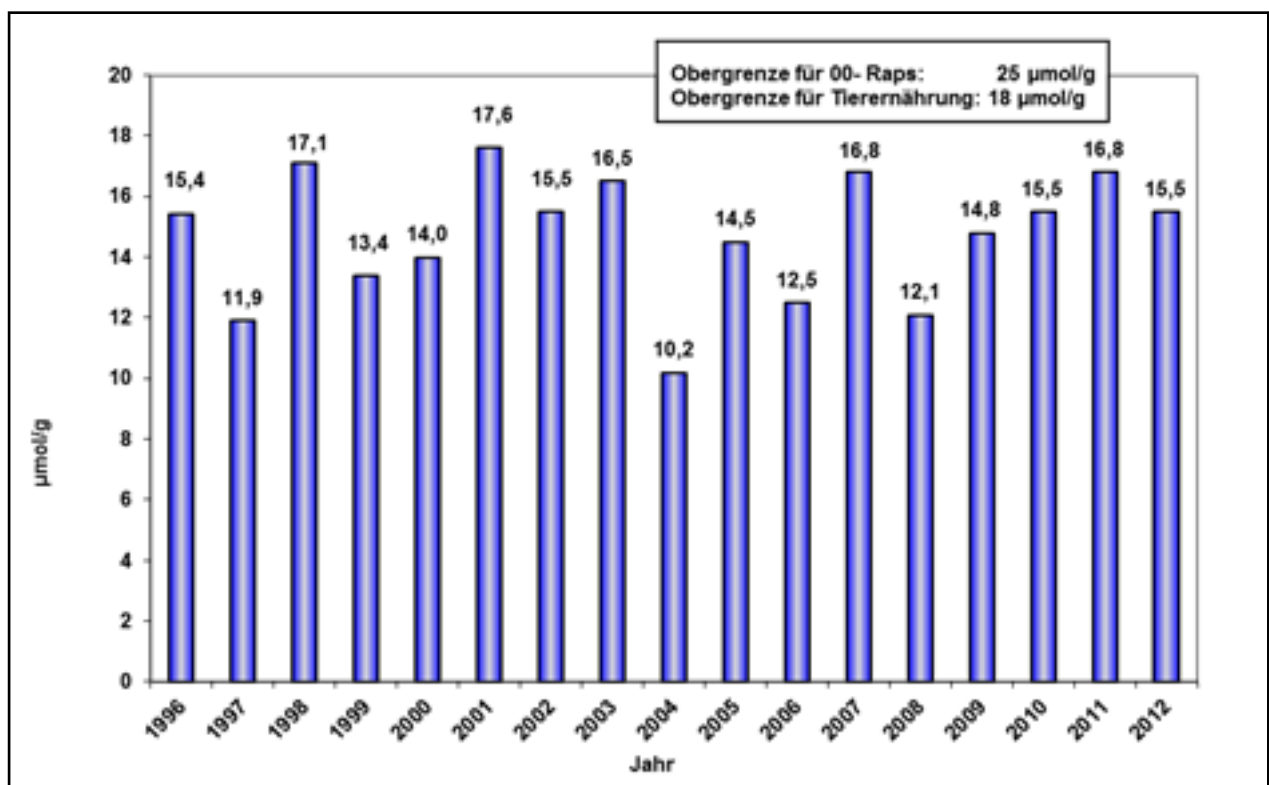


Abbildung 52: Entwicklung des Glucosinolatgehaltes bei Winterraps in den Jahren 1996 bis 2012

Die Häufigkeitsverteilung der Gehalte in 2012 hat ihren Schwerpunkt ähnlich wie in den Vorjahren in den Gehaltsklassen 12,1 – 18 µmol/g. In 2012 haben 85 % der untersuchten Partien den Schwellenwert für die Tierernährung von 18 µmol/g unterschritten; in den Vorjahren waren es 82 % der Proben.

Über die langfristige Entwicklung des Glucosinolatgehaltes informiert Abb. 52. Der langjährige Mittelwert liegt bei 14,7 µmol/g. Das Gehaltsniveau in 2012 liegt im Vergleich der Jahre im oberen Bereich. Die erheblichen jährlichen Schwankungen sind u. a. mit dem unterschiedlichen Sortenspektrum erklärbar.

5.4 Sortenwahl

Der Rapsanbau ist durch ein breites Sortenspektrum gekennzeichnet. Im Jahre 2012 waren 29 verschiedene Sorten im Anbau (Tab. 50), 1998 zum Vergleich lediglich neun.

Tabelle 50: Sortenwahl bei Winterraps 2008 bis 2012

Sorte	Prozentualer Anteil				
	2008	2009	2010	2011	2012
Visby	-	-	-	21	16
Galileo	-	2	6	4	11
Adriana	-	4	6	7	8
PR 46 W 20	-	-	1	4	8
NK Petrol	-	-	-	9	6
Artoga	-	-	2	1	5
Treffer	-	-	-	1	5
Compass					4
Dimension	-	-	1	3	4
King 10	-	-	-	2	4
Hammer	-	-	2	2	3
Kadore	-	6	6	3	3
Ladoga	-	-	-	2	3
NK Nemax	7	1	-	1	3
Sherlok	-	-	-	1	3
Alabaster	-	-	-	-	1
Cindi CS	-	-	-	-	1
Color	-	-	-	-	1
DK Casper	-	-	-	-	1
Lorenz	9	6	4	1	1
NK Avatar	-	-	-	-	1
NK Diamond	-	-	-	-	1
NK Linus	-	-	-	-	1
Primus	-	-	-	-	1
Pedro	-	-	-	-	1
PR 46 W 31	3	8	2	1	1
Tasman	-	-	-	-	1
Vision	-	8	6	8	1
Xenon	-	-	-	-	1

Im Jahre 2012 dominierten die Sorten Visby und Galileo. Höhere Anbauanteile hatten auch Adriana und PR 46 W 20.

5.5 Schadstoffgehalt

Die Untersuchung der Schwermetallgehalte Cd, Pb und Hg sowie der organischen Schadstoffe (Pflanzenschutzmittelrückstände) wurde ab dem Jahre 2000 vorübergehend eingestellt. Die Untersuchungsergebnisse der Jahre 1996 bis 1999 lagen bei allen untersuchten Proben deutlich unter der Grenze für tolerierbare Konzentrationen in Lebensmitteln (Schwermetalle) bzw. konnten nicht nachgewiesen werden (Pflanzenschutzmittelrückstände). Im Jahre 2003 wurden die Untersuchungen in ausgewählten Proben wieder aufgenommen.

5.5.1 Schwermetallgehalt

Die Untersuchung der Schwermetallgehalte erfolgte analog dem Getreide in jeder 4. Probe. Folgende Ergebnisse wurden erzielt (Tab. 51).

Tabelle 51: Schwermetallgehalt von Winterraps 2006 bis 2012 (mg/kg OS)

Schwermetall	Ø 2006-2011	2012
Anzahl Proben		
	Cadmium	
Mittel	0,037	0,032
Min. - Max.	0,011-0,083	0,018-0,068
90. Perzentil	0,051	0,049
Median	0,034	0,030
s	0,013	0,013
	Blei	
Mittel	0,007	0,006
Min. - Max.	0,005-0,030	0,006-0,013
90. Perzentil	0,014	0,006
Median	0,006	0,006
s	0,004	0,002
	Nickel	
Mittel	0,44	0,67
Min. - Max.	0,08-1,35	0,17-1,87
90. Perzentil	0,79	1,12
Median	0,39	0,56
s	0,25	0,45
	Zink	
Mittel	38,0	39,3
Min. - Max.	25,4-54,8	30,4-47,1
90. Perzentil	44,7	45,2
Median	38,1	39,6
s	5,5	4,4

Die Ergebnisse bestätigen die bisherigen Aussagen, wonach die Cd- und Pb-Gehalte aller untersuchter Proben deutlich unterhalb der ehemaligen Grenze für tolerierbare Konzentrationen in Lebensmitteln gemäß Bundesgesundheitsamt von 0,10 mg/kg OS bei Cd und von 0,40 mg/kg OS bei Pb lagen.

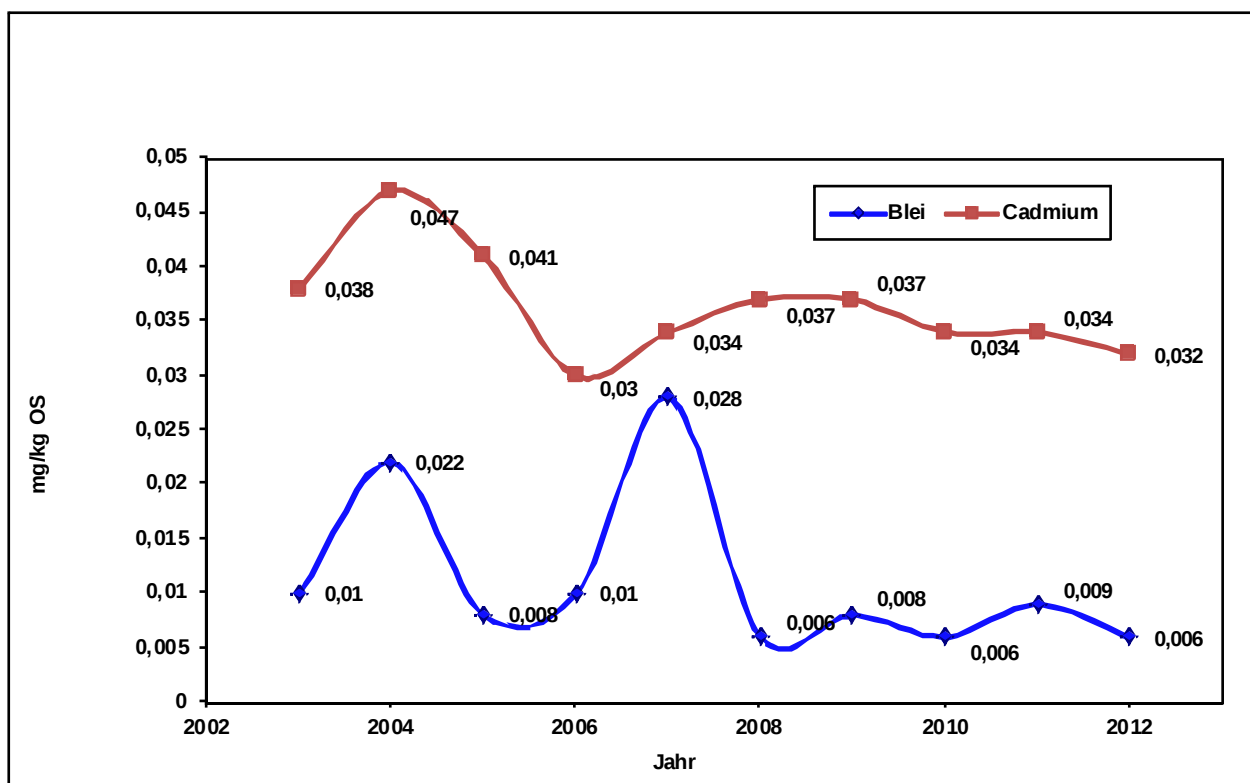


Abbildung 53: Entwicklung der Cadmium- und Bleigehalte bei Winterraps in den Jahren 2003 bis 2012

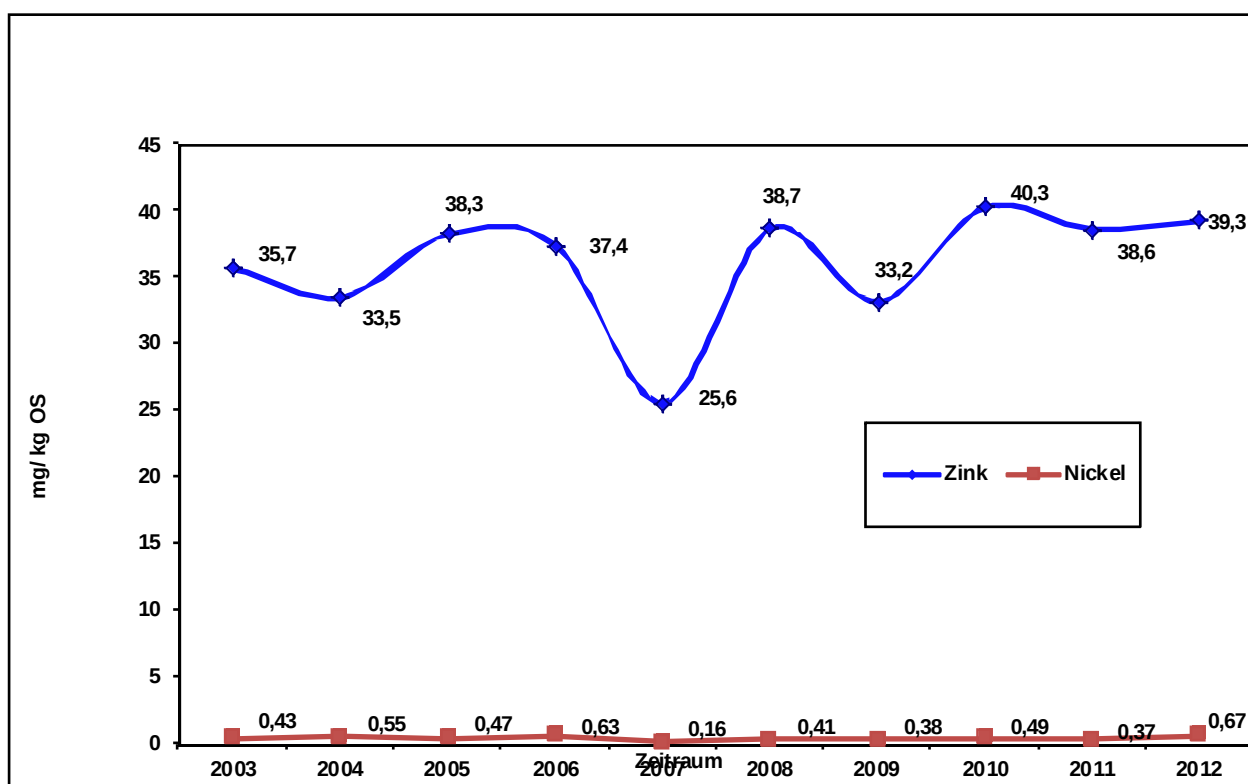


Abbildung 54: Entwicklung der Nickel- und Zinkgehalte bei Winterraps in den Jahren 2003 bis 2012

Die seit 03/2007 gültige VO (EG) 1885/2006 sieht für Rapssaat keine zulässigen Höchstgehalte mehr vor.

Die längerfristige Entwicklung von Cadmium, Blei, Nickel und Zink ist in den Abbildungen 53 und 54 zusammengestellt.

5.5.2 Organische Schadstoffe

Im Jahre 2012 ist jede 4. Probe auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht worden. Es wurden wie bei Getreide die Insektizidwirkstoffe CKW und Pyrethroide sowie PCB untersucht und zusätzlich das Herbizid Metazachlor anstelle der Fungizid-Einzelwirkstoffe Strobilurine und Azole. Die Bestimmungsgrenzen entsprechen denen der Getreideproben.

Tabelle 52: Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Winterrapsproben in den Jahren 2005 bis 2012 (mg/kg OS)

Jahr	untersuchte Proben		Konz.- bereich mg/kg	Best- grenze mg/kg	Max. Konzentr. mg/kg	Höchstmenge lt. RHmV ¹⁾ mg/kg
	gesamt	mit Rückständen Anz. %				
2005	18	alle untersuchten Proben < Bestimmungsgrenze				
2006	19	alle untersuchten Proben < Bestimmungsgrenze				
2007	18	alle untersuchten Proben < Bestimmungsgrenze				
2008	18	alle untersuchten Proben < Bestimmungsgrenze				
2009	23	alle untersuchten Proben < Bestimmungsgrenze				
2010	23	alle untersuchten Proben < Bestimmungsgrenze				
2011	23	alle untersuchten Proben < Bestimmungsgrenze				
2012	20	alle untersuchten Proben < Bestimmungsgrenze				

¹⁾ Rückstands- und Höchstmengenverordnung (RHmV) vom 21. Oktober 1999, zuletzt geändert am 02. Oktober 2009

Von 20 untersuchten Rapsproben sind im Jahre 2012 in allen Proben keine Insektizidrückstände nachgewiesen worden bzw. die Konzentrationen lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze (Tab. 52).

PCB- und Herbizidrückstände (Metazachlor) sind gleichfalls in keiner der untersuchten Proben nachgewiesen worden.

6 Fazit

An 389 repräsentativ ausgewählten Getreideproben und 80 Winterrapsproben ist im Jahre 2012 die Zeitreihe der umfangreichen Untersuchungen zu relevanten wertbestimmenden und wertmindernden Qualitätsparametern fortgesetzt worden.

Folgende wesentliche Ergebnisse wurden erzielt:

Getreide

- Im Jahre 2012 wurde in Thüringen mit durchschnittlich 66,8 dt/ha eine um rd. 2 % höhere Getreideernte im Vergleich zum Mittel der Vorjahre eingebracht. Wesentliche Ursache dafür sind die guten Erträge bei Winterweizen, Winterroggen und –triticale sowie Sommergerste.
- Nach einem zunächst warmen Winter und einer Frostperiode im Februar folgte ein zu warmes, trockenes Frühjahr. Das bis dahin entstandene Niederschlagsdefizit wurde erst durch Niederschläge ab der 3. Junidekade aufge bessert. Dadurch sind die Wachstums- und Entwicklungsbedingungen der Pflanzen noch günstig beeinflusst worden. Die danach folgende Periode bis August mit regional differenzierten Niederschlägen und kühler Witterung wirkte sich günstig auf die Ertragsbildung bei Winterweizen, Sommergerste sowie teilweise Raps aus. Die infolge der Vorsommertrockenheit reduzierten Bestandsdichten wurden durch hohe Tausendkorngewichte teilweise ausgeglichen.
- Der durchschnittliche Feuchtegehalt war im Jahre 2012 in der erntefrischen Ware bei Wintergerste höher und bei Sommergerste niedriger, bei den anderen Getreidearten jedoch in ähnlicher Größenordnung im Vergleich zu den Vorjahren.
- Der Schwarzbesatz war bei Winterweizen, Winterroggen und Sommergerste auf ähnlichem Niveau und insbesondere bei Wintertriticale aber auch bei Wintergerste höher als in den Vorjahren.
- Von Auswuchs war 2012 infolge der teilweise feuchtebedingten Ernteeinschränkungen nur Wintertriticale betroffen.
- Die Tausendkorngewichte haben mit 47,8 g (Wintergerste), 47,6 g (Sommergerste), 46,1 g (Winterweizen), 41,9 g (Wintertriticale) und 32,2 g (Winterroggen) ähnlich hohe Tausendkorngewichte wie in 2011 und liegen über den sechsjährigen Vorjahresmittelwerten.
- Der Mutterkornbesatz spielte bei Winterroggen und Wintertriticale keine Rolle.
- Der mittlere Vollgerstenanteil lag in diesem Jahr mit 92,9 % etwas über dem Niveau von 90 % der letzten Jahre. Mit 96 % war der Anteil untersuchter Sommergerstenpartien mit Braugerstenqualität (> 85 % VGA) beachtlich höher als in den Vorjahren (83 %).
- Kornanomalien (Premalting) und unvollständiger Spelzenschluss mit Überschreitung der Normwerte bei Sommergerste traten in diesem Jahr bei 12 % bzw. 55 % der Proben auf. Das waren beachtlich höhere Anteile als in den Vorjahren.

- Das Hektolitergewicht bei Wintergerste erreichte mit 63,1 kg/hl ein ähnliches Ergebnis wie in den Vorjahren. 36 % der Partien unterschritten den Interventionswert. Bei Winterweizen lag nur ein geringer Anteil der Proben unter dem Qualitätsstandard.
- Im Jahre 2012 ist außer bei Sommergerste bei relativ hohen Probenanteilen insbesondere von Winterroggen (66 %) und teilweise Wintertriticale (37 %) die Unterschreitung bei der Keimfähigkeitsnorm aufgetreten.
- Der Rohproteingehalt war 2012 im Vergleich zu den Vorjahren in etwa gleicher Größenordnung. Mit einem durchschnittlichen RP-Gehalt von 14,0 % bei Winterweizen liegt Thüringen nach wie vor an der Spitze der Bundesländer (Deutschland: 12,8 % RP).
- Bei Sommergerste ist in diesem Jahr mit einem Rohproteingehalt von 11,2 % und einem Anteil von 68 % aller Partien mit < 11,5 % Rohprotein erneut eine noch gute Braugerstenqualität erzeugt worden.
- In dem in Thüringen angebauten Winterweizen ist in diesem Jahr mit 59 ml ein etwas höherer Sedimentationswert wie in den Vorjahren festgestellt worden (Ø 2006 - 2011: 56 ml).
- Die Fallzahl bei Winterweizen (319 sek) ist in diesem Jahr gegenüber den Vorjahren (290 sek) höher ausgefallen, wobei das Mittel der Vorjahre stark durch den niedrigen Wert von 2010 beeinflusst wurde. Bei Winterroggen lag der Wert auf dem Niveau der Vorjahre. Der Anteil mit Brotroggenqualität (FZ > 120 sek) war mit 96 % höher als in den Vorjahren (75 %).
- Thüringen verfügt vom Sortenspektrum her im Vergleich zu den anderen Bundesländern mit über den höchsten Anteil an E- und A-Weizen. 79 % der geernteten Partien entfallen auf qualitativ hochwertige Weizensorten (E- und A-Weizen).
- Beim E-Weizen dominierten die Sorten Akteur, Genius und Bussard, beim A-Weizen die Sorten Potenzial, JB Asano, Pamir, Cubus und Türkis. Bei Winterroggen nahmen die Sorten Minello, Palazzo, Brasetto und Visello, die ersten Plätze ein.
- SW Talentro dominierte erneut beim Wintertriticaleanbau in Thüringen gefolgt von den Sorten Agostino und Grenado. Bei der Wintergerste waren das die Sorten Lomerit und Highlight. Die Sorten Grace, Marthe, Souleyka und Semper bestimmten den Sommergersteanbau.
- Die Schwermetallgehalte Cd und Pb in den untersuchten Getreideproben wiesen überwiegend Gehalte auf, die wesentlich unterhalb der Grenze für tolerierbare Konzentrationen in Lebensmitteln lagen. Bei keiner Partie wurde eine Überschreitung des zulässigen Pb-Höchstgehalts festgestellt, die möglicherweise auf eine Verschmutzung des Ernteguts mit Boden zurückzuführen ist.
- Die Gehalte an organischen Schadstoffen und Pflanzenschutzmittelrückständen in Getreide waren unbedenklich. Von 99 untersuchten Getreideproben sind in keiner Probe Insektizide und PCB oberhalb der Höchstmenge nachgewiesen worden.

- Der Wachstumsregulator Chlormequat wurde in beachtlichem Umfang (29 bis 60 % der Getreideproben) oberhalb der Bestimmungsgrenze, aber ohne Überschreitung der Höchstmenge nachgewiesen.
- Mikrobiologische Untersuchungen führten zu dem Ergebnis, dass überwiegend getreidetypische Mikroorganismen als Hauptvertreter der epiphytisch vorkommenden Pilze vorhanden waren.
- Der Fusariumbesatz war ähnlich wie in den Vorjahren bei Wintertriticale bemerkenswert erhöht. Es wurde in einigen Partien von Wintertriticale und Sommergerste der bedenkliche Besatz von 10 Tsd. KBE/g überschritten.
- Nach Fusariumarten betrachtet ergab sich eine Dominanz der Fusariumspezies *Graminearum*.
- Bei den Mykotoxin-Untersuchungen sind bei allen Getreidearten Gehalte > 1 250 µg/kg (zulässiger (DON)-Höchstwert für unverarbeitetes Getreide als Lebensmittel) aufgetreten. Demzufolge waren die DON-Gehalte außer bei Wintergerste deutlich höher als im Mittel der sechs Vorjahre.
- Bei ZEA ist jeweils bei zwei Wintertriticale- und -roggenproben eine Überschreitung des zulässigen Höchstgehaltes von 100 µg/kg festgestellt worden.
- Das Informationssystem Fusarium/Mykotoxine wurde im 11. Jahr fortgeführt. Die Ergebnisse der laufenden Untersuchungen sind in sechs kumulativen Meldungen im Ainfo veröffentlicht worden.
- Mehrjährige vergleichende Untersuchungen zur Winterweizen- und Winterroggenqualität zwischen konventionellem und ökologischem Anbau ergaben Vorteile bei Ertrag, Schwarzbesatz, Rohproteingehalt und Sedimentationswert (Winterweizen) für den konventionellen Anbau. Der Ökolandbau hingegen erzielte bessere Qualitäten bei Auswuchs, Mutterkorn- und Fusariumbesatz sowie DON-Gehalt.

Raps

- Der Rapsertrag unterlag in den letzten sechs Jahren mit Durchschnittserträgen von 32 bis 42 dt/ha größeren Schwankungen. Im Jahre 2012 konnte mit 37,9 dt/ha aufgrund günstiger Witterungsbedingungen ein über dem Durchschnitt der letzten sechs Jahre liegender Ertrag erreicht werden.
- Der Fremdbesatz hat im Vergleich zu den sechs Vorjahren (3,5 %) aufgrund der teilweise ungünstigen Erntebedingungen auf 4,5 % zugenommen.
- Auswuchs ist in diesem Jahr als Resultat der feuchten Witterungsbedingungen in 32 % der Partien aufgetreten und betrug im Mittel 1,1 %. Das entspricht dem Niveau der Vorjahre.
- Das Tausendkorngewicht erreichte in diesem Jahr einen überdurchschnittlichen Wert von 5,2 g.

- Rohproteingehalt und Ölgehalt waren über die Jahre wechselseitig einigen Schwankungen unterworfen. Der RP-Gehalt entsprach in diesem Jahr mit 21,6 % dem Durchschnitt der Vorjahre. Der Ölgehalt entsprach mit 42,8 % der Größenordnung der Vorjahre. Der Standardölgehalt von 40 % ist in diesem Jahr bei 92 % der Proben überschritten.
- Der Glucosinolatgehalt des Rapses unterlag ebenfalls größeren jährlichen Schwankungen, was mit Jahreseinflüssen und Änderungen im Sortenspektrum erklärbar ist. Im Vergleich zu den Vorjahren (14,8) ist der Glucosinolatgehalt auf 15,5 µmol/g angestiegen. Der Gehalt von 18 µmol/g (Richtwert für Tierernährung) ist in 15 % der Partien überschritten worden.
- Hauptsächlich angebaute Sorten waren in diesem Jahr Visby, Galileo und Adriana.
- Schwermetalluntersuchungen ergaben wie in den Vorjahren in allen untersuchten Partien keine Überschreitung der ehemaligen Richtwerte für tolerierbare Konzentrationen in Lebensmitteln.
- Organische Schadstoffe (Insektizide, Herbizide, PCB) wurden ebenfalls im Raps nicht festgestellt.

Die Untersuchungen zur Getreide- und Rapsqualität werden im kommenden Jahr weitergeführt.