



***Qualitätsuntersuchungen
der Thüringer Getreide- und Rapsernte
anhand repräsentativer Ernteproben***

**Untersuchungsbericht 2010
und langjährige Gesamtübersicht**

Themen-Nr. 2112 / 2010

Langtitel: Qualitätsuntersuchungen der Thüringer Getreide- und Rapsernte anhand von repräsentativen Ernteproben

Dienstaufgabe: Untersuchungen zur Qualität pflanzlicher Marktprodukte

Abteilung: Untersuchungswesen

Abteilungsleiter: Dr. M. Leiterer

Themenleiter: Dr. V. König

Laufzeit: 1997 und Folgejahre

Auftraggeber: Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz

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. Horst Hartung
RF 240: Dipl. Chem. Andrea Hesse
RF 250: Dr. Otto Jahn
RF 260: Dipl. Chem. Jürgen Bargholz

Jena, im Mai 2011

P. Ritschel
Präsident

Dr. V. König
Themenleiter

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Einleitung4
2	Methodik4
3	Witterungsverhältnisse6
4	Untersuchungsergebnisse von Getreide7
4.1	Anbauflächen und Kornertrag7
4.2	Äußere Qualitätsmerkmale16
4.2.1	Feuchtegehalt16
4.2.2	Schwarzbesatz17
4.2.3	Auswuchs18
4.2.4	Tausendkorngewicht20
4.2.5	Mutterkornbesatz bei Winterroggen und Wintertriticale21
4.2.6	Vollgerstenanteil bei Sommergerste22
4.2.7	Kornanomalien bei Sommergerste23
4.2.8	Hektolitergewicht bei Winterweizen und Wintergerste24
4.3	Innere Qualitätsmerkmale25
4.3.1	Keimfähigkeit25
4.3.2	Rohproteingehalt27
4.3.3	Sedimentationswert bei Winterweizen29
4.3.4	Fallzahl bei Winterweizen und Winterroggen31
4.4	Sortenwahl32
4.5	Schadstoffgehalte36
4.5.1	Schwermetallgehalt36
4.5.2	Organische Schadstoffe42
4.6	Mikrobiologische Untersuchungen45
4.6.1	Pilze45
4.6.2	Fusarium46
4.6.3	Mykotoxine52
4.7	Zusätzliche Auswertungen60
4.7.1	Frühinformationssystem (FIS) Fusarium / Mykotoxine60
4.7.2	Ertrags- und Qualitätsunterschiede zwischen konventionellem und ökologischem Anbau62
5	Untersuchungsergebnisse von Winterraps64
5.1	Kornertrag64
5.2	Äußere Qualitätsmerkmale67
5.2.1	Feuchtegehalt67
5.2.2	Fremdbesatz68
5.2.3	Auswuchs69
5.2.4	Tausendkorngewicht70
5.3	Innere Qualitätsmerkmale71
5.3.1	Rohproteingehalt71
5.3.2	Ölgehalt72
5.3.3	Glucosinolatgehalt73
5.4	Sortenwahl74
5.5	Schadstoffgehalt76
5.5.1	Schwermetallgehalt76
5.5.2	Organische Schadstoffe78
6	Fazit79

1 Einleitung

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

- Bereitstellung von aktuellen Wocheninformationen im Zeitraum Erntebeginn bis Ernteausschluss an die Mitglieder der Landesarbeitsgemeinschaft BEE, den Präsidenten und die Abteilungsleiter der TLL über Ernteerträge und Qualitäten der Getreide- und Rapserte
- Veröffentlichung des Fusarium- und Mykotoxinstatus frisch geernteten Getreides im Rahmen eines Frühinformationssystems
- Veröffentlichung wesentlicher Ergebnisse zur Qualität der Getreideerte bis zum Jahresende 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 zusätzliche langjährige Betrachtung über die Entwicklung der Erträge und Qualitätsparameter wird fortgesetzt.

Das Statistische Bundesamt aktualisierte im Jahre 2009 den BEE-Stichprobenschlüssel für die Bundesländer. Die Grundlage bildete die Bodennutzungshaupterhebung 2008. Das führte in Thüringen zu einer Erhöhung der Auswahlschläge bei Getreide und Raps von 450 auf 490. Dieser Probenschlüssel wurde auch 2010 realisiert.

Kultur	Anzahl Auswahlschläge 2010
Winterweizen	145
Winterroggen	50
Wintertriticale	50
Wintergerste	80
Sommergerste	75
Winterraps	90
gesamt	490

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) und für das Qualitätsuntersuchungsprogramm der Fachdienstaufgabe Agrarmonitoring und Qualitätssicherung erfolgt parallel in Form einer Doppelprobenahme.

Die Laboruntersuchungen werden nach folgenden Analysemethoden durchgeführt:

Trockenmasse:	NIRS / VDLUFA-Methodenbuch Bd. III, Kap. 3.6
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 / VDLUFA-Methodenbuch Bd. III, Pkt. 31.1
Rohfett (Öl):	NIRS / VDLUFA-Methodenbuch Bd. III, Pkt. 31.1
Sedimentation:	über Max-Rubner-Institut (MRI), Detmold
Fallzahl:	über Max-Rubner-Institut (MRI), Detmold
Schwermetalle:	<ul style="list-style-type: none">- Mikrowellenaufschluss mit HNO₃ und H₂O₂- Cd- und Pb-Bestimmung mit ICP-MS- Ni-Bestimmung mit ETA-AAS- Zn-Bestimmung mit ICP-AES
Organische Schadstoffe:	Polychlorierte Biphenyle, Chlorierte Kohlenwasserstoffe, Pyrethroide, Strobilurine, Azole, Metazachlor, Bestimmung mittels Gaschromatographie bzw. Gaschro- matographie / Massenspektrometrie gemäß § 35 LMBG
Glucosinolate:	NIRS / VDLUFA-Methodenbuch Bd. III Pkt. 31.1
Pilze:	mittels Oberflächenverfahren (Spateltechnik) nach SCHMIDT, BUCHER u. SPICHER (1981)
Fusarium:	Bestimmung der Fusarium-Arten nach NIERENBERG (1982)
Mykotoxine:	ELISA-Test, Firma Biopharm 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 2010 im Durchschnitt Thüringens (Messstation Erfurt) im Vergleich zum langjährigen Mittel um 0,5 K kühler als das langjährige Mittel (Tab. 1). Nachdem bisher alle Jahre nach 1996 zu warm ausgefallen sind, ist damit eine bemerkenswerte Abweichung eingetreten.

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

Monat	Niederschlags - und Temperaturabweichungen			
	2009		2010	
	ΔNS mm	$\Delta K^{1)}$ °C	ΔNS mm	$\Delta K^{1)}$ °C
Januar	- 22	- 1,8	- 9	- 3,9
Februar	+ 17	+ 0,5	- 7	- 0,7
März	+ 15	+ 1,0	- 7	+ 1,2
April	- 6	+ 4,7	- 38	+ 1,5
Mai	+ 7	+ 1,4	+ 39	- 1,9
Juni	- 8	- 1,0	- 58	+ 1,3
Juli	+ 30	+ 1,1	+ 37	+ 3,7
August	- 31	+ 2,4	+ 95	- 0,2
September	+ 16	+ 1,1	+ 21	- 1,1
Oktober	+ 19	- 1,2	- 23	- 1,1
November	+ 37	+ 4,1	+ 56	+ 0,8
Dezember	+ 29	- 0,5	+ 24	- 5,2
Veränderung zum langjährigen Mittel	103	+1,3	130	-0,5
Niederschlagssumme und Temperaturmittel	794	+ 9,2	821	+7,4
% zum langjährigen Mittel	115	116	119	94

¹⁾ Messstation Erfurt

Die Temperaturen waren 2010 in der Mehrzahl der Monate geringer als das langjährige Mittel. Ein deutliches Temperaturminus lag insbesondere in den Wintermonaten Januar und Dezember vor. Im Gegensatz dazu wurde im Juli ein wesentliches Temperaturplus von 3,7 °C festgestellt.

In der Jahressumme fielen 2010 mit 821 mm 19 % höhere Niederschlagsmengen als im langjährigen Mittel, wobei ein sehr unausgeglichenes Wasserdargebot vorlag. Während im Juni eine ausgeprägte Vorsommertrockenheit herrschte, fiel im August 95 mm mehr Niederschlag als im langjährigen Mittel. Der Niederschlagsüberhang setzte sich mit Ausnahme des Oktobers bis zum Dezember fort.

Ebenso wie 2009 war nach einem langen kalten Winter ein verspäteter Vegetationsbeginn Ende März und ein zu warmer und trockener April zu verzeichnen. Nach dem warmen und sehr feuchten Mai folgte eine Vorsommertrockenheit im Juni und in der ersten Julidekade. Das führte teilweise zu frühem Abreifen der Raps- und Getreidebestände. Danach folgte eine bis in den September anhaltende Niederschlagsperiode, welche die Ernte der meisten Kulturen stark behinderte und verzögerte. Teilweise konnte das Getreide erst Ende September geerntet werden. Während bei Winter- und Sommergerste noch weitgehend normale Erntebedingungen herrschten, war der Drusch bei Raps und Winterweizen sowie Wintertriticale und -roggen verzögert.

Das führte insbesondere bei Winterweizen zu einer wesentlichen Abnahme der Kornqualität. Die bei Qualitätsweizen erforderlichen Fallzahl- und Sedimentationswerte wurden meist deutlich unterschritten und daraus resultierten bei der Vermarktung Preisabschläge.

4 Untersuchungsergebnisse von Getreide

4.1 Anbauflächen und Kornertrag

Die Getreideanbaufläche hat sich 2010 im Vergleich zum sechsjährigen Mittel der Vorjahre nicht wesentlich geändert.

Das gilt nicht für Winterweizen, dessen Anbaufläche zum Mittel der 6 Vorjahre um nahezu 10 Tha angestiegen ist. Demgegenüber hat sich der Anbau der anderen Getreidearten mit Ausnahme von Sommergerste nicht wesentlich geändert. Bei Sommergerste ist die Anbaufläche erheblich um 14 Tha zurück gegangen (Tab. 2).

Tabelle 2: Anbaufläche und Kornerträge in den Jahren 2004 bis 2010

Kultur	Anbaufläche (Tha)		Kornertrag (dt/ha bei 86 % TS)	
	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010
Winterweizen	218,8	228,2	72,8	63,7
Winterroggen ²⁾	11,1	11,6	66,8	52,7
Wintertriticale	14,9	14,1	61,6	49,9
Wintergerste	66,6	67,3	68,7	71,9
Sommergerste	49,1	35,1	52,4	52,0
Getreide gesamt¹⁾	373,6	373,5	67,9	62,4

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 und 2.

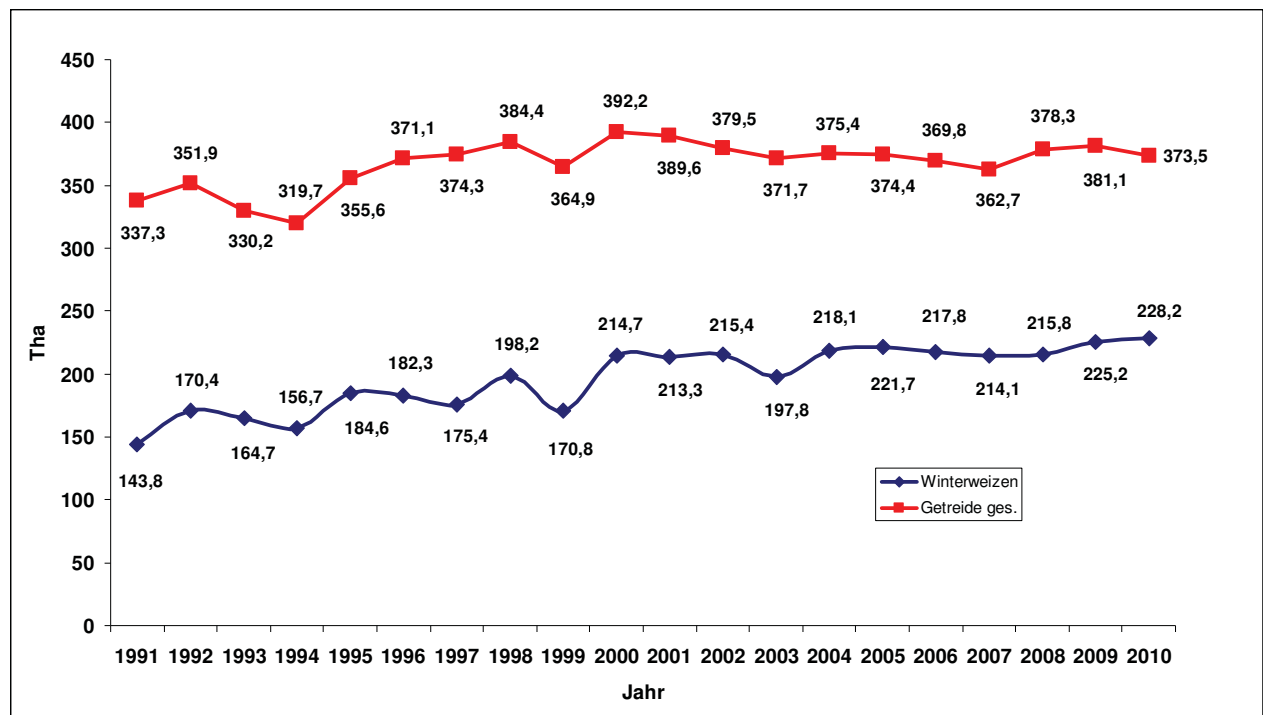


Abbildung 1: Entwicklung der Anbauflächen von Getreide (Gesamt) und Winterweizen in Thüringen 1991 bis 2010

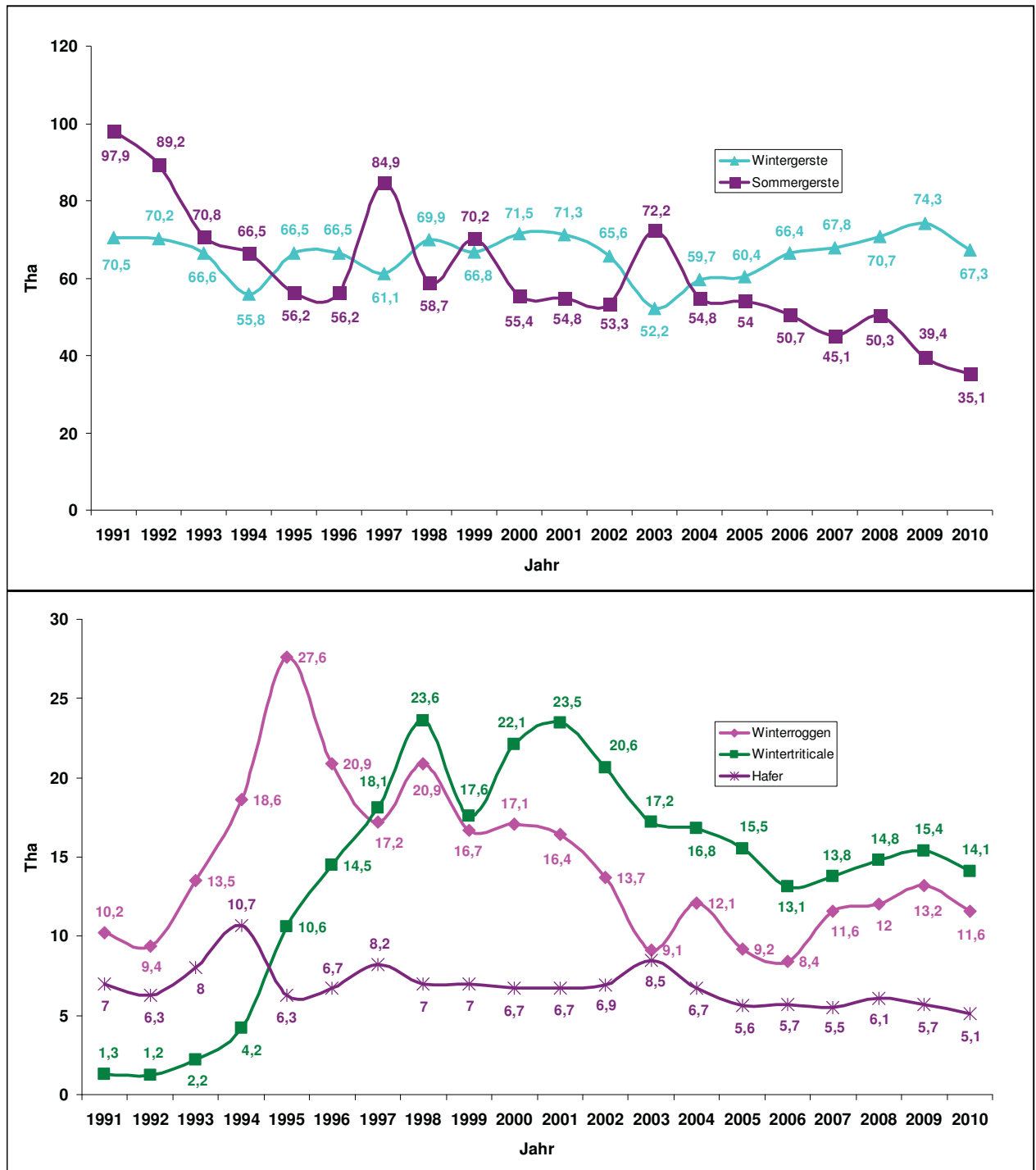


Abbildung 2: Entwicklung der Anbauflächen von Wintergerste, -roggen und -triticale sowie Sommergerste und Hafer in Thüringen 1991 bis 2010

Mit durchschnittlich 62,4 dt/ha (86 % TS) ist in Thüringen die Getreideernte um 8,2 % niedriger als im Mittel der sechs Vorjahre ausgefallen (Tab. 2). Ursache sind die niedrigeren Erträge bei Winterweizen, -roggen und -triticale.

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 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010
≤ 40,0	1	5	7	30	7	24	2	1	13	12
40,1 - 50,0	4	13	7	22	13	28	6	6	26	28
50,1 - 55,0	5	10	7	2	10	10	5	4	17	23
55,1 - 60,0	6	10	13	8	14	16	11	8	20	13
60,1 - 65,0	11	12	10	16	13	16	11	10	10	13
65,1 - 70,0	12	14	13	6	12	2	16	10	8	7
70,1 - 75,0	14	16	9	8	13	2	17	13	4	3
75,1 - 80,0	14	8	10	4	9	2	14	21	1	-
80,1 - 85,0	13	7	8	-	4	-	10	13	-	1
85,1 - 90,0	9	4	7	2	3	-	5	9	-	-
90,1 - 95,0	5	-	4	2	-	-	2	3	-	-
95,1 - 100,0	3	1	2	-	-	-	-	1	-	-
100,1 - 105,0	1	-	1	-	-	-	-	3	-	-
105,1 - 110,0	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
> 110,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mittel	72,8	63,7	66,8	52,7	61,6	49,9	68,7	71,9	52,4	52,0
Min. - Max.	2004 - 2009		15,8 - 105,9		12,9 - 100,2		25,3 - 106,1		22,1 - 78,1	
	2010:		18,1 - 92,8		27,3 - 76,1		9,8 - 102,9		28,1 - 83,3	
90. Perzentil (%)	90,1	81,8	87,1	71,8	79,4	63,9	83,8	88,2	66,5	66,0
Median (%)	73,7	65,1	67,2	49,9	61,5	48,5	69,7	74,2	53,4	51,7
s	14,1	14,4	16,8	16,7	14,4	11,7	12,5	14,9	10,8	10,9

Die Häufigkeitsverteilung nach Ertragsklassen verdeutlicht die Unterschiede des Erntejahres 2010 zu den Vorjahren. Bei Sommergerste sind die Häufigkeitsverteilung und die statistischen Maßzahlen ähnlich wie im Mittel der sechs Vorjahre. Bemerkenswert sind bei Wintergerste der wesentlich höhere Durchschnittsertrag und der entsprechende Medianwert des Jahres 2010 im Vergleich zu den Vorjahren. Das ist auf die höheren Anteile der Ertragsklassen 65 – 85 dt/ha zurückzuführen. Diese Daten zeigen an, dass bei der Wintergerste im Jahr 2010 günstige Ertragsbildungs- und Erntebedingungen vorgelegen haben. Demgegenüber sind die entsprechenden ertragsbezogenen Kennziffern insbesondere bei Winterroggen und Wintertriticale, aber auch bei Winterweizen deutlich niedriger als im Mittel der Vorjahre. Offensichtlich haben die Trockenheit im April und Juni und die dauerhaften Niederschläge im Juli und August die Kornfüllung und die nachfolgende Ernte stark beeinträchtigt.

Die Entwicklung der Getreideerträge wird im Folgenden je Getreideart und für Getreide insgesamt als 20-jähriges Mittel (1991 bis 2010) und als 10-jähriges Mittel (2001 bis 2010) dargestellt (Abb. 3 bis 8).

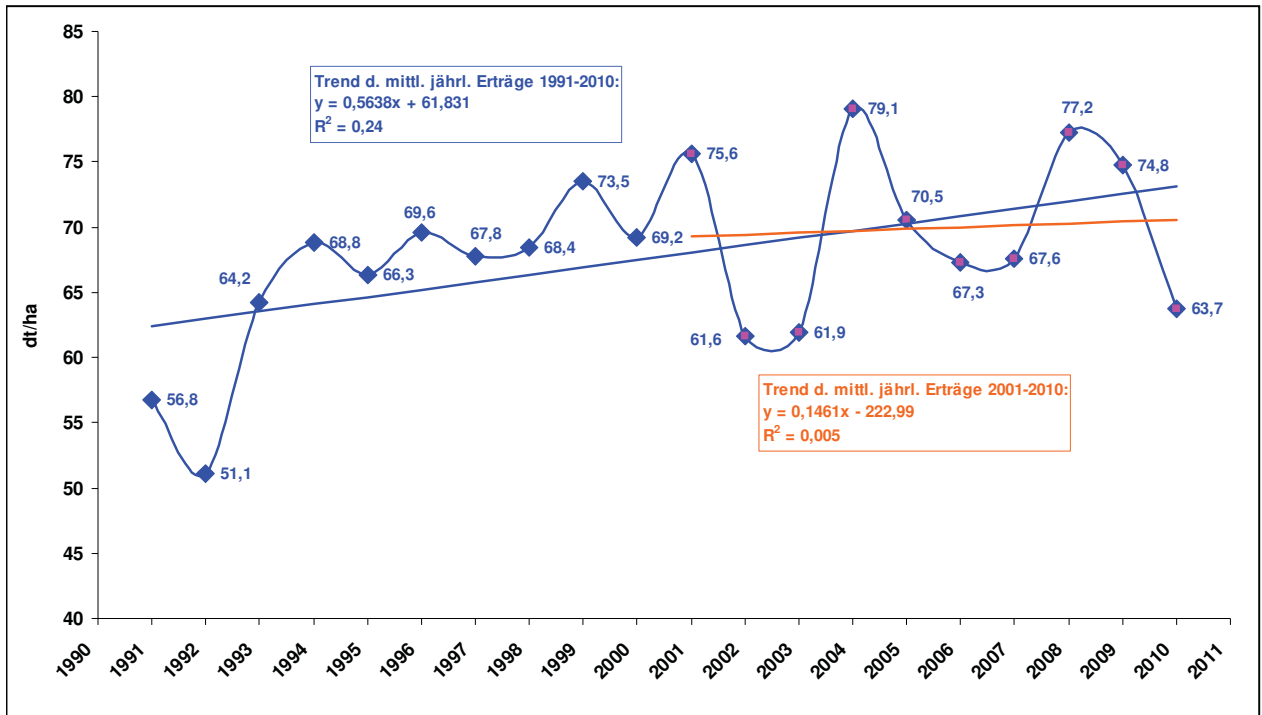


Abbildung 3: Entwicklung der Kornerträge (bei 86 % TS) bei Winterweizen in den Jahren 1991 bis 2010 in Thüringen

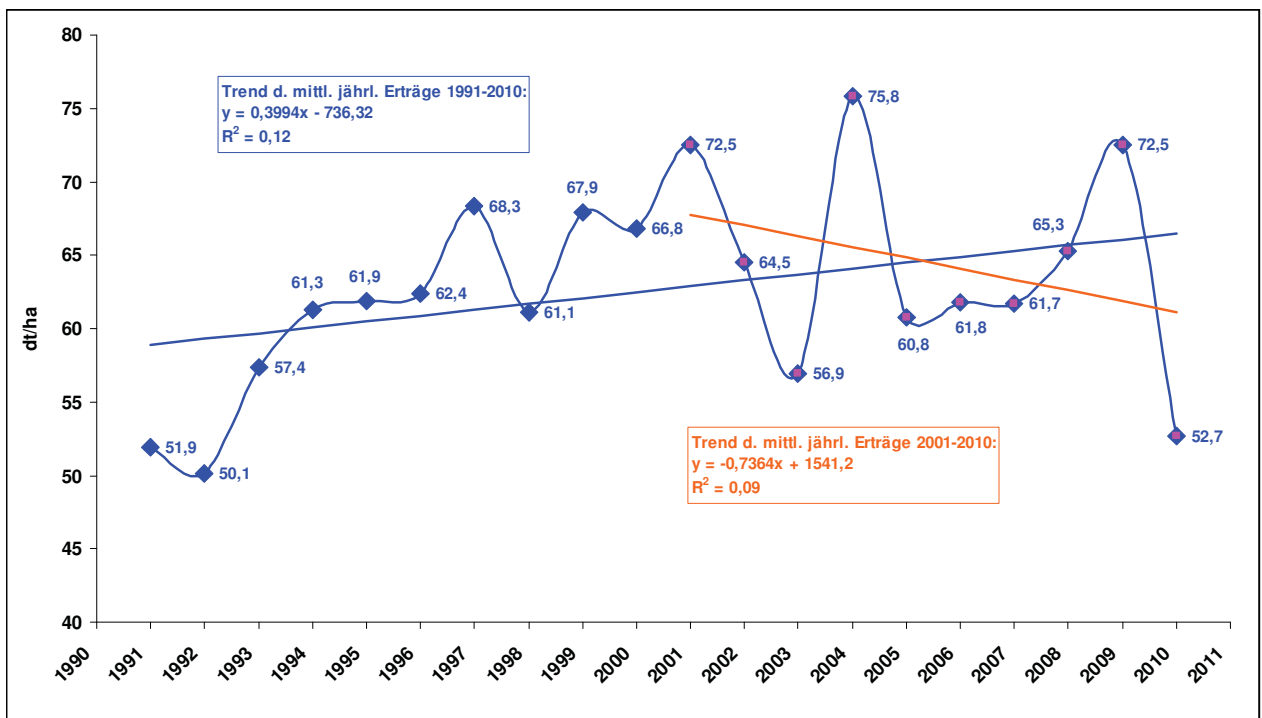


Abbildung 4: Entwicklung der Kornerträge (bei 86 % TS) bei Winterroggen in den Jahren 1991 bis 2010 in Thüringen

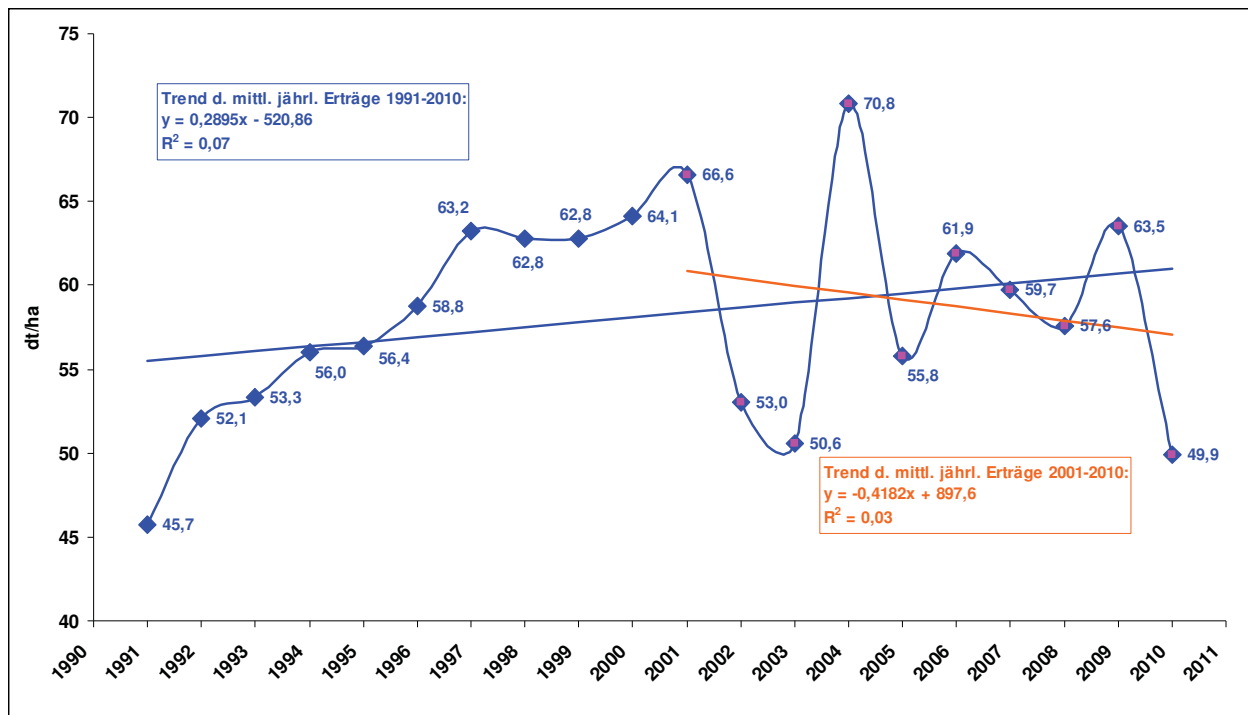


Abbildung 6: Entwicklung der Kornerträge (bei 86 % TS) bei Wintertriticale in den Jahren 1991 bis 2010 in Thüringen

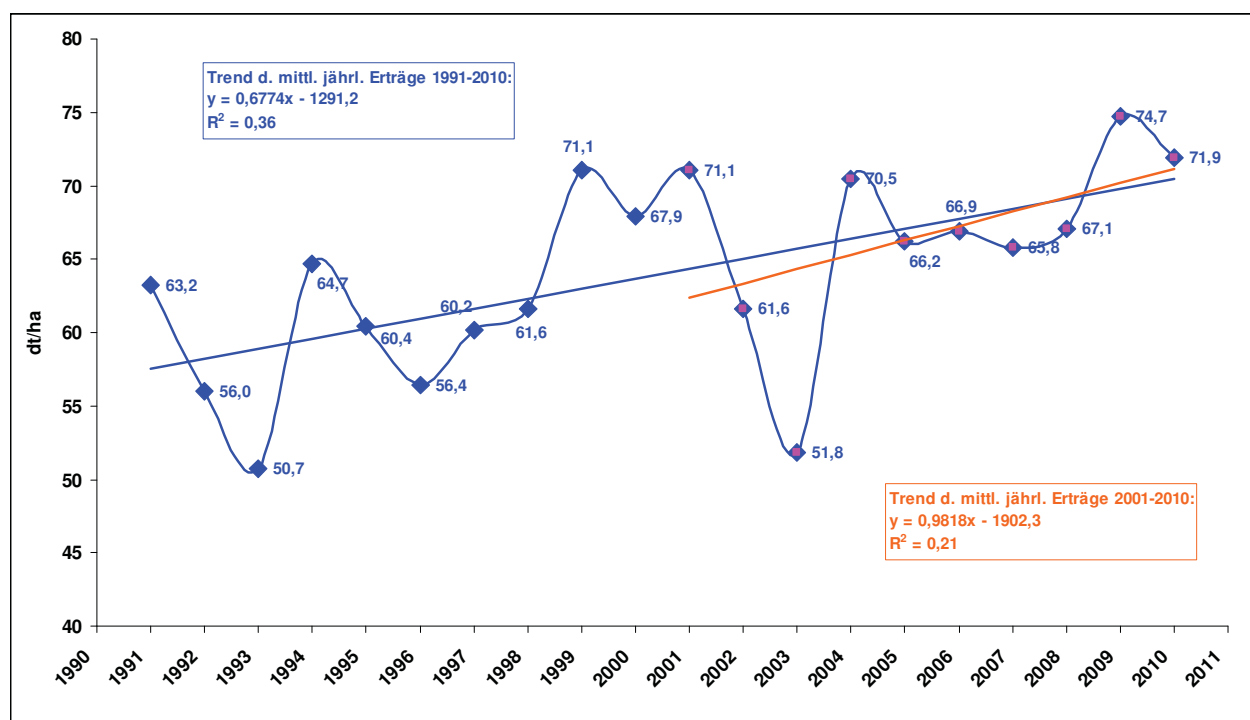


Abbildung 5: Entwicklung der Kornerträge (bei 86 % TS) bei Wintergerste in den Jahren 1991 bis 2010 in Thüringen

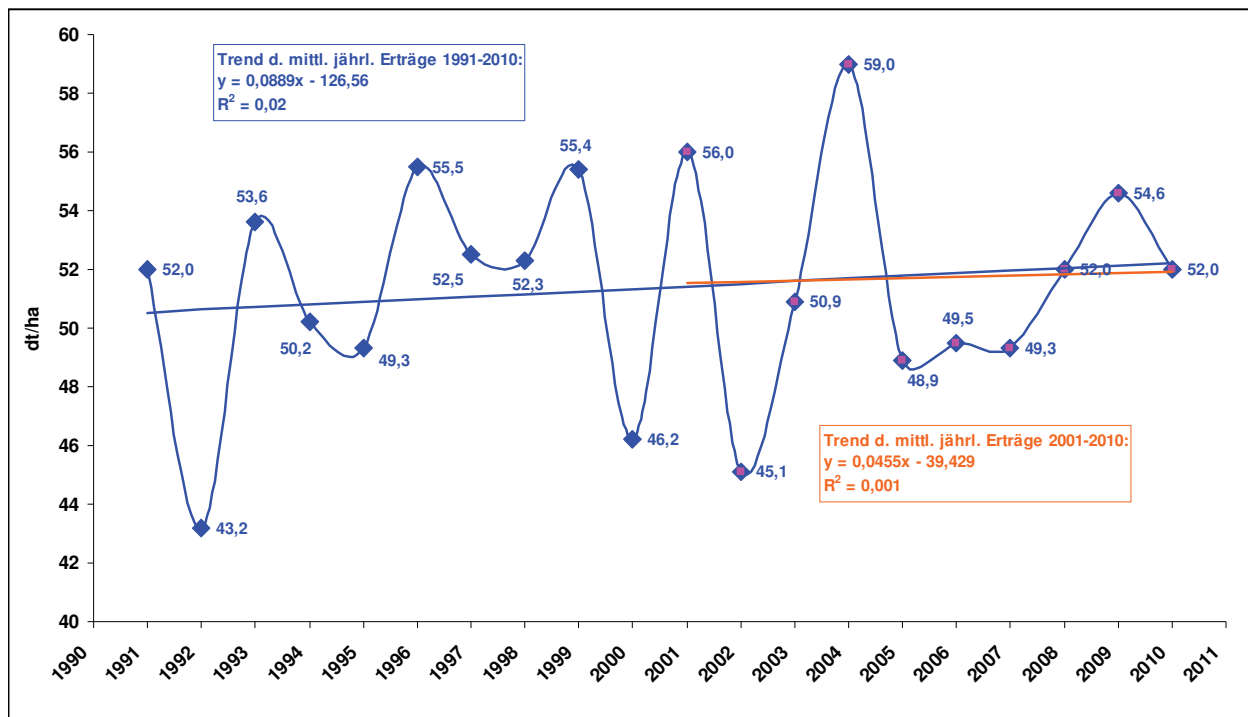


Abbildung 7: Entwicklung der Kornerträge (bei 86 % TS) bei Sommergerste in den Jahren 1991 bis 2010 in Thüringen

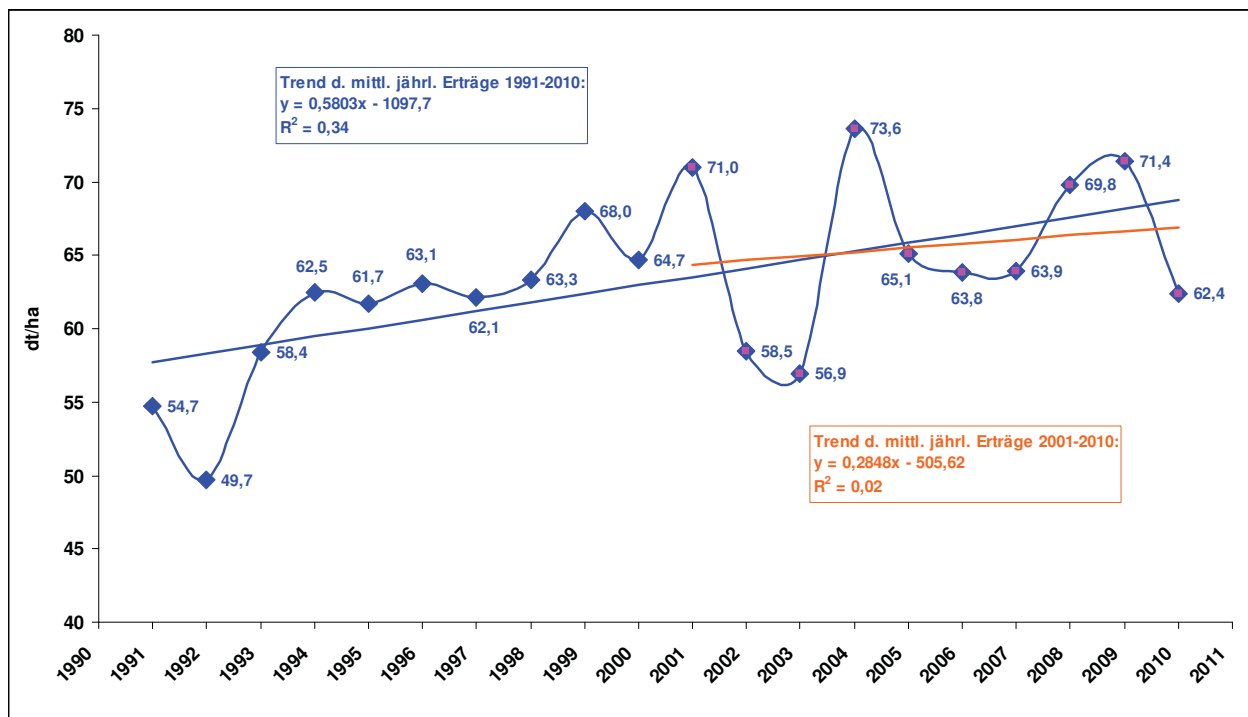


Abbildung 8: Entwicklung der Kornerträge (bei 86 % TS) bei Getreide (Gesamt) in den Jahren 1991 bis 2010 in Thüringen

Im 20-jährigen Trend (1991 bis 2010) ist bei Winterweizen und -gerste sowie Getreide (insgesamt) eine ansteigende Ertragsentwicklung von durchschnittlich ca. 0,6 dt/ha pro Jahr festzustellen. Der Ertragsanstieg ist jedoch in den letzten 10 Jahren mit Ausnahme von Wintergerste wesentlich geringer. Hervorzuheben ist die Streuung der mittleren Jahreserträge seit der Jahrtausendwende, die bei allen Getreidearten gegenüber den vorausgegangenen zehn Jahren beachtlich zugenommen hat. Das ist auch die Ursache dafür, dass die Trends im Zeitraum 1991 – 2000 eine befriedigende, in den vergangenen 10 Jahren jedoch eine geringe statistische Sicherheit aufweisen.

Ähnliches gilt auch für die übrigen Getreidearten, bei denen der Ertragsanstieg flacher und in den letzten 10 Jahren bei Winterroggen und -triticale infolge der niedrigen Erträge sogar negativ ist.

Die Ertragsentwicklung kann zusammenfassend wie folgt dargestellt werden:

Fruchtart	Ertragsentwicklung (dt/ha, bei 86 % TS)		
	20-jähriges Mittel	10-jährige Mittel	
	1991 - 2010	1991 - 2000	2001 - 2010
Winterweizen	+ 0,56*	+ 1,76***	+ 0,15*
Winterroggen	+ 0,40*	+ 1,81***	- 0,74*
Wintertriticale	+ 0,29*	+ 1,89***	- 0,42*
Wintergerste	+ 0,68**	+ 1,12**	+ 0,98**
Sommergerste	+ 0,09*	+ 0,24**	+ 0,05*
Getreide insgesamt	+ 0,58**	+ 1,47***	+ 0,28*

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

Diese langfristige Entwicklung muss Anlass zur Sorge geben, wird doch damit dokumentiert, dass der Züchtungsfortschritt und andere wissenschaftlich-technische Erkenntnisse in der landwirtschaftlichen Praxis Thüringens in der letzten 10-Jahresspanne 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.

Die pfluglose Bewirtschaftung der Getreideflächen, die mit der BEE erfasst werden, hat in Thüringen mittlerweile einen beachtlichen Umfang erreicht, der bei Winterweizen, Wintertriticale und Winterroggen zwischen 70 % und 80 % liegt. Der Anteil pfluglos bewirtschafteter Wintergerstenflächen ist mit 60 % bis 70 % etwas geringer. Bei Sommergerste beträgt der prozentuale Anteil nur 30 % bis 40 % (Abb. 9).

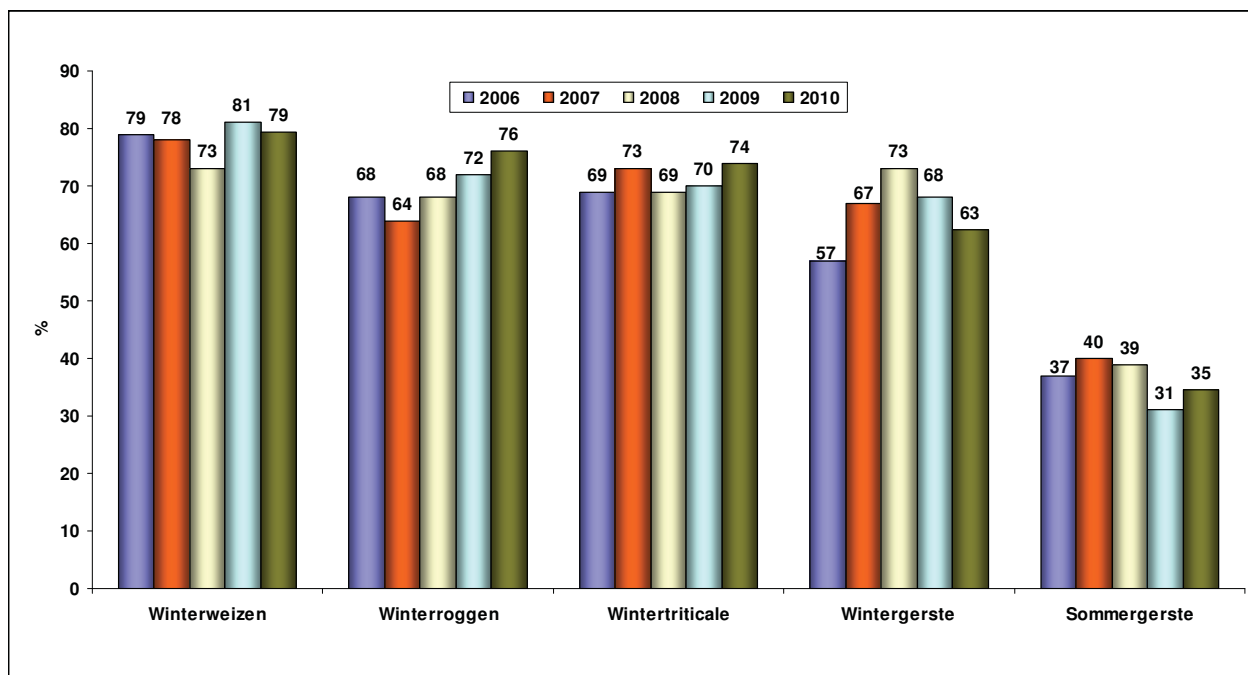


Abbildung 9: Anteil der pfluglosen Bodenbewirtschaftung zu Getreide in den Jahren 2006 bis 2010

Die Getreideerntemengen sind Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4: Getreideerntemengen in Thüringen in den Jahren 2004 bis 2010

Kultur	Ø 2004 - 2009	2010	Diff. 2010 z. Ø 2004 - 2009
	Tt	Tt	
Winterweizen	1592,2	1453,1	-139,1
Winterroggen ²⁾	74,2	61,3	-12,9
Wintertriticale	92,0	70,5	-21,5
Wintergerste	456,6	483,7	27,1
Sommergerste	256,2	182,3	-73,9
Hafer	29,2	19,9	-9,3
Getreide gesamt¹⁾	2540,3	2329,0	-211,3

¹⁾ ohne Körnermais und CCM-Mais ²⁾ ab 2009 einschl. Wintermengengegetreide – endgültige Meldung TLS

Die Getreideerntemenge insgesamt nahm im Jahre 2010 im Vergleich zum Mittel der sechs Vorjahre um 211,3 Tt ab. Die größten Rückgänge entfielen auf Winterweizen (139,2 Tt) und Sommergerste (73,9 Tt). Während der Rückgang bei Sommergerste auf die verringerte Anbaufläche (Abb. 2) zurückzuführen ist, haben die Rückgänge bei Winterweizen, -roggen und -triticale ihre Ursache überwiegend in den Mindererträgen. Lediglich Wintergerste hatte einen Zuwachs in der Erntemenge von 27,2 Tt zu verzeichnen.

Langfristig betrachtet ergibt sich bei den Getreideerntemengen folgende Entwicklung (Abb. 10 bis 12):

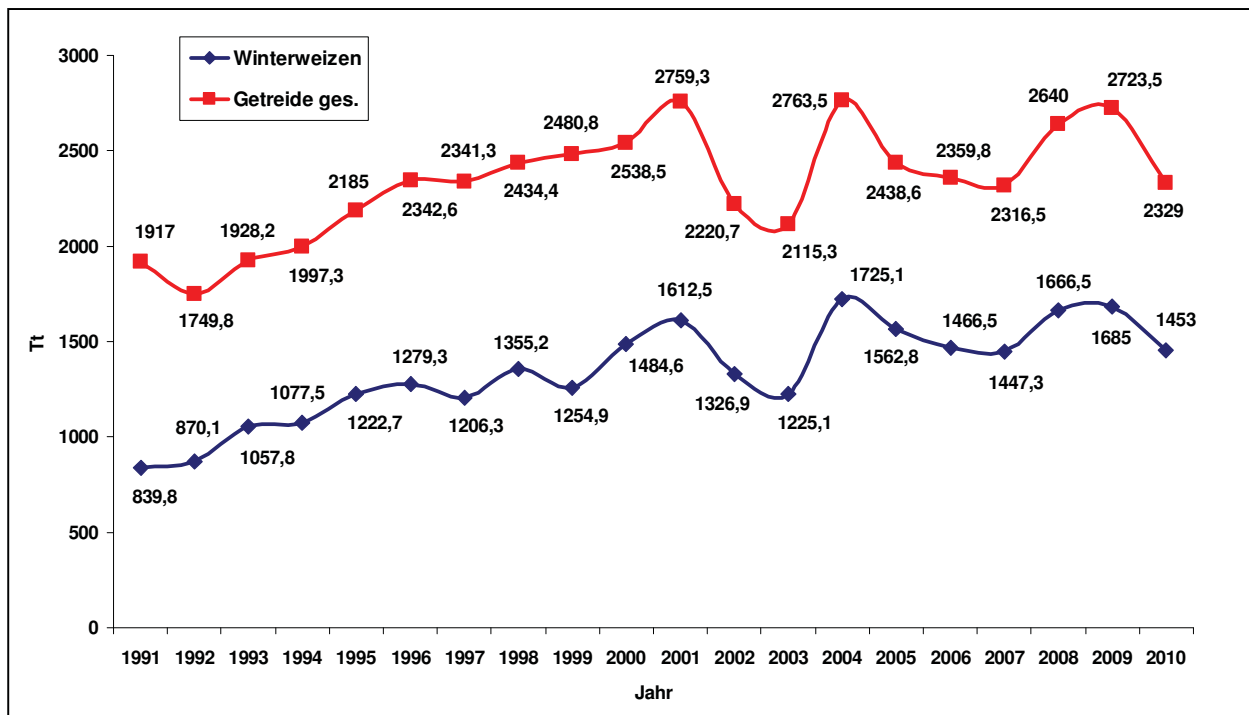


Abbildung 10: Entwicklung der Erntemengen von Getreide gesamt und Winterweizen in Thüringen 1991 bis 2010

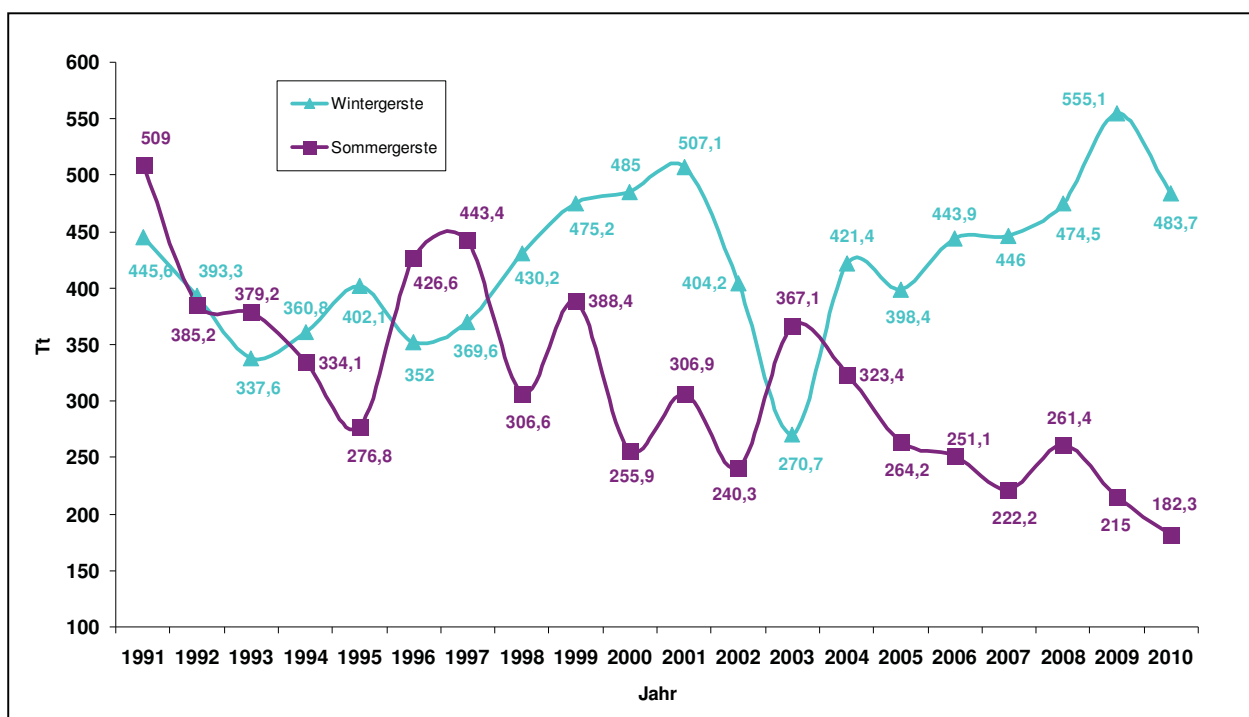


Abbildung 11: Entwicklung der Erntemengen von Winter- und Sommergerste in Thüringen 1991 bis 2010

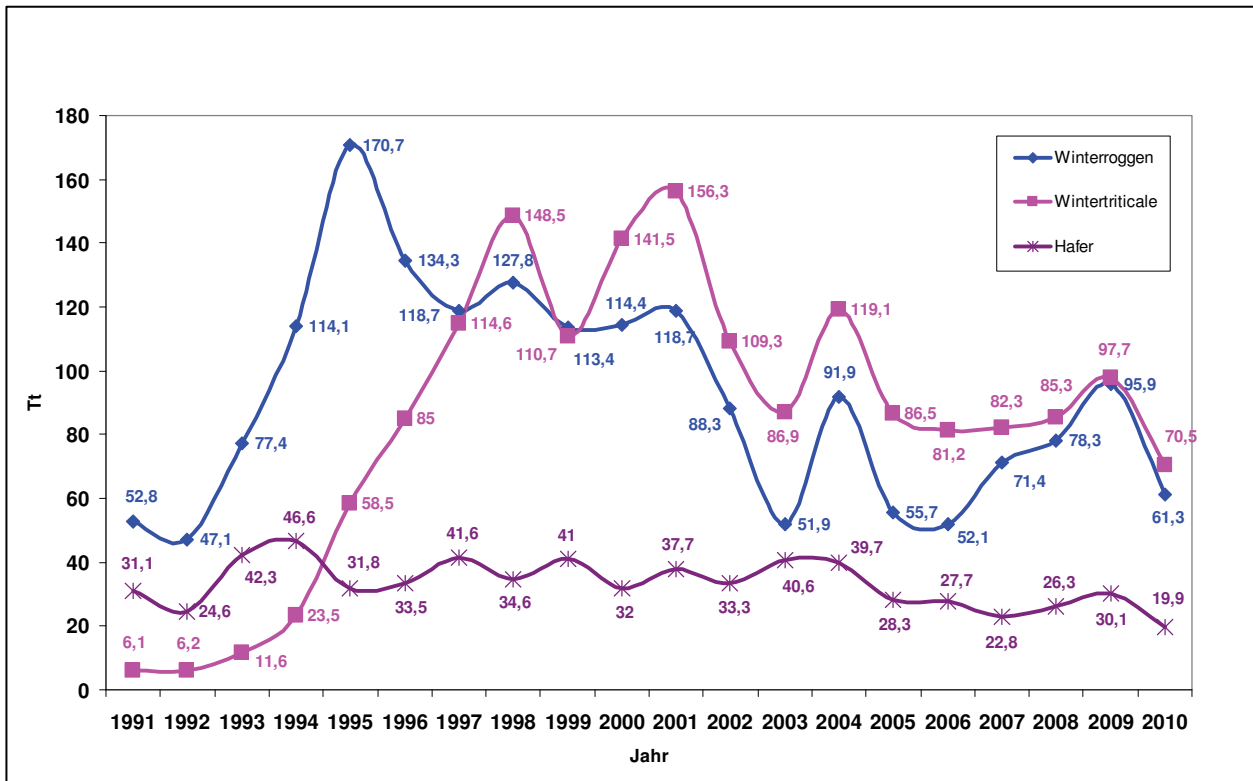


Abbildung 12: Entwicklung der Erntemengen von Winterroggen, Wintertriticale und Hafer in Thüringen 1991 bis 2010

4.2 Äußere Qualitätsmerkmale

4.2.1 Feuchtegehalt

Der durchschnittliche Feuchtegehalt lag im Jahre 2010 in der erntefrischen Ware beachtlich höher als in den Vorjahren (Tab. 5).

Tabelle 5: Feuchtegehalt des Getreides von 2004 bis 2010

Feuchtegehalt %	Prozentualer Anteil									
	Winterweizen		Winterroggen		Wintertriticale		Wintergerste		Sommergerste	
	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010
≤ 14,0	85	37	90	30	83	14	72	84	75	49
14,1 - 16,0	13	42	8	46	13	50	24	13	21	37
16,1 - 18,0	1	13	1	16	3	18	3	4	4	12
>18,0	0	8	0	8	1	18	1	-	1	1
Mittel (%)	12,5	14,9	12,2	15,2	12,6	15,9	13,1	12,6	13,1	14,2
Min .- Max. 2004 - 2009:	9,2 – 19,9		8,8 - 17,5		8,7 – 18,5		9,4 – 21,0		8,2 – 23,6	
2010:	11,6 - 21,6		11,9 - 21,3		11,7 - 20,8		10,1 - 18,0		11,2 - 20,3	
90. Perzentil (%)	14,5	17,2	14,0	18,0	14,6	18,7	15,3	14,8	15,2	16,4
Median (%)	12,5	14,7	12,2	15,0	12,5	15,5	12,9	12,4	12,9	14,2
s	1,5	1,8	1,5	2,1	1,7	1,9	1,8	1,6	1,7	1,6

An den statistischen Kenndaten der Häufigkeitsverteilung, den Median- und 90. Perzentilwerten sind die ungünstigen Erntebedingungen insbesondere für Winterweizen, -roggen und -triticale infolge der langen Niederschlagsperiode im Juli/August erkennbar. Das bedeutet, dass in 2010 mehr Partien technisch nachgetrocknet werden mussten als in Erntejahren mit normalem Witterungsverlauf. Die entsprechenden Feuchtwerte der Wintergerste sind niedriger und in ähnlicher Größenordnung wie in der sechsjährigen Vorjahresperiode.

Die Entwicklung des Feuchtegehaltes in den letzten 20 Jahren als Differenz zum 20-jährigen Mittel ist Abbildung 13 zu entnehmen und bestätigt die diesbezüglichen Besonderheiten des Erntejahres 2010.

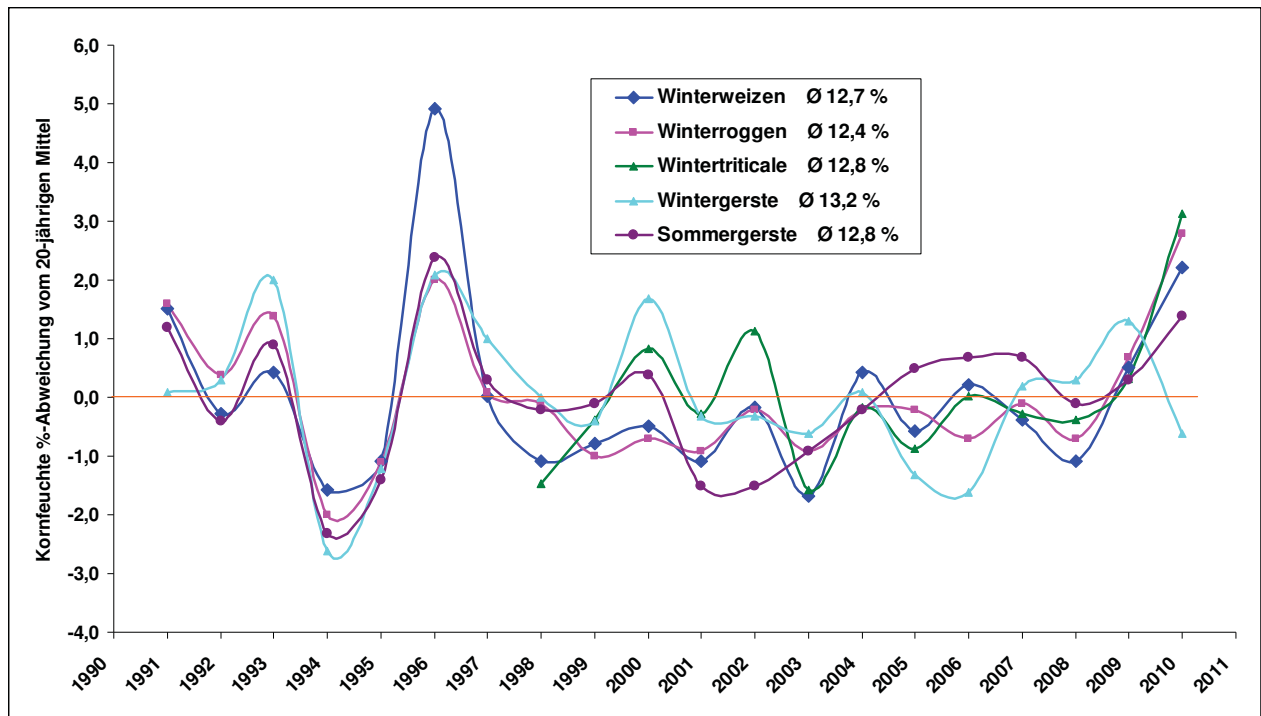


Abbildung 13: Korn-Feuchte bei Getreide in Thüringen 1991 bis 2010 – Abweichungen vom 20-jährigen Mittel

4.2.2 Schwarzbesatz

Der Schwarzbesatz ist als „Verunreinigung und Beimengungen aller Art, jedoch nicht artfremdes Getreide“ definiert. Er lag im Jahre 2010 bei Winterweizen, Wintergerste und Wintertriticale auf dem Niveau der Vorjahre, bei Winterroggen wurde ein höherer und bei Sommergerste eine geringerer Schwarzbesatz festgestellt (Tab. 6).

Der Schwarzbesatz erreichte im Mittel Werte von weniger als 1,0 %, wobei die höchsten Werte bei Winterroggen bestimmt wurden. Der Anteil an Proben in höheren Besatzklassen war nur bei Winterroggen größer als in den sechs Vorjahren. Bei den anderen Getreidearten sind diesbezüglich keine wesentlichen Unterschiede zu den Vorjahren festgestellt worden.

Tabelle 6: Schwarzbesatz des Getreides im Zeitraum 2004 bis 2010

Schwarzbesatz %	Prozentualer Anteil									
	Winterweizen		Winterroggen		Wintertriticale		Wintergerste		Sommergerste	
	Ø 2004-2009	2010	Ø 2004-2009	2010	Ø 2004-2009	2010	Ø 2004-2009	2010	Ø 2004-2009	2010
ohne	1	10	1	2	0	4	-	1	-	1
≤ 0,5	90	80	74	64	68	62	75	82	78	88
0,6 - 1,0	7	8	15	14	22	24	18	11	14	7
1,1 - 1,5	1	1	4	10	6	2	5	3	5	4
1,6 - 2,0	1	1	3	4	1	2	1	1	1	-
2,1 - 3,0	-	-	2	2	1	4	1	1	1	-
> 3,0	1	1	1	4	2	2	-	1	1	-
Mittel (%)	0,25	0,30	0,54	0,7	0,57	0,59	0,44	0,47	0,47	0,33
Min. - 2004-2009	0 – 5,8		0 – 13,0		0,02 – 16,3		0,02 – 3,4		0 – 8,2	
Max. - 2010	0 - 4,1		0 - 4,8		0 - 3,6		0 - 6,2		0 - 1,4	
90. Perzentil (%)	0,5	0,6	1,1	1,5	1,0	0,9	0,8	0,7	0,9	0,6
Median (%)	0,2	0,2	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
s	0,4	0,4	1,2	0,9	1,2	0,7	0,4	0,7	0,7	0,3

Im Vergleich zum langjährigen Mittel sind kaum Veränderungen festzustellen, sieht man einmal vom Ausnahmejahr 1992 ab (Abb. 14).

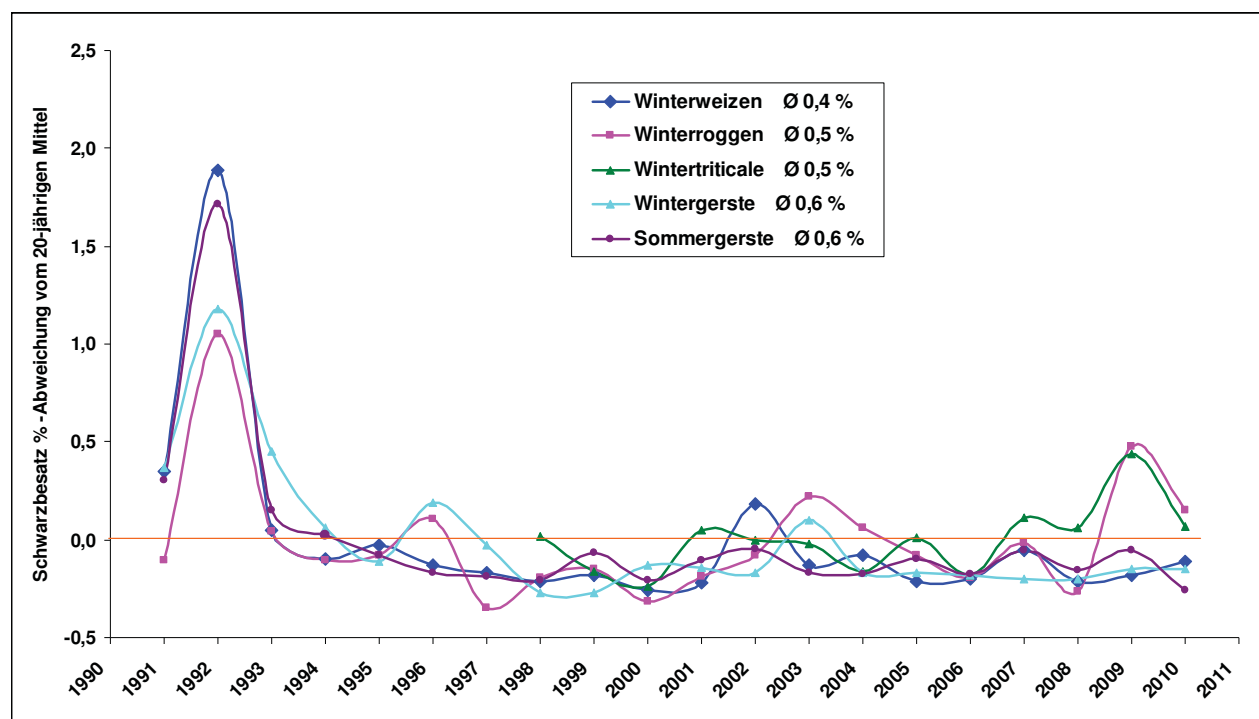


Abbildung 14: Schwarzbesatzes bei Getreide in Thüringen 1991 bis 2010 - Abweichungen vom 20-jährigen Mittel

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 2010 waren Winterweizen, -roggen und -triticale in-

folge der Nässeperiode zur Ernte stark betroffen. Das wird an den deutlich höheren Mittel-, Median- und 90. Perzentilwerten sowie Anteilen in den Auswuchsklassen > 1 % ersichtlich. Bei Winter- und Sommergerste hat das nicht zugetroffen (Tab. 7).

Tabelle 7: Auswuchs des Getreides 2004 bis 2010

Auswuchs %	Prozentualer Anteil									
	Winterweizen		Winterroggen		Wintertriticale		Wintergerste		Sommergerste	
	Ø 2004-2009	2010	Ø 2004-2009	2010	Ø 2004-2009	2010	Ø 2004-2009	2010	Ø 2004-2009	2010
ohne	40	10	45	8	14	4	-	100	-	67
≤ 1	49	36	40	34	45	18	97	-	81	23
1,1 - 2,5	6	12	5	10	15	8	3	-	14	9
2,6 - 6,0	3	14	5	18	15	22	-	-	2	1
6,1 - 8,0	1	6	1	4	4	6	-	-	3	-
8,1 - 13,0	1	7	1	6	7	10	-	-	0	-
≥ 13,1	-	14	3	20	1	32	-	-	0	-
Mittel (%)	0,57	5,7	1,1	6,7	2,1	10,8	0	0	0,2	0,29
Ø Min. 2004- - Max. 2009	0 – 33,0		0 – 21,5		0 – 31,5		0 – 0,2		0 – 9,4	
2010	0 - 56,1		0 - 36,0		0 - 45,0		0 - 0,1		0 - 3,2	
90. Perzentil (%)	1,1	17,8	2,4	19,0	6,2	28,5	0	0	0,1	0,9
Median (%)	0,1	1,3	0,1	1,6	0,6	5,3	0	0	0,0	0
s	2,1	9,7	3,3	9,5	3,4	11,9	0	0	1,0	0,7

Die langfristige Entwicklung des Auswuchses seit 1991 zeigt den außergewöhnlich höheren Auswuchsgrad bei Winterweizen, -roggen und -triticale in 2010 im Vergleich zum 20-jährigen Mittel an (Abb. 15).

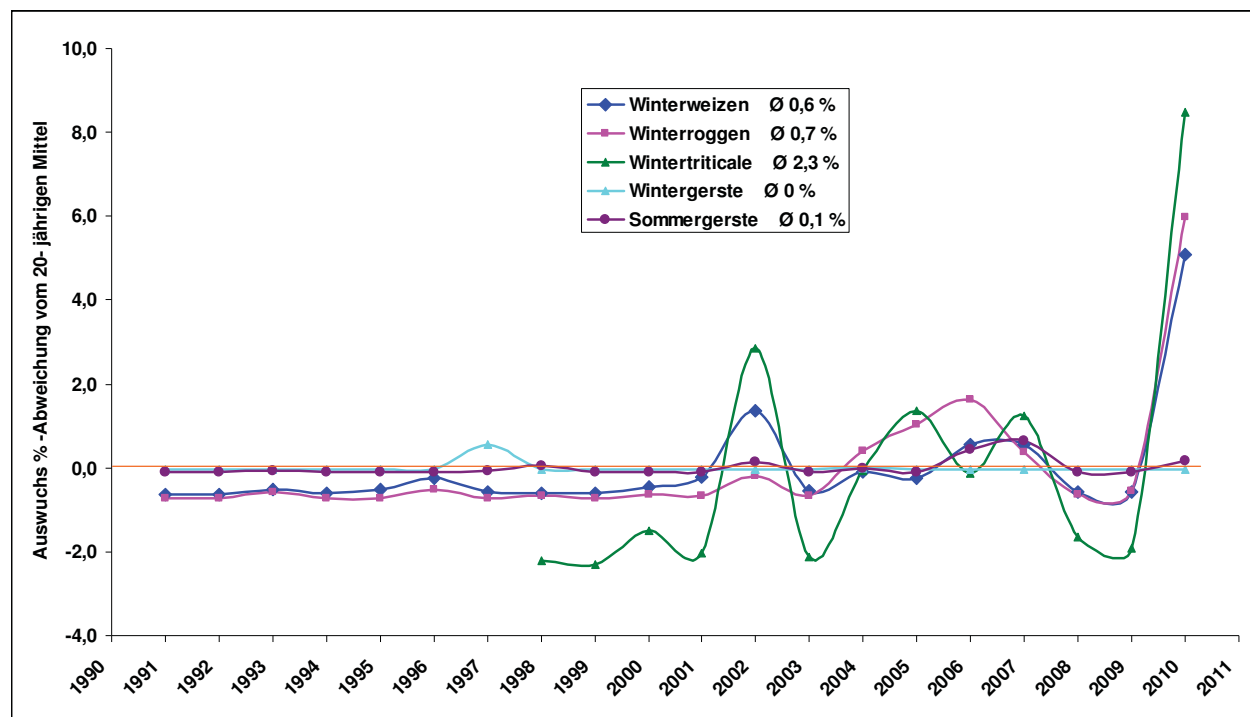


Abbildung 15: Auswuchs bei Getreide in Thüringen 1991 bis 2010 - Abweichungen vom 20-jährigen Mittel

4.2.4 Tausendkorngewicht

Die Tausendkorngewichte liegen mit Ausnahme von Wintergerste unter den sechsjährigen Vorjahresmittelwerten (Winterweizen: - 5,3 g, Winterroggen: - 2,1 g, Wintertriticale: - 3,6 g, Sommergerste: - 2,9 g) [Tab. 8]. Der Grund liegt in den Witterungsbedingungen während der Kornfüllungsphase, von denen lediglich die Wintergerste profitieren konnte.

Tabelle 8: Tausendkornmasse des Getreides 2004 bis 2010

Tausendkorngewicht g	Prozentualer Anteil											
	Winterweizen		Winterroggen		Wintertriticale		Wintergerste		Sommergerste			
	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010		
< 20,0	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-		
20,1 - 25,0	-	-	6	6	-	4	-	-	-	-		
25,1 - 30,0	-	6	33	48	3	12	-	-	-	-		
30,1 - 35,0	7	27	37	40	10	16	1	-	1	3		
35,1 - 40,0	26	43	19	4	22	22	8	11	12	17		
40,1 - 45,0	38	19	3	-	31	22	30	21	30	60		
45,1 - 50,0	24	3	1	-	27	24	39	46	49	19		
50,1 - 55,0	5	1	-	-	7	-	19	16	9	1		
> 55,0	-	-	-	-	1	-	3	5	-	-		
Mittel (g)	42,3	37,0	31,7	29,6	42,2	38,6	46,3	46,6	45,2	42,3		
Min. - Max.	Ø 2004- 2009 ----- 2010		28,0 – 58,1 ----- 27,1 - 51,5		19,6 – 47,0 ----- 19,0 - 37,6		27,0 – 57,2 ----- 23,3 - 50,0		28,3 – 62,3 ----- 36,8 - 56,9		33,2 – 54,7 ----- 33,3 - 50,2	
90. Perzentil (g)	48,6	43,3	37,7	34,3	49,6	47,4	52,2	52,4	49,9	46,2		
Median (g)	42,3	36,9	31,3	29,3	42,8	38,9	46,2	46,8	45,5	42,4		
s	4,8	4,6	4,6	3,6	6,0	7,2	4,7	4,7	4,2	3,3		

Aus der langfristigen Entwicklung ist zu erkennen, dass Winterroggen durchgängig die geringsten und Winter- und Sommergerste meist die höchsten Tausendkorngewichte aufwiesen (Abb. 16).

Der respektable Ertrag bei Wintergerste ist in erheblichem Maße dem mehr als durchschnittlichen Tausendkorngewicht von 46,6 g zu verdanken.

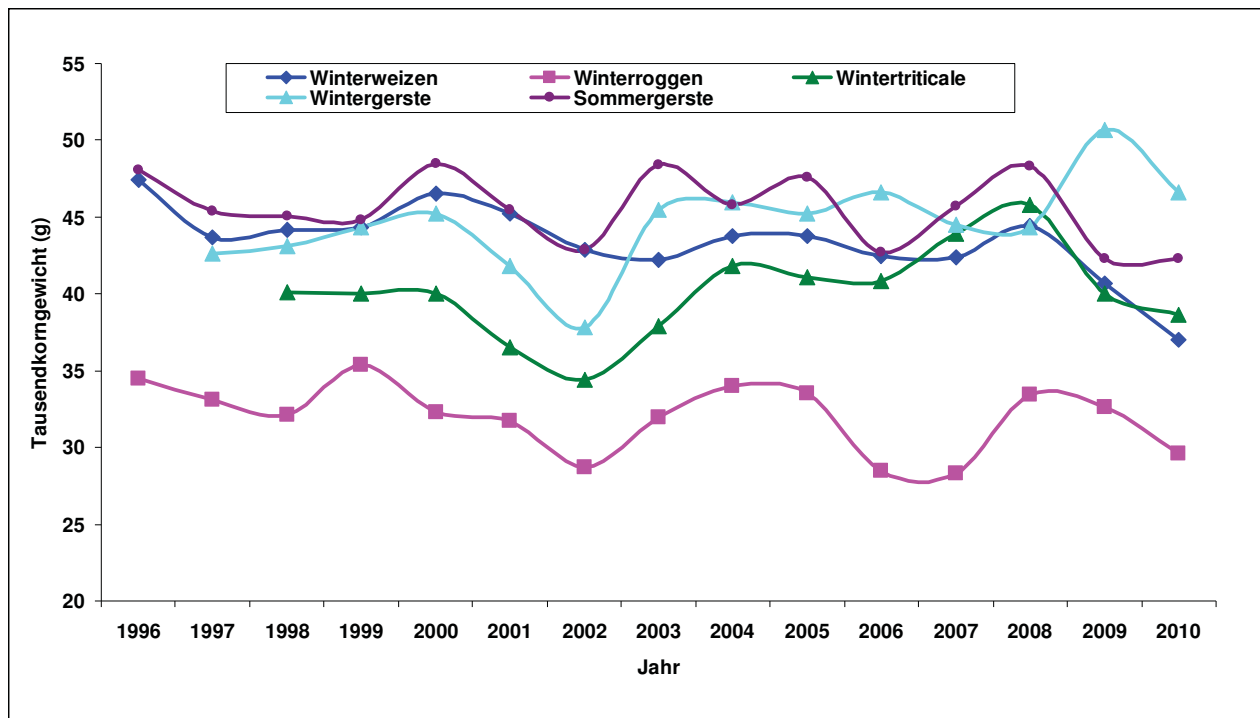


Abbildung 16: Entwicklung des Tausendkorngewichtes bei Getreide in Thüringen 1996 bis 2010

4.2.5 Mutterkornbesatz bei Winterroggen und Wintertriticale

Bei Winterroggen wurde im Jahre 2010 kein Mutterkornbesatz festgestellt. In Bezug auf den Richtwert der Futtermittelverordnung hatten die Wintertriticaleproben nur in einem Fall von 50 Partien einen erhöhten Mutterkornbesatz. Der Besatz lag insgesamt auf dem gleichen Niveau wie im Vorjahr (Tab. 9).

Tabelle 9: Mutterkornbesatz in Winterroggen und Wintertriticale 2004 bis 2010

Mutterkornbesatz ¹⁾	Prozentualer Anteil			
	Winterroggen		Wintertriticale	
	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010
ohne	39	80	78	84
0,01 - 0,05	39	20	19	8
0,06 - 0,10	11	-	2	-
0,11 - 0,20	6	-	0	2
0,21 - 0,50	4	-	0	-
> 0,50	2	-	0	-
Mittel (%)	0,06	0	0,01	0,01
Min. - Max. (%)	0 - 1,84	0 - 0,05	0 - 0,32	0 - 0,16
90. Perzentil (%)	0,12	0	0,02	0
Median (%)	0,01	0	0,00	0
s	0,1	0	0,03	0

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. 17).

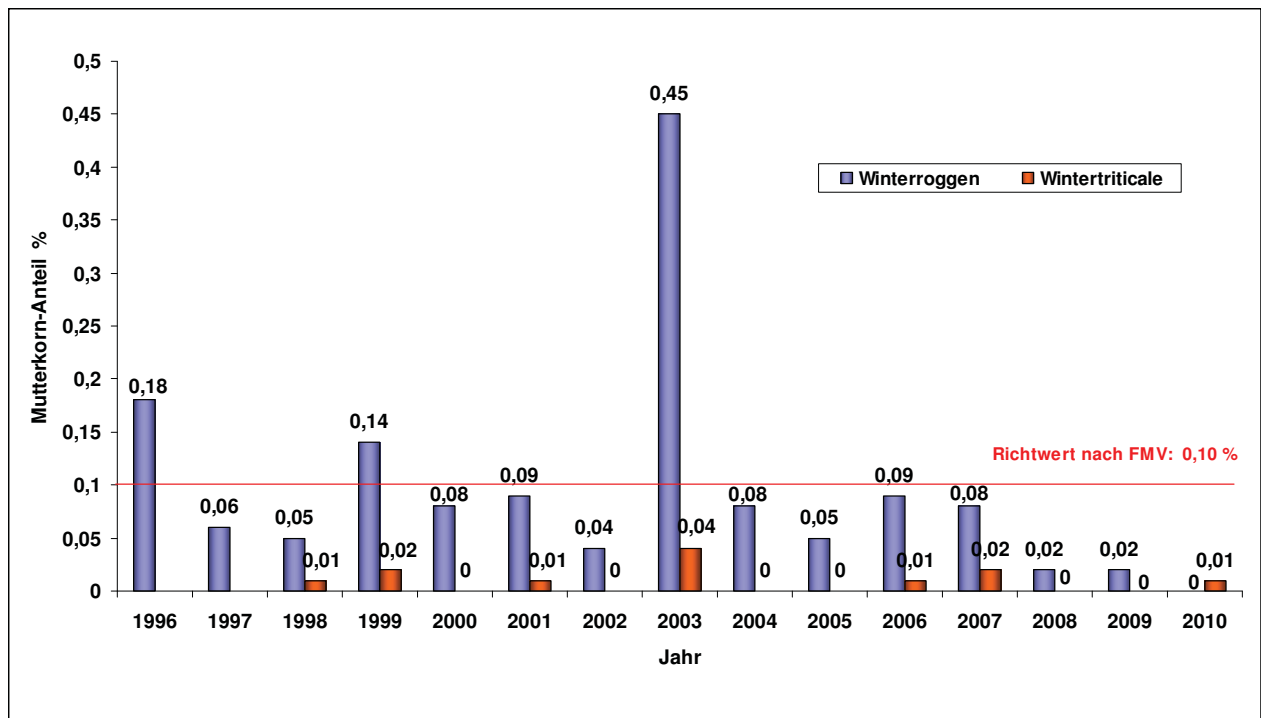


Abbildung 17: Entwicklung des Mutterkornbesatzes bei Winterroggen und Wintertriticale in den Jahren 1996 bis 2010

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 garantiert. Angestrebt wird bei Braugerste ein vollbauchiges, rundliches Korn mit geschlossener Bauchfurcher.

Der Vollgerstenanteil ist im Mittel der sechs Vorjahre mit 92 % relativ hoch (Tab. 10). Der mittlere Vollgerstenanteil von 2010 (89 %) lag etwas darunter. 74 % der 2010 untersuchten Proben hatten Braugerstenqualität, dieser Anteil war im Mittel der sechs Vorjahre mit 84 % deutlich höher.

Tabelle 10: Vollgerstenanteil der Sommergerste 2004 bis 2010

Vollgerstenanteil (> 2,5 mm) %	Einstufung	Prozentualer Anteil	
		Ø 2004 - 2009	2010
≤ 75	keine Braugerste	8	5
76 - 80	keine Braugerste	3	3
81 - 85	keine Braugerste	6	17
86 - 90	Ø Braugerste	19	21
91 - 95	feine Braugerste	40	36
> 95	Ausstichgerste	25	17
Mittel (%)		92	89
Min. - Max. (%)		42 - 99	47 - 98
90. Perzentil (%)		97	96
Median (%)		92	92
s		8,7	7,8

Abb. 18 zeigt die langzeitliche Entwicklung der Vollgerstenanteile. Das Ergebnis des Jahres 2010 entspricht in dieser Zeitreihe dem langjährigen Mittelwert von 90 %.

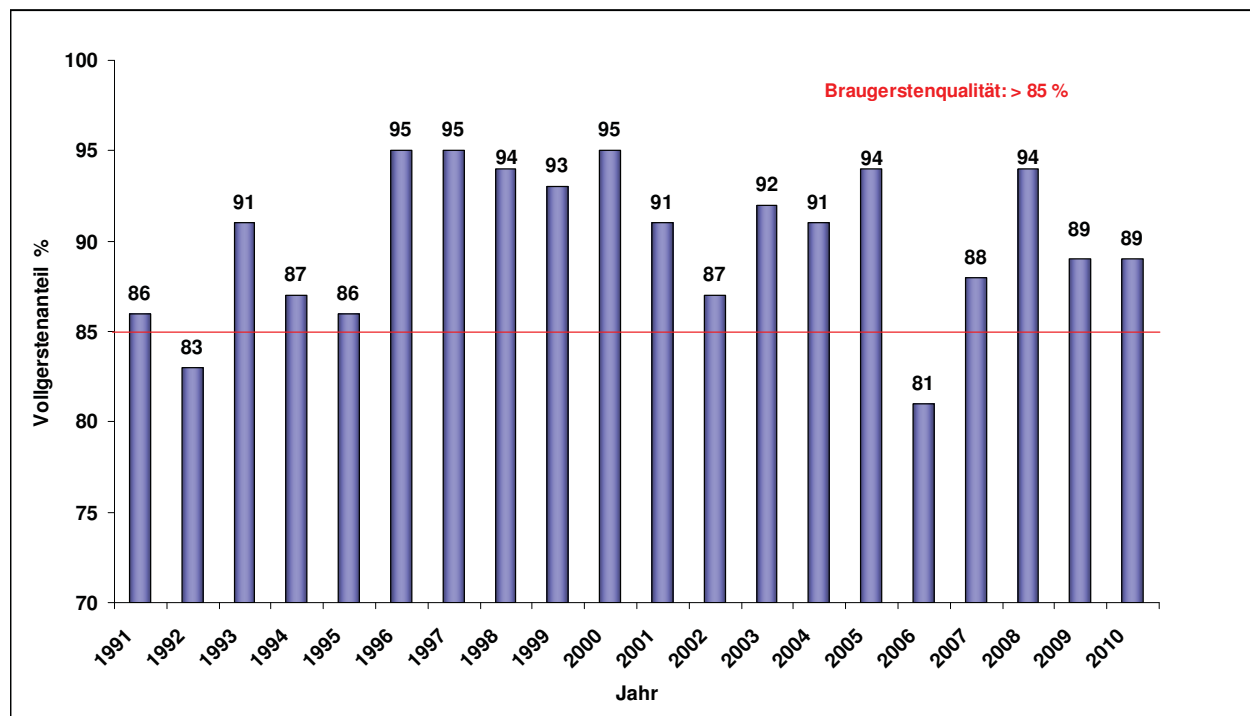


Abbildung 18: Entwicklung des Vollgerstenanteils bei Sommergerste in Thüringen 1991 bis 2010

4.2.7 Kornanomalien bei Sommergerste

Die Untersuchung der Sommergerste auf aufgesprungene Körner (Premalting) führte 2010 zu keinen Hinweisen auf Kornanomalien. Der Normwert von 2 % wurde in keiner Partie überschritten (Tab. 11).

Tabelle 11: Kornanomalien bei Sommergerste 2004 bis 2010

Kornanomalien %	Prozentualer Anteil			
	aufgesprungene Körner (Premalting)		unvollständiger Spelzenschluss	
	2004 - 2009	2010	2004 - 2009	2010
0	84	95	48	9
0,1 - 1,0	12	5	34	48
1,1 - 2,0	2	0	10	27
2,1 - 3,0	1	0	4	9
3,1 - 4,0	1	0	2	3
4,1 - 5,0	1	0	1	3
5,1 - 10,0	1	0	1	1
> 10,0	0	0	1	0
Mittel (%)	0,3	0,1	1,0	1,3
Min. - Max. (%)	0-10,0	0-0,8	0-18,0	0-9,0
90. Perzentil (%)	1,0	0,2	2,0	2,5
Median (%)	0	0	1,0	1,0
s	0,9	0,2	1,7	1,4
Normwert (%)	max. 2		max. 10	

Im Zeitraum 1999 bis 2010 fielen die Jahre 2002, 2005 und 2007 mit erhöhter Kornrissigkeit auf (Abb. 19).

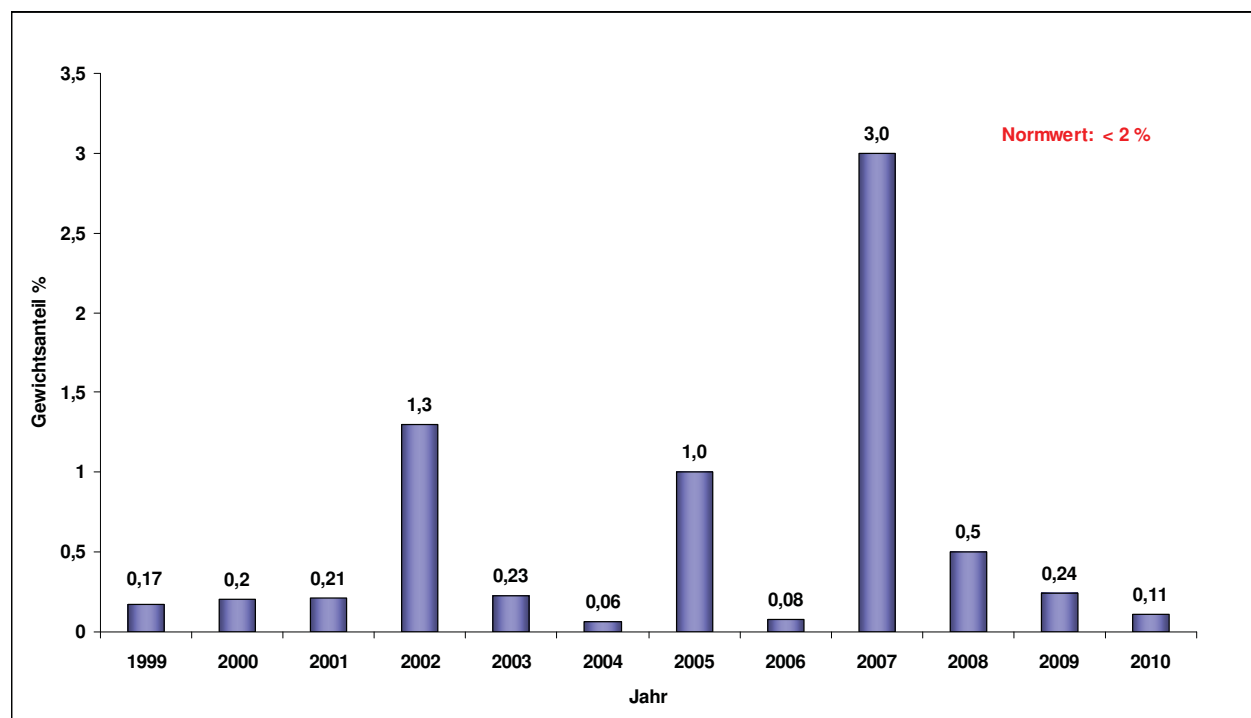


Abbildung 19: Entwicklung der Kornrissigkeit (Premalting) bei Sommergerste in den Jahren 1999 bis 2010

Bei keiner der untersuchten 75 Partien wurde ein qualitativ nachteiliger unvollständiger Spelzenschluss oberhalb des Normwerts festgestellt.

4.2.8 Hektolitergewicht bei Winterweizen und Wintergerste

Im Jahre 2009 wurde das Hektolitergewicht (HLG) erstmals auch bei Winterweizen ermittelt. Mit durchschnittlich 72,5 kg/hl wurde 2010 ein mittleres HLG erreicht (Tab. 12).

Tabelle 12: Hektolitergewicht bei Wintergerste und Winterweizen

Wintergerste			Winterweizen		
Hektolitergewicht	Prozentualer Anteil		Hektolitergewicht	Prozentualer Anteil	
kg/hl	Ø 2004 - 2009	2010	kg/hl	2009	2010
≤ 58,0	3	1	≤ 72,0	4	43
58,1 - 60,0	8	3	72,1 - 74,0	12	17
60,1 - 62,0	21	6	74,1 - 76,0	14	21
62,1 - 64,0	0	25	76,1 - 78,0	27	13
64,1 - 66,0	48	26	78,1 - 80,0	21	5
66,1 - 68,0	13	23	80,1 - 82,0	17	1
> 68,0	6	16	> 82,0	5	-
Mittel (kg/hl)	63,4	65,3	Mittel (kg/hl)	77,5	72,5
Min. - Max.	51,4 - 70,9	56,4 - 71,0	Min. - Max.	69,2 - 83,8	56,1 - 81,7
90. Perzentil (kg/hl)	67,1	68,7	90. Perzentil (kg/hl)	81,1	76,8
Median (kg/hl)	63,6	65,3	Median (kg/hl)	77,8	72,8
s	3,0	2,7	s	3,0	4,0

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 2010 die Mehrzahl der Proben unter dem Qualitätsstandard für das HLG lag.

Das Hektolitergewicht bei Wintergerste erreichte in 2010 mit 65,3 kg/hl ein besseres Ergebnis als im Mittel der sechs Vorjahre. 2010 überschritten 90 % der Wintergerstenpartien den Interventionswert, der bei 62 kg/hl liegt und 65 % den Qualitätsstandard von > 64 kg/hl. Dieses Ergebnis entspricht weitgehend dem Mittel der letzten sechs Jahre.

Aus der langjährigen Übersicht ist ersichtlich, dass sich 2010 das Hektolitergewicht der Wintergerste positiv von der seit 2003 abnehmenden Tendenz abhebt (Abb. 20).

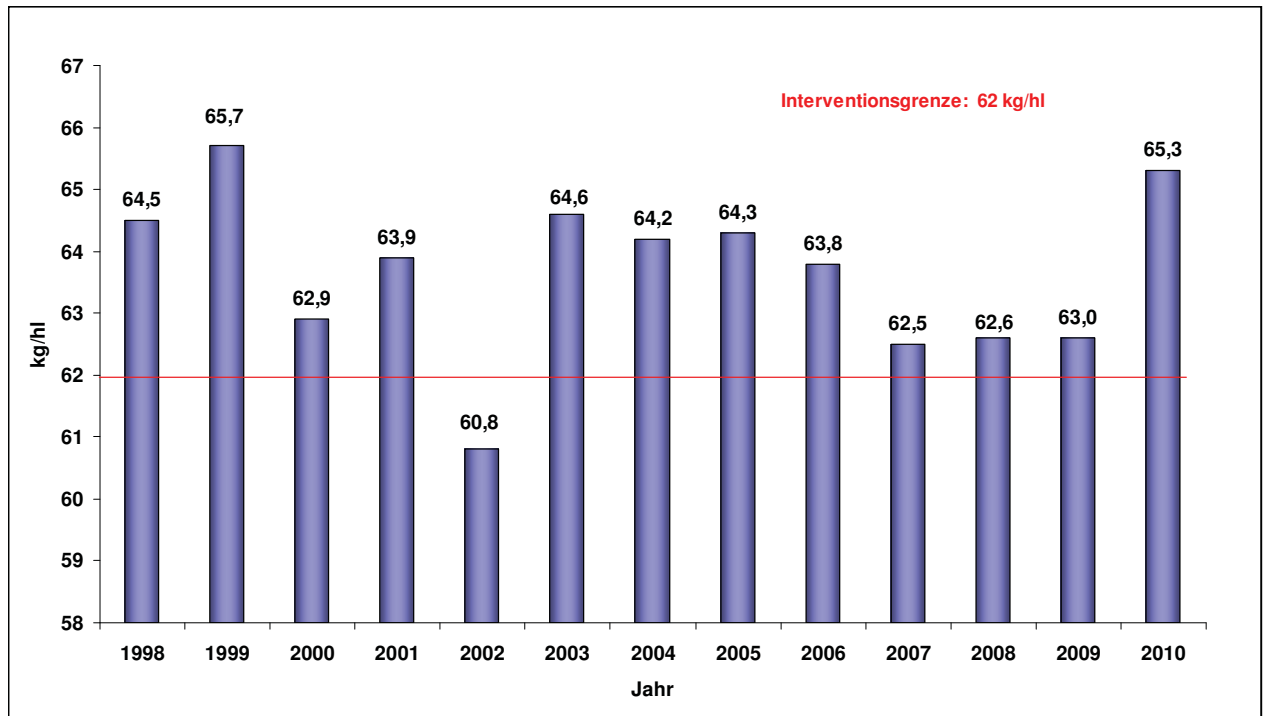


Abbildung 20: Entwicklung des Hektolitergewichtes bei Wintergerste in Thüringen 1998 bis 2010

4.3 Innere Qualitätsmerkmale

4.3.1 Keimfähigkeit

Im Jahre 2010 war die Keimfähigkeit bei Winterroggen und Wintertriticale niedriger als in den Vorjahren. Die Keimfähigkeitsnorm von 85 % wurde 2010 bei 40 % der Partien unterschritten. Im Mittel der Vorjahre waren das nur 33 %. Auffallend ist der hohe Anteil von 14 % mit einer Keimfähigkeit ≤ 70 % (Tab. 13).

Eine Verschiebung zu schlechteren Keimfähigkeiten im Vergleich zu den Vorjahren hat es 2010 auch bei Wintertriticale gegeben.

Bei Winterweizen, Winter- und Sommergerste sind ähnlich hohe Keimfähigkeiten wie in den Vorjahren festgestellt worden.

Tabelle 13: Keimfähigkeit des Getreides 2004 bis 2010

Keimfähigkeit %	Prozentualer Anteil									
	Winterweizen		Winterroggen		Wintertriticale		Wintergerste		Sommergerste	
	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010
≤ 70	1	1	4	14	1	6	1	1	1	-
71 - 75	1	2	2	6	1	8	0	-	1	-
76 - 80	1	3	8	4	7	14	1	1	1	-
81 - 84	1	-	19	16	10	6	2	-	1	1
85 - 91	9	7	33	26	38	20	9	15	4	12
92 - 95	26	16	23	20	27	36	39	48	24	28
96 - 100	61	71	10	14	16	10	48	35	69	59
Mittel (%)	95	95	87	84	89	86	94	94	96	95
Min. - Max. Ø (%)	49 - 100		42 - 99		57 - 99		50 - 100		60 - 100	
	62 - 100		54 - 98		50 - 97		34 - 100		84 - 100	
90. Perzentil (%)	99	99	95	96	97	95	98	99	99	98
Median (%)	96	97	88	88	91	81	95	95	97	96
s	5,1	6,6	7,8	11,6	6,5	10,2	4,9	7,6	4,2	3,3

Langfristig betrachtet sind die höheren Schwankungen zwischen den Jahren bei Winterroggen und -triticale im Vergleich zu Winterweizen, Winter- und Sommergerste hervorzuheben (Abb. 21).

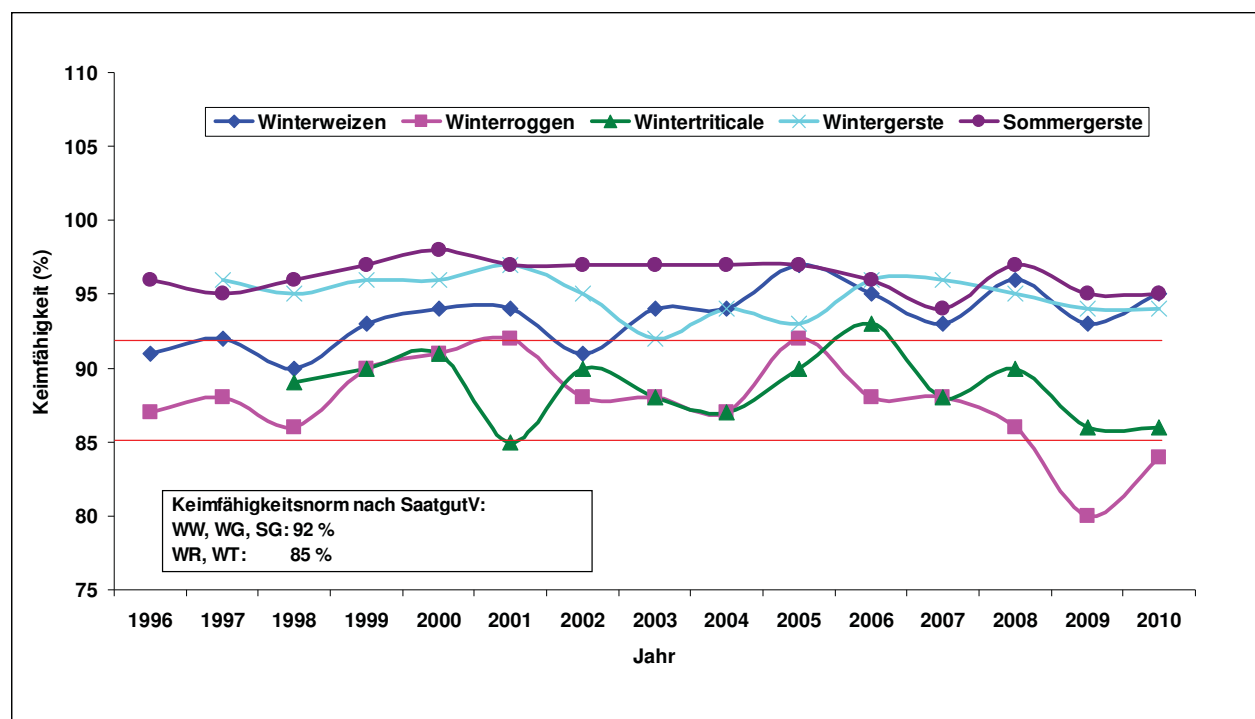


Abbildung 21: Entwicklung der Keimfähigkeit bei Getreide in den Jahren 1996 bis 2010

4.3.2 Rohproteingehalt

Der Rohproteingehalt war 2010 im Vergleich zu den Vorjahren bei Winterweizen, -roggen und -triticale etwas höher, bei Sommergerste gleich und bei Wintergerste etwas geringer (Tab. 14). Die höheren Proteingehalte können auf die reduzierte Kornfüllung (Konzentrationseffekt) bei ungünstigen Witterungsbedingungen im Sommer 2010 zurückzuführen sein.

Tabelle 14: Rohproteingehalt des Getreides 2004 bis 2010

Rohproteingehalt % in TS	Prozentualer Anteil									
	Winterweizen		Winterroggen		Wintertriticale		Wintergerste		Sommergerste	
	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010
≤ 9,5	-	-	20	14	4	-	1	-	5	4
9,6 - 10,5	1	1	31	24	9	-	7	1	22	15
10,6 - 11,5	4	1	32	28	14	8	17	25	29	41
11,6 - 12,5	10	7	15	24	25	20	28	45	28	24
12,6 - 13,5	26	23	1	6	21	18	27	25	11	12
13,6 - 14,5	26	37	1	2	16	26	15	1	4	4
14,6 - 15,5	18	17	-	2	7	18	4	1	1	-
15,6 - 16,5	10	7	-	-	2	8	1	1	-	-
> 16,5	4	8	-	-	1	2	-	-	1	-
Mittel (%)	13,9	14,2	10,5	10,9	12,5	13,7	12,4	12,1	11,4	11,4
Ø Min. - Max. 2004- (%) 2010	9,0 – 18,6		7,2 – 14,5		7,9 – 17,4		8,6 – 15,7		8,3 – 16,9	
	10,1 - 18,5		8,3 - 14,6		10,7 - 17,1		10,3 - 15,7		8,9 - 13,9	
90. Perzentil (%)	15,9	16,3	11,9	12,5	14,6	15,4	14,1	13,2	13,1	12,9
Median (%)	13,8	14,1	10,5	10,8	12,5	13,8	12,4	12,1	11,4	11,3
s	1,5	1,4	1,2	1,4	1,7	1,4	1,3	0,9	1,3	1,1

Nach Ergebnissen des Max-Rubner-Institutes (MRI) in Detmold (ehemals BFEL Detmold) betraf der Anstieg des Rohproteingehaltes bei Winterweizen alle Qualitätsklassen (Tab. 15). Die prozentualen Anteile der hohen Qualitätsklassen haben sich im Vergleich zu den Vorjahren aber dahingehend geändert, dass sich der Anteil der Qualitätsklasse E wesentlich von 39 % auf 28 % verringert hat. Im Mittel der Jahre 2007 - 2009 waren 84 % des in Thüringen angebauten Winterweizens Qualitätsweizen (E- und A-Weizen), in 2010 betrug der Anteil 80 %. Damit liegt Thüringen prozentual nach wie vor an erster Stelle im Qualitätsweizenanbau. Der Anteil an EU-Weizen-Sorten hat seit 2007 und insbesondere in 2010 zugenommen (Abb. 23).

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

Qualitäts- klasse	Ø 2007 - 2009			2010		
	%-Ver- teilung	Rohprotein %	Sedimentation ml	%-Ver- teilung	Rohprotein %	Sedimentation ml
E	39	14,7	66	28	15,4	65
A	45	13,3	45	52	14,3	52
B	7	12,7	42	3	14,3	45
C	2	12,4	28	3	13,8	36
EU	7	13	54	13	14,4	58
Summe/Mittel	100	13,8	54	100	14,6	56

Im Vergleich zu den anderen Bundesländern zeichnet sich Thüringen nach MRI-Untersuchungen auch durch hohe, über dem Bundesdurchschnitt liegende Rohproteingehalte aus. Mit durchschnittlich 13,8 % bzw. 14,6 % Rohprotein bei Winterweizen lag Thüringen in den letzten beiden Jahren an der Spitze der Bundesländer (Deutschland: 12,6 % bzw. 13,4 % RP) [Tab. 16].

Tabelle 16: Rohproteingehalt und Sedimentationswert von Winterweizen in den Jahren 2009 und 2010 - Ergebnisse des MRI Detmold -

Bundesland	Rohproteingehalt % in TM		Sedimentationswert ml		E- + A-Weizen %	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Baden-Württemberg	12,4	13,0	42	46	42	45
Bayern	13,0	13,6	48	47	72	77
Brandenburg	13,2	13,9	52	50	78	79
Hessen	12,2	12,7	42	43	42	50
Mecklenburg-Vorpommern	13,2	14,1	54	56	71	81
Niedersachsen	11,9	13,0	36	40	28	25
Nordrhein-Westfalen	11,5	12,3	29	31	13	7
Rheinland-Pfalz	12,3	12,8	42	43	70	59
Saarland	12,2	12,4	40	35	73	73
Sachsen	13,3	13,9	50	51	78	78
Sachsen-Anhalt	13,2	13,9	54	51	76	75
Schleswig-Holstein	11,5	12,8	35	42	21	26
Thüringen	13,8	14,6	54	56	82	81
Deutschland	12,6	13,4	44	46	54	55

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. 22).

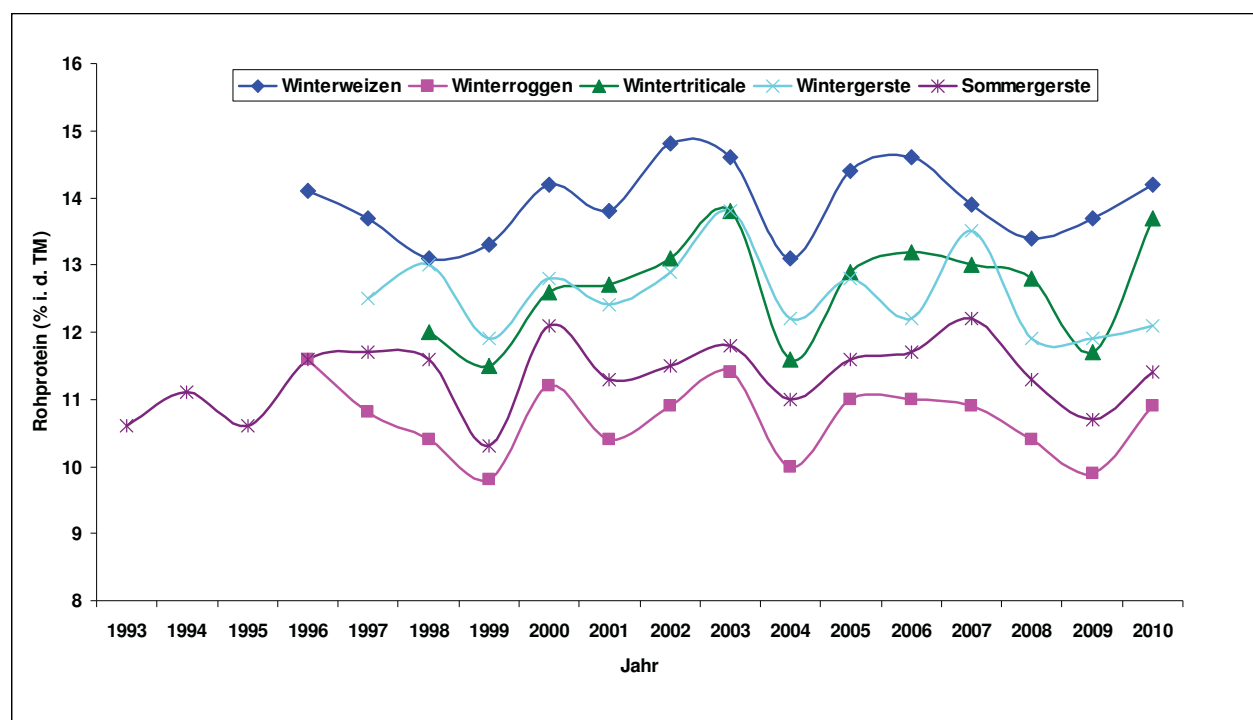


Abbildung 22: Entwicklung des Rohproteingehaltes bei Getreide in Thüringen 1993 bis 2010

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 (Abb. 23). Für sehr hohe RP-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.

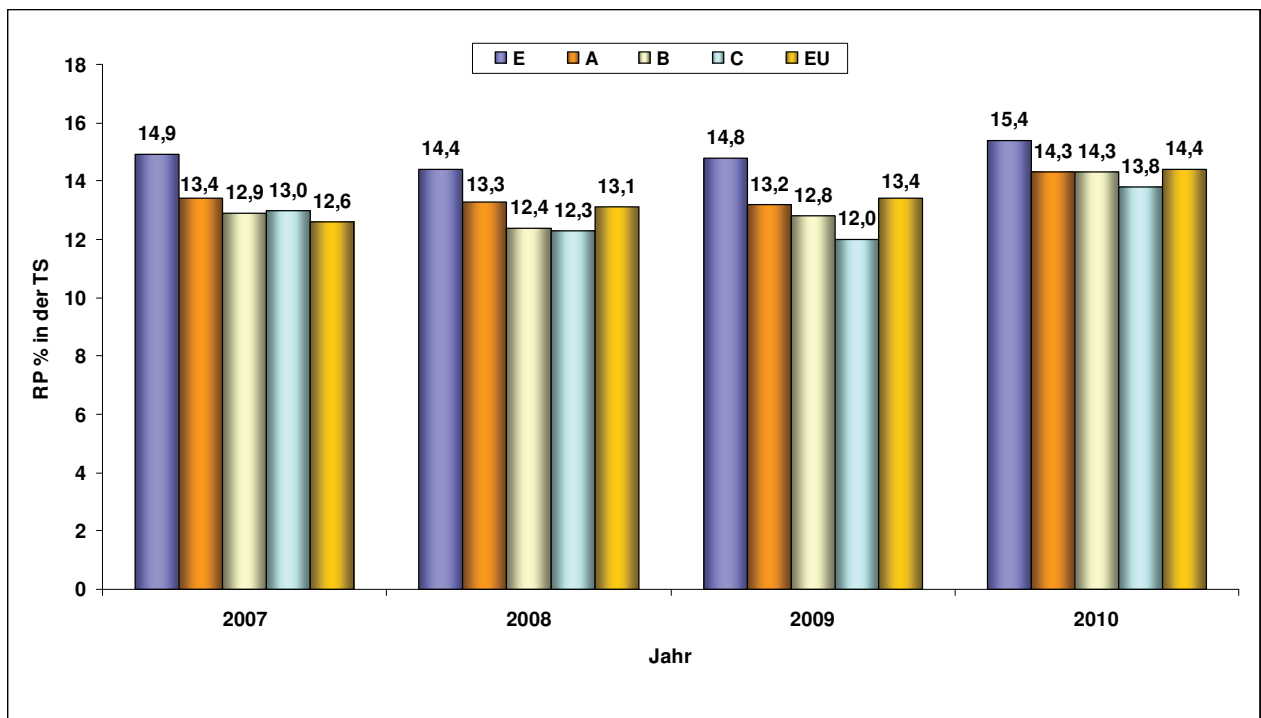


Abbildung 23: Rohproteingehalt des Thüringer Winterweizens nach Qualitätsklassen - Ergebnisse des MRI Detmold -

Im Gegensatz zum Winterweizen sind hohe Rohproteingehalte bei Sommergerste (Braugerste) nicht erwünscht.

Der Rohproteingehalt bei Sommergerste lag 2010 im Vergleich zum Mittel der Vorjahre bei 11,4 %, was positiv zu bewerten ist (Tab. 14). Während im Mittel der sechs Vorjahre nur 56 % der untersuchten Partien Braugerstenqualität ($RP \leq 11,5 \%$) entsprachen, waren es in diesem Jahr 60 %.

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 2010 ist im Durchschnitt Thüringens mit 56 ml ein ähnlich hoher Sedimentationswert wie im Mittel der Vorjahre festgestellt worden (Tab. 17).

Tabelle 17: Sedimentationswert bei Winterweizen 2004 bis 2010 (MRI Detmold)

Sedimentationswert ml	Prozentualer Anteil	
	Ø 2004 - 2009	2010
≤ 30	5	3
31 - 35	7	4
36 - 40	12	8
41 - 45	11	12
46 - 50	10	8
51 - 55	7	8
56 - 60	8	13
61 - 65	10	14
66 - 70	12	13
71 - 75	16	16
> 75	3	1
Mittel (ml)	54	56
Min. - Max. (ml)	14 – 77	20 - 77
90. Perzentil (ml)	74	73
Median (ml)	54	59
s	15	13

Die Streubreite der Einzelwerte ist insgesamt beträchtlich und schwankt von < 14 ml bis > 77 ml. 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. 24).

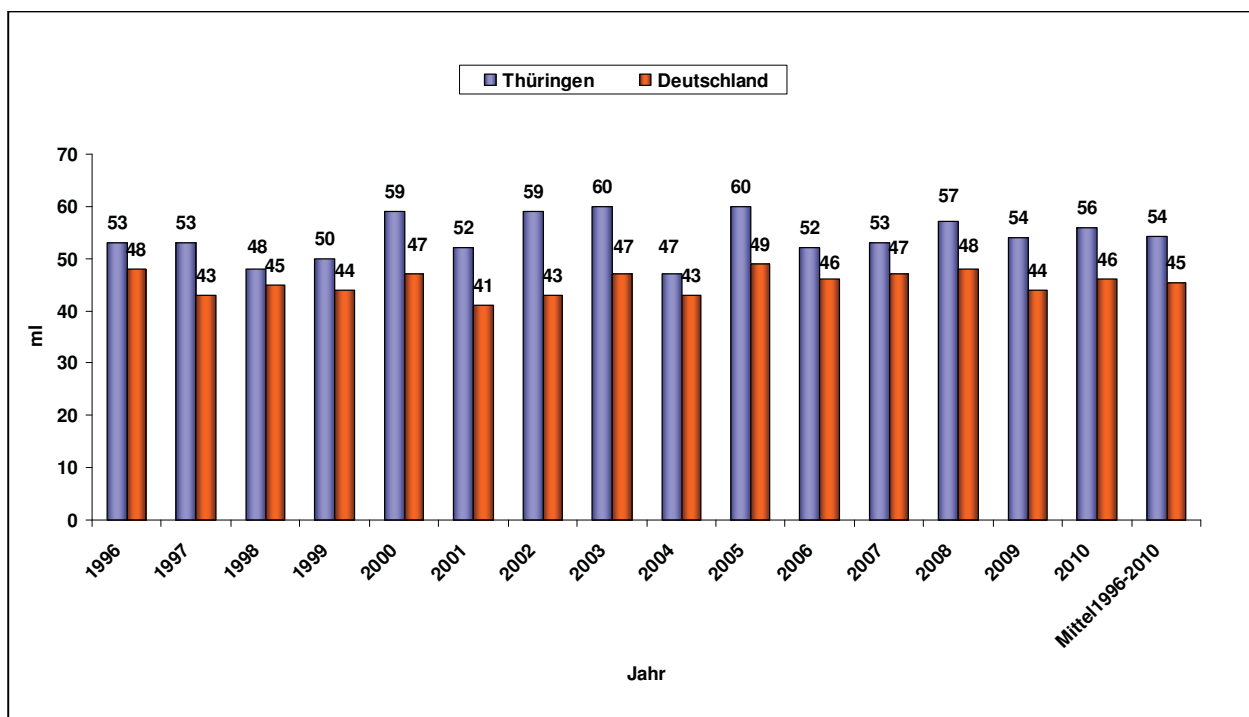


Abbildung 24: Entwicklung der Sedimentation bei Winterweizen in den Jahren 1996 bis 2010

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 2010 in starkem Maße eingetreten. Die Fallzahlen bei Nahrungsgetreide sind im Vergleich zu den Vorjahren wesentlich niedriger ausgefallen. Bei Winterweizen wurde 2010 eine mittlere Fallzahl von nur 163 sek. ermittelt ($\bar{\varnothing}$ 2004 - 2009: 310 sek.) und 71 % der Partien lagen unter dem Interventionswert von 220 sek. ($\bar{\varnothing}$ 2004 - 2009: nur 13 %) [Tab. 18].

Auch beim Winterroggen sind in diesem Jahr niedrigere Fallzahlen ermittelt worden. Lag die durchschnittliche Fallzahl im $\bar{\varnothing}$ 2004 - 2009 noch bei 224 sek., sank der Wert im Jahre 2010 auf 142 sek. Nur 41 % der untersuchten Winterroggenpartien wiesen Brotroggenqualität (FZ > 120 sek.) auf. Im Mittel der Vorjahre erfüllten 81 % der Partien dieses Qualitätskriterium.

Tabelle 18: Fallzahl bei Winterweizen und Winterroggen 2004 bis 2010 (MRI Detmold)

Winterweizen			Winterroggen		
Fallzahl	Prozentualer Anteil		Fallzahl	Prozentualer Anteil	
sek.	$\bar{\varnothing}$ 2004 - 2009	2010	sek.	$\bar{\varnothing}$ 2004 - 2009	2010
< 120	5	49	< 90	13	53
120 - 159	2	6	90 - 119	5	6
160 - 219	6	16	120 - 149	7	12
220 - 299	20	14	150 - 180	6	-
\geq 300	67	15	> 180	68	29
Mittel (sek)	310	163	Mittel (sek)	224	142
Min. - Max. (sek)	33 - 529	62 - 411	Min. - Max. (sek)	61 - 390	62 - 347
90. Perzentil (sek)	392	339	90. Perzentil (sek)	324	325
Median (sek)	327	122	Median (sek)	247	85
s	84	105	s	90	103

Die langfristige Entwicklung der Fallzahlen bei Winterweizen und Winterroggen ist in Abbildung 25 dargestellt.

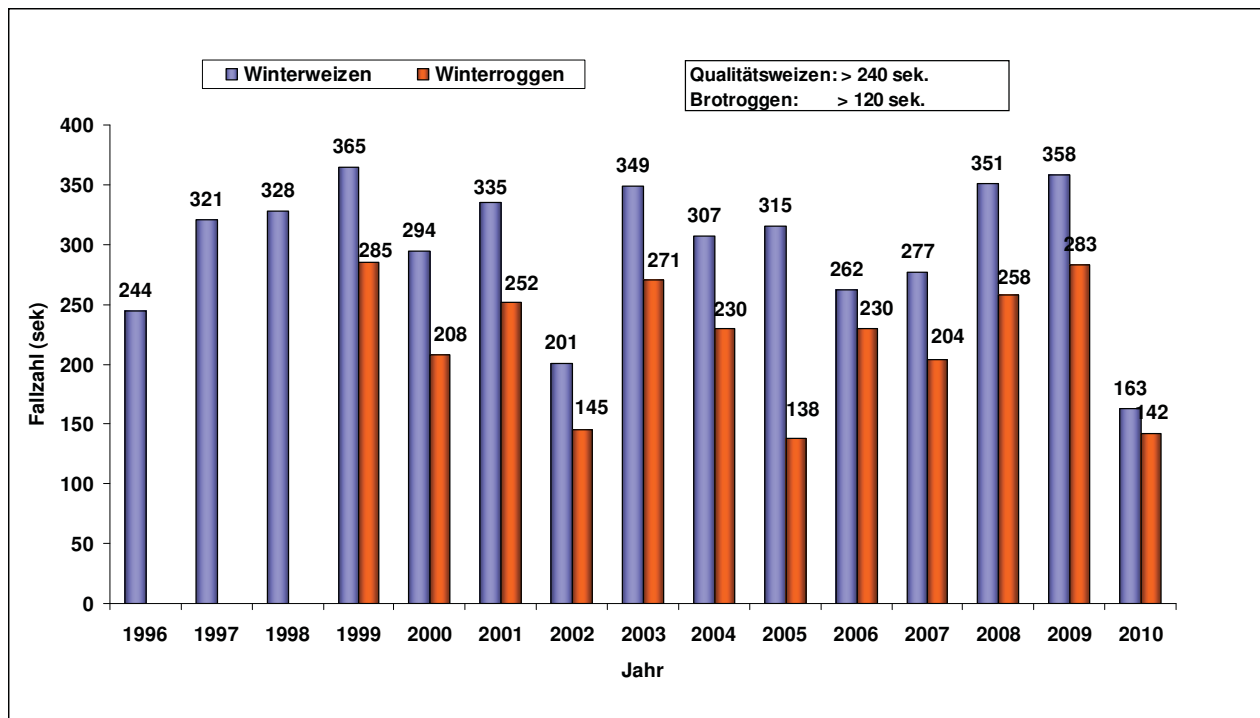


Abbildung 25: Entwicklung der Fallzahl bei Winterweizen und Winterroggen in den Jahren 1996 bis 2010

4.4 Sortenwahl

Winterweizen

Thüringen verfügte in 2010 unter allen Bundesländern mit 28 % über den höchsten Anteil an E-Weizen (Bundesdurchschnitt: 11 %). Da auch A-Weizen mit 52 % umfangreich angebaut wird (Bundesdurchschnitt: 44 %), entfallen 80 % der Ernte auf qualitativ hochwertige Weizensorten. Das Sortenspektrum hat sich gegenüber dem Vorjahr nur geringfügig verändert. Bei E-Weizen dominieren zurzeit die Sorten Akteur, Aron und Bussard und bei A-Weizen die Sorten Türkis, Brillant, JB Asano und Potenzial (Tab. 19). Insgesamt wurden 42 verschiedene Weizensorten angebaut.

Tabelle 19: Sortenwahl bei Winterweizen 2007 bis 2010

Sorte	Qualitätsklasse	Prozentualer Anteil			
		2007	2008	2009	2010
Akteur	E	12	18	21	14
Aron	E	8	6	1	3
Bussard	E	10	6	6	3
Adler	E	-	-	1	1
Alidos	E	1	-	1	1
Altos	E	-	-	-	1
Event	E	-	-	1	1
Kerubino	E	-	-	-	1
Magister	E	-	1	1	1
Monopol	E	5	3	2	1
Philipp	E	-	-	1	1
Wenga	E	-	-	-	1
Zentos	E	-	-	-	1
Cetus	E	1	1	1	-

Sorte	Qualitätsklasse	Prozentualer Anteil			
		2007	2008	2009	2010
Skagen	E	1	1	2	-
SW Maxi	E	3	1	1	-
SW Topper	E	1	1	-	-
Türkis	A	10	11	11	8
Brillant	A	8	9	11	6
JB Asano	A	-	-	-	6
Potenzial	A	-	1	1	6
Kranich	A	-	1	4	4
Pamier	A	-	-	1	4
Toras	A	3	4	3	4
Schamane	A	4	4	3	3
Boomer	A	1	-	1	2
Impression	A	1	1	1	2
Akratos	A	-	-	-	1
Astron	A	-	-	-	1
Atrium	A	2	1	2	1
Cubus	A	4	6	1	1
Jenga	A	-	-	1	1
Kontrast	A	-	-	-	1
Ludwig	A	1	1	1	1
Paroli	A	-	2	-	1
Tarso	A	-	-	-	1
Zobel	A	-	-	-	1
Compliment	A	2	1	-	-
Ellvis	A	2	1	1	-
Esket	A	-	-	1	-
Magnus	A	1	1	-	-
Tiger	A	1	1	-	-
Tommi	A	3	1	-	-
Torrild	A	-	1	1	-
Tuareg	A	-	-	1	-
Anthus	B	-	2	-	1
Aszita	B	-	-	-	1
Dekan	B	1	2	2	1
Mulan	B	-	-	1	1
Buteo	B	-	1	1	-
Campari	B	1	1	-	-
Format	B	1	-	1	-
Inspiration	B	-	-	1	-
Manager	B	1	1	1	-
Terrier	B	-	1	1	-
Skalmeje	C	-	-	-	1
Tabasco	C	-	-	-	1
Hermann	C _K	1	1	1	1
Chevalier	EU	-	2	5	6

Sorte	Qualitätsklasse	Prozentualer Anteil			
		2007	2008	2009	2010
Capo	EU	1	-	-	2
Achat	EU	-	-	-	1
Estevan	EU	-	-	1	1
Complet	EU	-	-	1	-
Fru ment	EU	-	-	1	-
Nutka	EU	-	-	1	-
SW Tataros	EU (A)	-	-	-	1
Nirvana	EU (A)	1	1	1	-

Winterroggen

Den größten Anbauumfang nahmen in diesem Jahr mit einem Anteil von 38 % bzw. 14 % die Hybridsorten Visello und Askari ein (Tab. 20). Es folgten die Sorten Conduct, Guttino und Minello.

Tabelle 20: Sortenwahl bei Winterroggen 2007 bis 2010

Sorte	Hybrid- /Populations- sorte	Prozentualer Anteil			
		2007	2008	2009	2010
Visello	H	26	38	50	38
Askari	H	14	24	12	14
Guttino	H	-	-	-	6
Minello	H	-	-	2	6
Bellami	H	-	-	-	4
Palazzo	H	-	-	2	4
Balistic	H	-	-	6	2
Ducato	H	2	2	-	2
Festus	H	-	-	-	2
Placido	H	-	-	10	2
Amato	H	-	-	2	-
Fernando	H	6	4	2	-
Fugato	H	4	6	6	-
Picasso	H	30	8	2	-
Rasant	H	2	2	-	-
Conduct	P	-	6	2	10
Matador	P	-	-	2	4
Boresto	P	-	-	-	2
Recrut	P	6	4	-	2
Vitallo	P	-	-	-	2
Amilo	P	2	2	2	-
Hacada	P	2	2	-	-

Der Anteil der Hybridsorten am Gesamtanbauumfang betrug in diesem Jahr 80 %.

Wintertriticale

Der Wintertriticaleanbau wurde in diesem Jahr erneut durch die Sorte SW Talentro bestimmt, gefolgt von der Sorte Grenato (Tab. 21). Die Sorten Benetto, Modus und Vitalis sind im Anteil wesentlich zurückgegangen.

Tabelle 21: Sortenwahl bei Wintertriticale 2007 bis 2010

Sorte	Prozentualer Anteil			
	2007	2008	2009	2010
SW Talentro	56	56	50	52
Grenato	9	13	24	22
Cando	-	-	6	16
Trigold	-	-	4	4
Agostino	-	-	-	2
Benetto	13	2	4	2
Cosinus	-	-	-	2
Agrano	-	2	-	-
Dinaro	-	-	2	-
Inpetto BS	2	2	-	-
Kitaro	-	2	-	-
Lamberto	2	5	-	-
Madilo	2	9	2	-
Massimo	-	-	2	-
Modus	7	5	4	-
Titan	-	2	-	-
Vitalis	7	2	2	-

Wintergerste

Im Wintergerstenanbau wurden im Jahre 2010 die Sorten Fridericus, Highlight, Lomerit, und Naomie am häufigsten angebaut (Tab. 22). Der Anteil der Sorten Laverda und Merlot ist im Zeitraum 2007 bis 2010 beachtlich zurückgegangen.

Tabelle 22: Sortenwahl bei Wintergerste 2007 bis 2010

Sorte	Prozentualer Anteil			
	2007	2008	2009	2010
Fridericus	6	13	26	23
Highlight	-	1	10	18
Lomerit	12	24	18	15
Naomie	22	15	8	8
Christelle	-	-	-	6
Campanile	3	1	5	5
Alinghi	1	1	-	4
Leibniz	-	-	-	4
Zzoom	-	-	3	4
Laverda	11	11	16	3
Souleyka	-	-	-	3
Malwinta	-	-	3	1
Merle	-	-	-	1
Merlot	17	3	1	1
Metaxa	-	-	-	1
MH Firenzza	-	-	-	1
Pelican	-	-	-	1
Sabine	-	-	1	1
Semper	-	-	-	1
Colibri	-	1	3	-
Duet	-	-	1	-

Sorte	Prozentualer Anteil			
	2007	2008	2009	2010
Emily	-	3	1	-
Fransiska	4	1	-	-
Ketos	1	1	-	-
Mercedes	1	3	1	-
Palmyra	-	3	1	-
Passion	6	3	-	-

Sommergerste

Das Braugerstensortiment wurde 2010 mit hohen Anteilen durch die Sorten Marthe und Quench bestimmt, mit deutlichem Abstand gefolgt von den Sorten Barke und Grace (Tab. 23). Die Sorten Pasadena, Belana und Auriga sind in der Zeitreihe im Anteil beachtlich zurückgegangen.

Tabelle 23: Sortenwahl bei Sommergerste 2007 bis 2010

Sorte	Prozentualer Anteil			
	2007	2008	2009	2010
Marthe	-	19	44	52
Quench	-	8	20	25
Barke	17	11	5	5
Grace	-	-	-	5
Pasadena	28	14	12	4
Belana	5	17	3	3
Krona	-	-	-	3
JB Flavour	-	-	-	1
Lisanne	-	-	-	1
Alexis	3	-	-	-
Auriga	20	11	1	-
Berras	3	2	1	-
Braemar	5	3	3	-
Christina	3	3	-	-
Conchita	-	3	4	-
Jennifer	1	-	3	-
Power	8	5	1	-
Scarlett	3	-	1	-
Sebastian	-	3	1	-
Simba	3	-	-	-
Volga	-	-	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).

Tabelle 24: Anzahl untersuchter Proben auf Schwermetallgehalte

Kultur	Anzahl untersuchter Proben	
	2009	2010
Winterweizen	36	37
Winterroggen	12	13
Wintertriticale	13	13
Wintergerste	20	20
Sommergerste	19	19
gesamt	100	102

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 sind keine zulässigen Höchstgehalte für Schwermetalle in Lebensmitteln festgelegt.

Die ermittelten Gehalte lagen in 2010 ebenso wie im Mittel der Vorjahre in der Regel wesentlich unterhalb der Grenze für tolerierbare Konzentrationen in Lebensmitteln (Tab. 25).

Cadmium: Die mittleren Cd-Gehalte sind bei allen Getreidearten im sechsjährigen Mittel der Vorjahre und in 2010 in gleicher Größenordnung und betragen nur etwa ein Zehntel des Höchstgehalts. Eine Überschreitung des zulässigen Höchstgehaltes trat auch bei den Maximalwerten nicht auf.

Blei: Die mittleren Pb-Gehalte sind in 2010 bei allen Getreidearten im Vergleich zu den Vorjahren höher. Das betrifft insbesondere Winterroggen. In zwei von 13 Winterroggen-Proben ist der Höchstgehalt überschritten worden. Die Pb-Gehalte der anderen Proben liegen wesentlich darunter. Ähnliches trifft für eine (0,22 mg Pb/kg OS) von 20 Wintergerstenproben zu.

Nickel und Zink: Für Nickel und Zink liegen vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) keine Richtwerte für Lebensmittel vor. Die Gehalte unterliegen jedoch auch hier geringen jährlichen Schwankungen, die keine Tendenz aufweisen.

Tabelle 25: Schwermetallgehalte des Getreides 2004 bis 2010 (mg/kg OS)

Schwermetall		Cadmium		Blei		Nickel		Zink	
Kultur		Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010
Winterweizen	Mittel	0,029	0,026	0,012	0,016	0,10	0,09	23,2	26,4
	Minimum	0,010	0,011	0,005	0,006	0,04	0,04	13,1	21,8
	Maximum	0,091	0,049	0,290	0,110	0,91	0,41	38,2	35,4
	90. Perzentil	0,047	0,039	0,024	0,033	0,17	0,15	30,2	31,5
	Medianwert	0,026	0,023	0,006	0,006	0,09	0,09	22,6	26,0
	s	0,015	0,011	0,026	0,023	0,09	0,08	5,1	3,4
Winterroggen	Mittel	0,011	0,013	0,016	0,103	0,12	0,11	23,6	26,6
	Minimum	0,003	0,005	0,005	0,006	0,04	0,04	14,5	19,8
	Maximum	0,039	0,027	0,120	0,710	0,69	0,37	45,0	35,2
	90. Perzentil	0,020	0,019	0,030	0,285	0,30	0,29	29,3	31,4
	Medianwert	0,010	0,013	0,006	0,026	0,08	0,08	22,7	25,9
	s	0,007	0,006	0,021	0,203	0,12	0,11	5,6	4,0

Schwermetall		Cadmium		Blei		Nickel		Zink	
Kultur		Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010
Wintertriticale	Mittel	0,019	0,026	0,014	0,041	0,10	0,08	29,1	42,8
	Minimum	0,008	0,008	0,005	0,006	0,04	0,04	18,9	28,1
	Maximum	0,054	0,047	0,104	0,150	0,44	0,14	53,7	56,4
	90.Perzentil	0,029	0,040	0,034	0,093	0,17	0,14	35,8	54,7
	Medianwert	0,017	0,025	0,006	0,025	0,09	0,08	27,9	43,5
	s	0,009	0,011	0,018	0,042	0,07	0,04	6,6	9,7
Wintergerste	Mittel	0,014	0,011	0,020	0,027	0,09	0,08	23,3	27,2
	Minimum	0,005	0,003	0,005	0,006	0,04	0,04	11,0	20,6
	Maximum	0,036	0,021	0,110	0,220	0,44	0,24	42,8	34,3
	90.Perzentil	0,022	0,016	0,040	0,028	0,20	0,13	30,2	33,2
	Medianwert	0,012	0,012	0,014	0,016	0,07	0,04	22,4	26,4
	s	0,007	0,004	0,019	0,046	0,07	0,06	5,3	4,3
Sommergerste	Mittel	0,008	0,007	0,027	0,034	0,09	0,05	22,6	25,6
	Minimum	0,002	0,003	0,005	0,006	0,04	0,04	15,4	19,1
	Maximum	0,057	0,016	0,470	0,150	0,89	0,12	40,6	33,9
	90.Perzentil	0,014	0,012	0,043	0,063	0,15	0,09	28,0	32,3
	Medianwert	0,006	0,005	0,014	0,027	0,04	0,04	22,0	25,1
	s	0,007	0,003	0,056	0,036	0,14	0,03	4,2	4,7

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

Die längerfristige Entwicklung der Schwermetallgehalte bei Cadmium, Blei, Nickel und Zink ist den Abbildungen 26 bis 29 zu entnehmen.

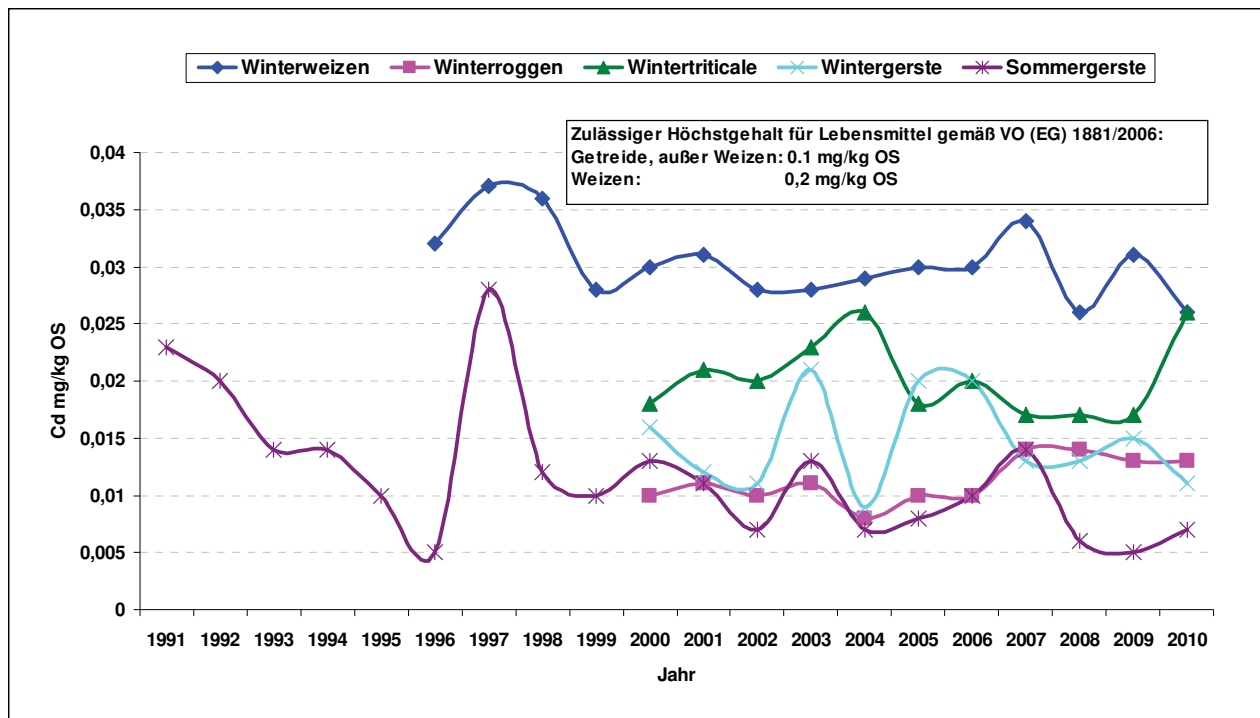


Abbildung 26: Entwicklung des Cadmiumgehaltes bei Getreide in den Jahren 1991 bis 2010

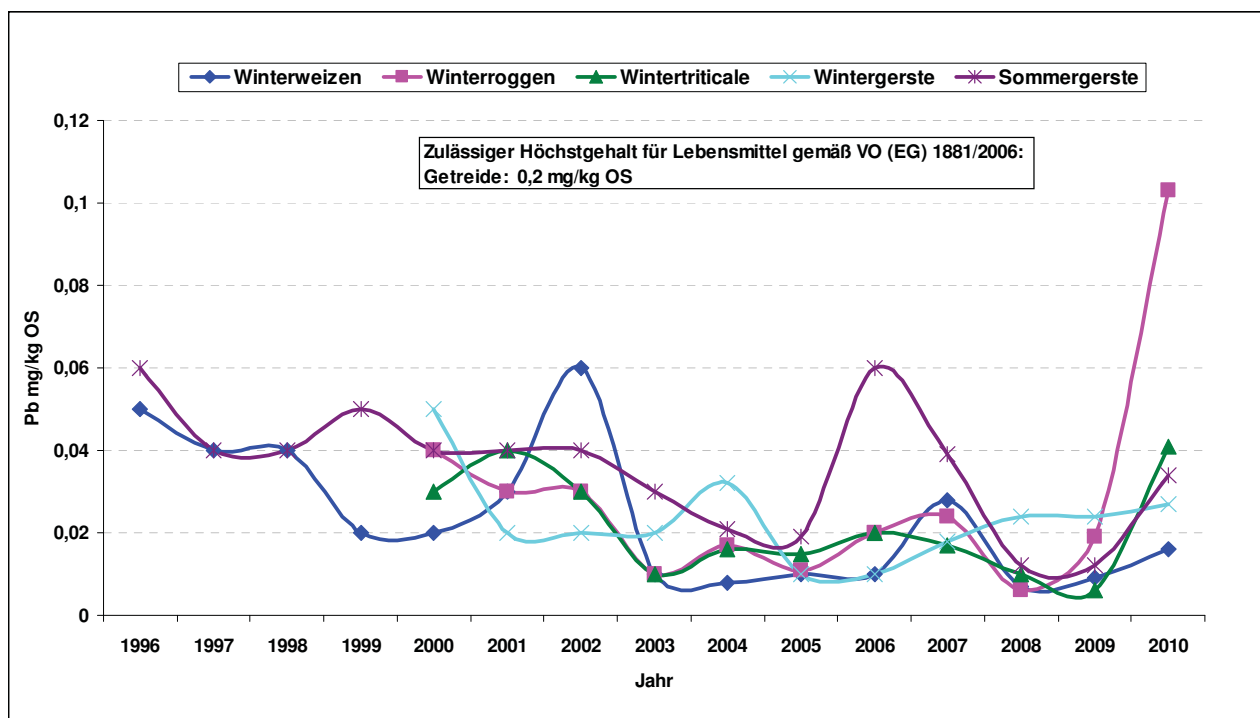


Abbildung 27: Entwicklung des Bleigealtes bei Getreide in den Jahren 1996 bis 2010

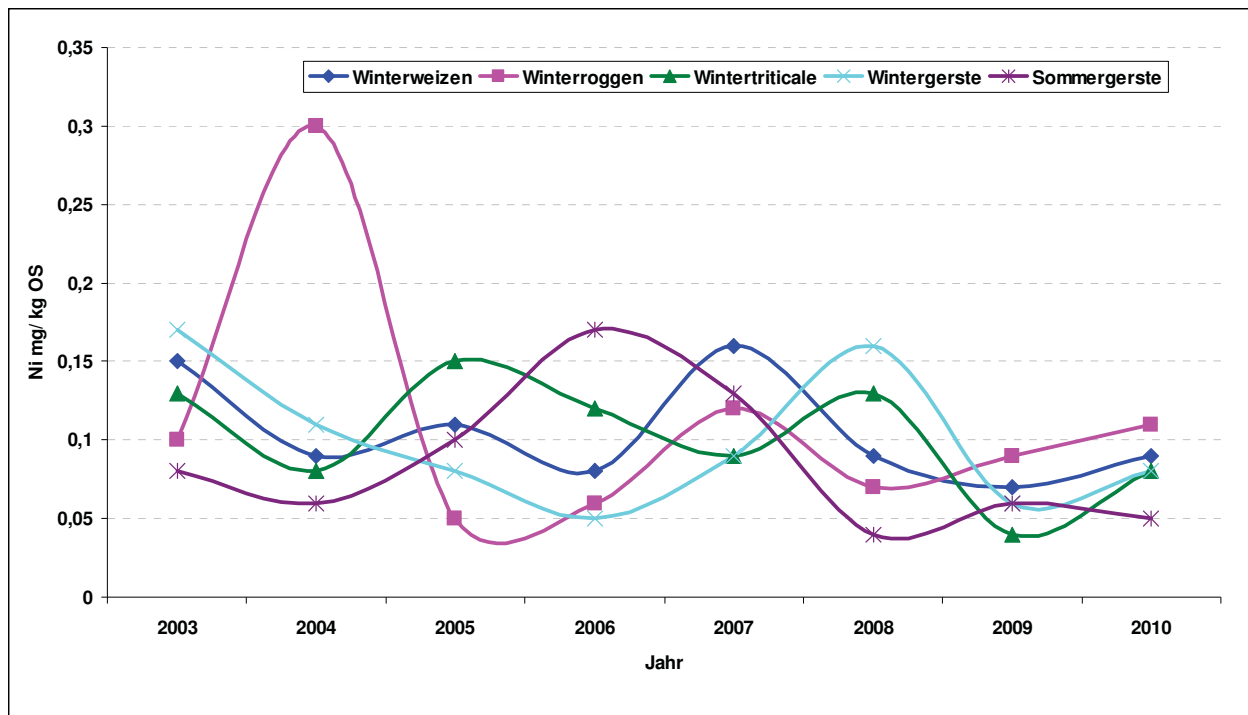


Abbildung 28: Entwicklung des Nickelgehaltes bei Getreide in den Jahren 2002 bis 2010

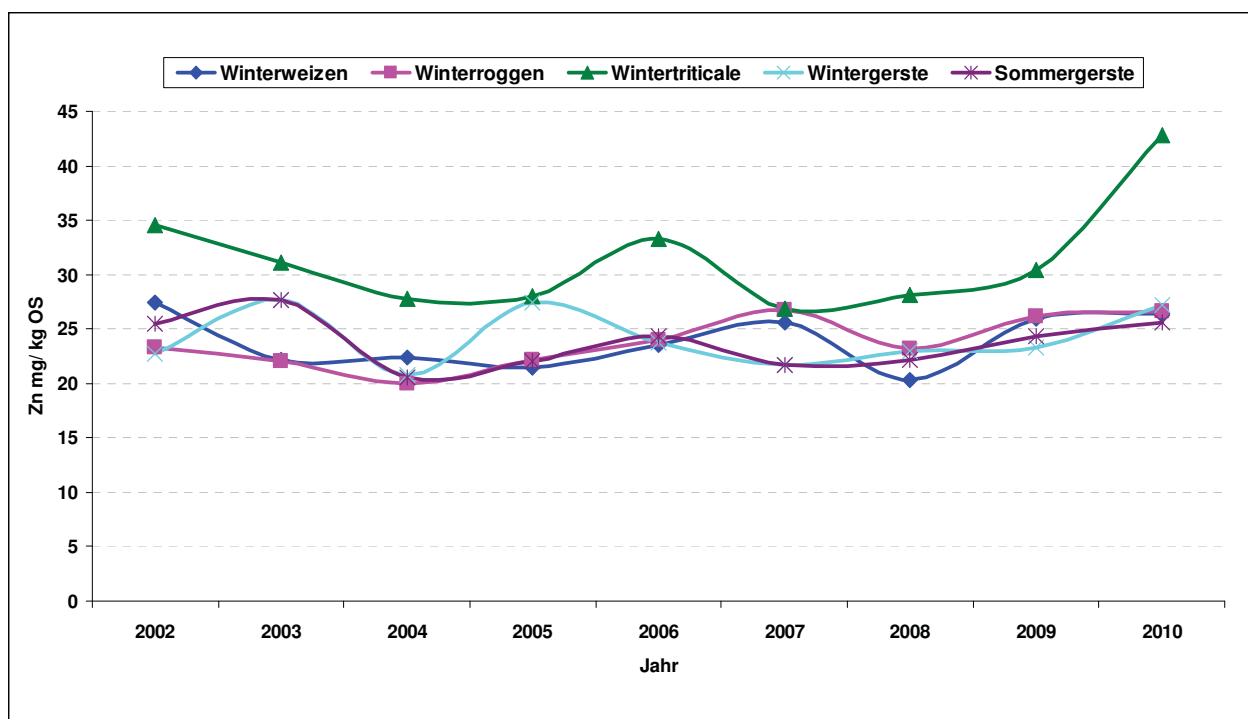


Abbildung 29: Entwicklung des Zinkgehaltes bei Getreide in den Jahren 2002 bis 2010

Die für die Bewertung zugrunde gelegten zulässigen Höchstgehalte von Cadmium und Blei wurden in den Jahren 2000 bis 2010 bei Nahrungsgetreide im Mittel zu weniger als 20 % ausgeschöpft (Abb. 30 u. 31). Die Niveauänderung bei Cd ist auf die Höchstwertänderung ab 2007 zurückzuführen. Die außergewöhnlich erhöhte mittlere Höchstwerterschöpfung bei Pb in 2010 ist ausreißerbedingt und könnte auf die Verschmutzung von Lagergetreide durch anhaftenden Boden zurückzuführen sein.

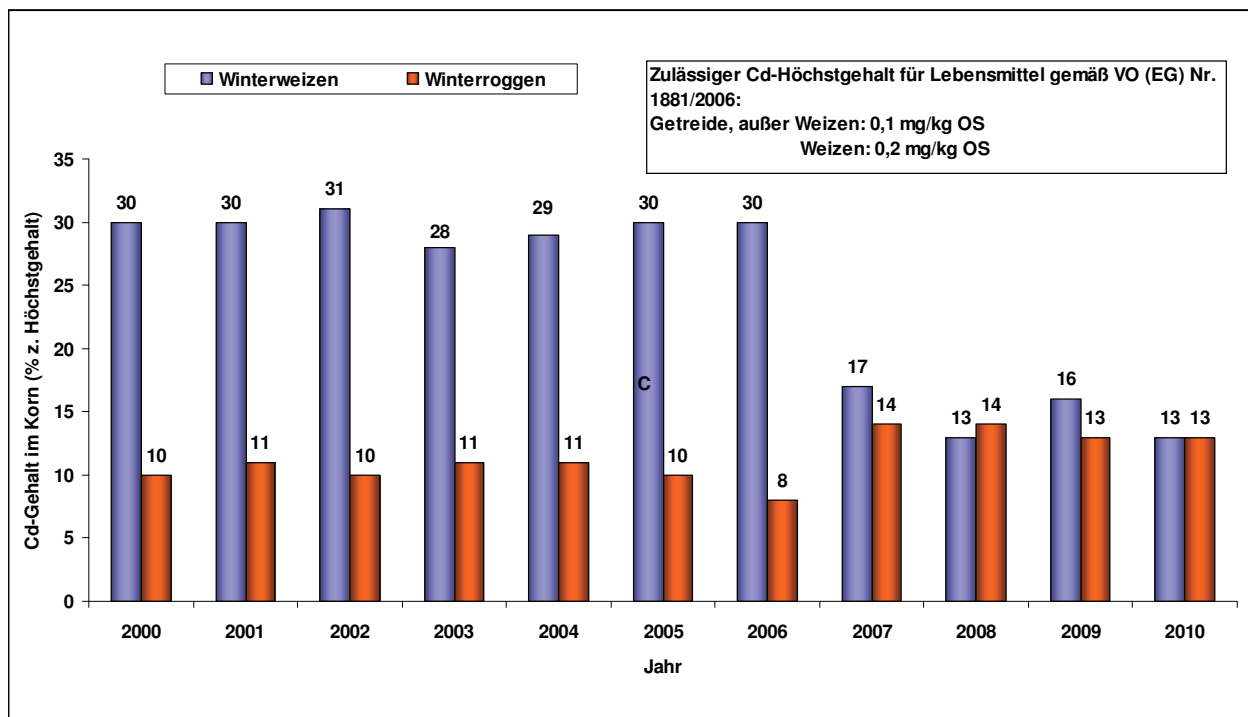


Abbildung 30: Ausschöpfung des zulässigen Höchstgehaltes durch die mittlere Cadmium-Gehalte in Winterweizen und Winterroggen in den Jahren 2000 bis 2010

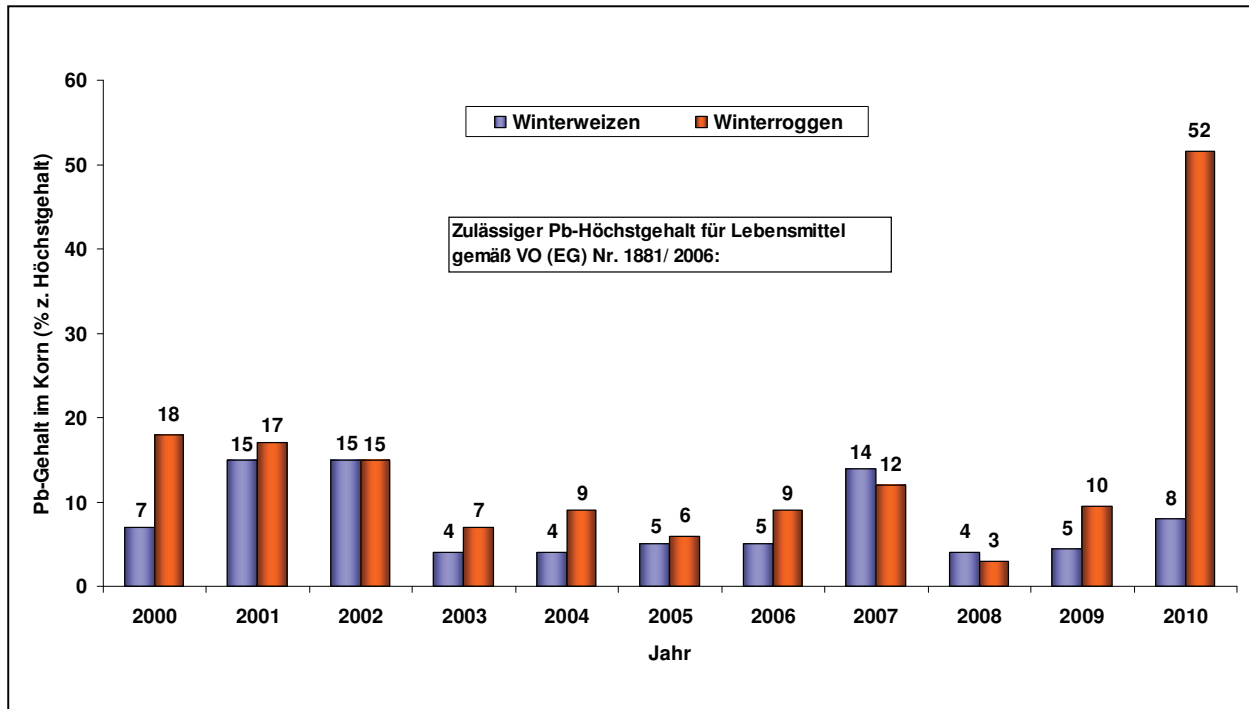


Abbildung 31: Ausschöpfung des zulässigen Höchstgehaltes bei Blei in Winterweizen und Winterroggen in den Jahren 2000 bis 2010

4.5.2 Organische Schadstoffe

Wie bei den Schwermetallen sind im Jahre 2010 von allen Getreidearten ausgewählte Proben auf Pflanzenschutzmittelrückstände untersucht worden (jede 4. Probe).

Untersucht wurde auf:

Wirkstoffgruppen Insektizide:

- Chlorierte Kohlenwasserstoffe: (CKW) α -HCH, β -HCH, χ -HCH (Lindan), δ -HCH, ϵ -HCH, HCB, Heptachlor, cis- und trans-Heptachlorepo-oxid, Aldrin, Isodrin, Dieldrin, Endrin, delta-keto-Endrin, cis-Chlordan (CCI), trans-Chlordan (TCI) und oxy-Chlordan (OCI), Mirex, α -Endosulfan (E 1), β -Endosulfan (E 2), Endosulfansulfat (ESS), op'-DDE, pp'-DDE, op'-DDD, 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,
 Difenoconazol 1 u. 2

Wachstumsregulatoren:

Chlormequat

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, Tebuconazol, Difenoconazol	0,020
Kresoximmethyl	0,020
Metazachlor, Chlormequat	0,10

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

2010 wurden in keiner der 102 untersuchten Proben Rückstände an **Insektiziden** (CKW und Pyrethroide) sowie Rückstände an Polychlorierten Biphenylen (PCB) oberhalb der Bestimmungsgrenze festgestellt.

Rückstände an **Fungiziden** (Tebuconazol, Azoxystrobin) oberhalb der Bestimmungsgrenze, aber unterhalb der Höchstmengen sind bei einem Teil der Getreideproben analysiert worden (Tab. 26).

In diesem Jahr ist wieder auf den **Wachstumsregulator** Chlormequat untersucht worden, der in der Regel in Winterweizen, Winterroggen und Triticale zum Einsatz gelangt. Bemerkenswert ist der überwiegende Anteil an Winterroggen und –triticaleproben, die Gehalte oberhalb der Bestimmungsgrenze, aber unterhalb der Höchstmengen aufwiesen.

Tabelle 26: Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Getreideproben

Kultur	Wirkstoff	Bestimmungsgrenze mg/kg FM	untersuchte Proben 2010			Konzentrationsbereich mg/kg FM	Höchstmenge lt. EU-RHmV ¹⁾ mg/kg FM
			gesamt	mit Rückständen > der Bestimmungsgrenze			
				Anzahl	%		
Winterweizen	Chlormequat	0,10	37	13	35	0,05 - 1,20	2,0
	Tebuconazol	0,020	37	1	3	0,01- 0,024	0,2
Winterroggen	Chlormequat	0,10	13	11	85	0,05 - 0,60	2,0
	Tebuconazol	0,020	13	2	15	0,01 - 0,038	0,2
Wintertriticale	Chlormequat	0,10	13	10	77	0,05 - 1,9	2,0
Wintergerste	Chlormequat	0,10	20	2	10	0,05 - 0,49	2,0
	Azoxystrobin	0,020	20	1	5	0,01-0,022	0,5
Sommergerste	Chlormequat	0,10	19	2	11	0,05 - 0,63	2,0

¹⁾ Verordnung über Höchstmengen an Rückständen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln, Düngemitteln und sonstigen Mitteln in oder auf Lebensmitteln und Tabakerzeugnissen (Rückstands-Höchstmengenverordnung) vom 21. Oktober 1999, zuletzt geändert am 02. Oktober 2009 in der Fassung vom 21.10.1999, zuletzt geändert durch Verordnung zur Begrenzung von Kontaminanten in Lebensmitteln und zur Änderung oder Aufhebung anderer lebensmittelrechtlicher Verordnungen vom 19.3.2010.

Verordnung zur Änderung der Rückstands-Höchstmengenverordnung, zur Änderung der Futtermittelverordnung und zur Änderung der BVL-Übertragungsverordnung vom 2.10.2009, BGBl I 2009, 3230

Die Entwicklung der Pflanzenschutzmittelrückstände (Insektizide und Fungizide) im Getreide ist in den Abbildungen 32 und 33 dargestellt.

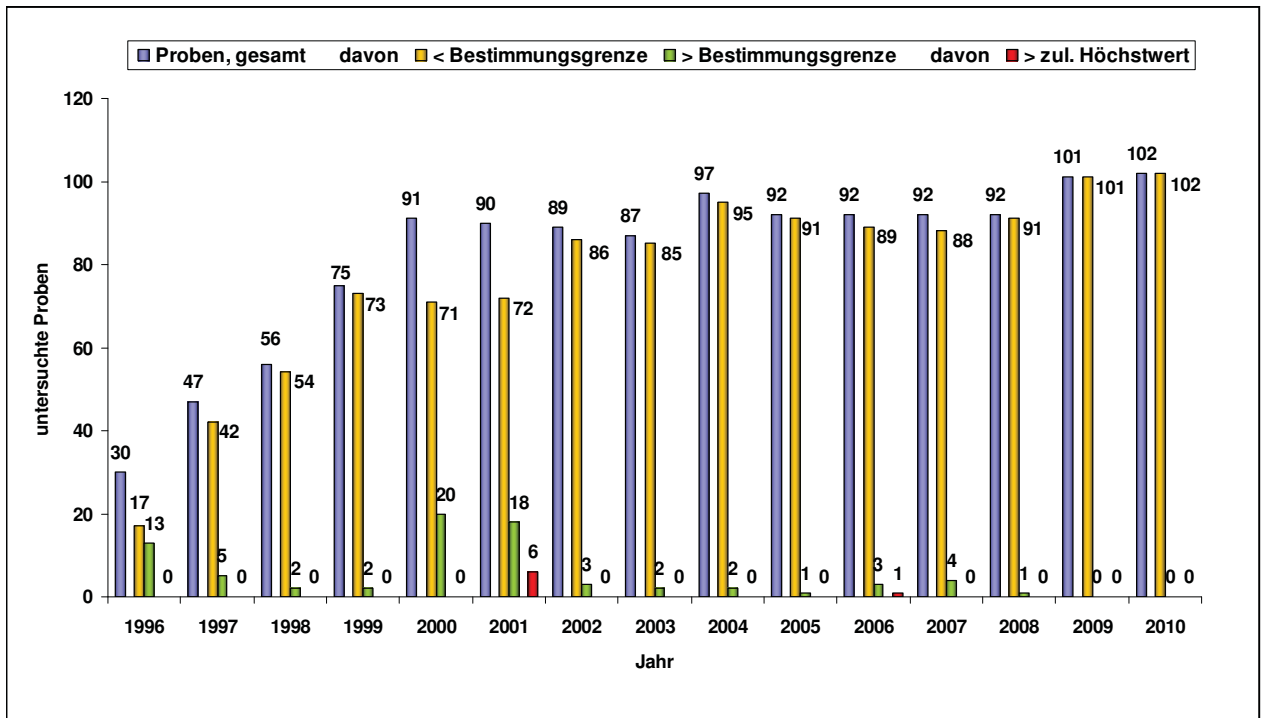


Abbildung 32: Untersuchung von Insektiziden in Getreide in den Jahren 1996 bis 2010

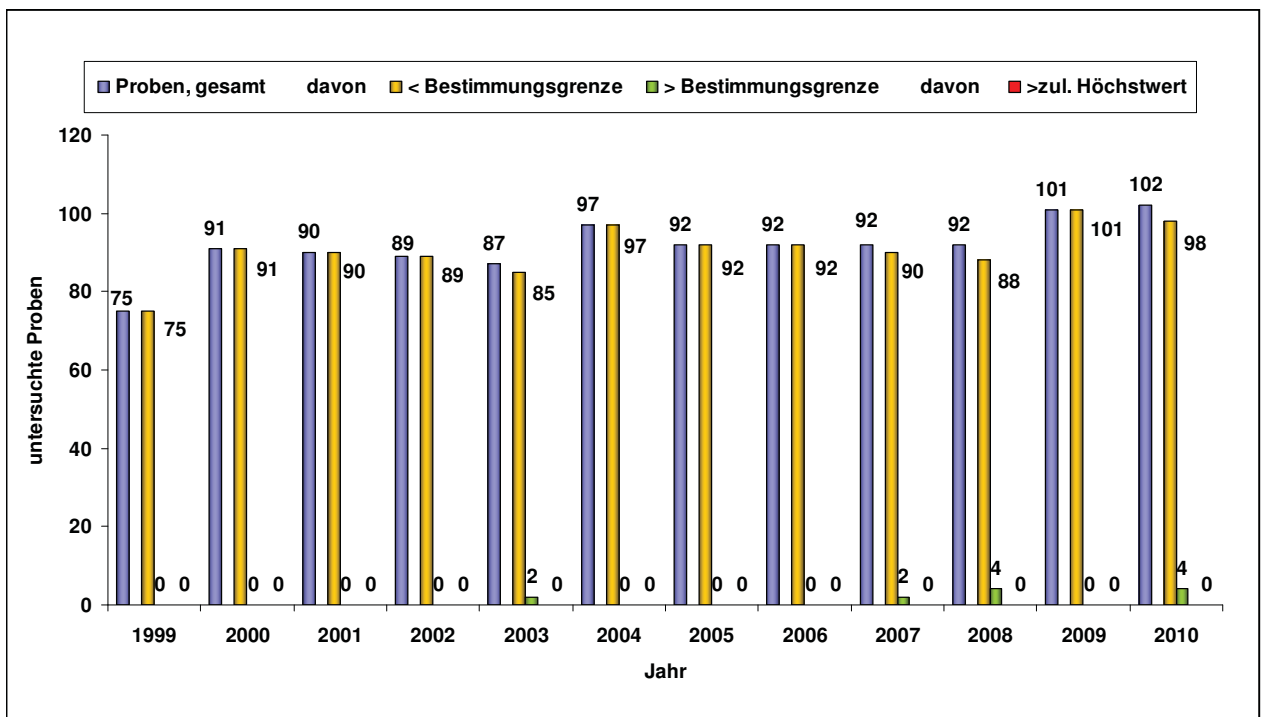


Abbildung 33: Untersuchung von Fungiziden in Getreide in den Jahren 1999 bis 2010

4.6 Mikrobiologische Untersuchungen

Im Jahre 2010 sind alle erntefrischen Winterweizen-, Winterroggen-, Wintertriticale-, Wintergerste- und Sommergersteproben auf ihren Besatz an Schimmelpilzen und speziell Fusarium untersucht worden. Die Untersuchung auf Bakterien und Hefen wurde 2008 eingestellt.

4.6.1 Pilze

Bei Pilzen ist 2010 im Mittel ein ähnlich hoher Pilzbesatz wie im sechsjährigen Mittel der Vorjahre festgestellt worden (Tab. 27). Der erhöhte Pilzbesatz bei der Sommergerste resultiert mit hoher Wahrscheinlichkeit aus den ungünstigen Erntebedingungen.

Tabelle 27: Pilzbesatz auf erntefrischem Getreide

Kultur		Pilze 10 ³ KBE/g		davon Fusarium 10 ³ KBE/g	
		Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010
Winterweizen	Mittel	43,1	42,7	3,4	2,6
	Minimum	0,2	1,2	0,0	0,0
	Maximum	1003	305	135	30
	90.Perzentil	93,7	95,8	7,1	5,1
	Medianwert	24,0	24,5	1,2	1,3
	s	69,0	50,0	8,4	4,3
Winterroggen	Mittel	41,3	34,6	4,4	5,0
	Minimum	0,1	3,2	0,0	0,0
	Maximum	210,5	130,0	160,0	40,0
	90.Perzentil	77,2	77,6	8,2	17,8
	Medianwert	33,0	28,6	1,2	0,7
	s	32,7	29,3	12,4	9,3
Wintertriticale	Mittel	58,5	52,7	6,6	11,9
	Minimum	3,5	4,0	0,0	0,0
	Maximum	347,5	225,0	118,5	215,0
	90.Perzentil	104,3	122,2	16,1	35,0
	Medianwert	50,0	33,3	1,0	1,0
	s	45,9	49,0	16,0	32,3
Wintergerste	Mittel	58,9	31,7	5,2	2,2
	Minimum	3,2	1,7	0,0	0,0
	Maximum	665,0	202,0	85,0	25,0
	90.Perzentil	115,0	70,7	13,1	6,1
	Medianwert	44,5	20,5	1,7	0,4
	s	59,7	32,3	9,9	4,7
Sommergerste	Mittel	81,5	105,6	11,9	9,1
	Minimum	0,6	2,8	0,0	0,0
	Maximum	1290,0	1 047,0	245,0	130,0
	90.Perzentil	164,9	206,0	30,0	15,5
	Medianwert	56,0	75,0	3,5	3,0
	s	93,0	132,7	25,4	19,4

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 2010 wurde im Vergleich zum Mittel der Vorjahre ein ähnlicher Fusariumbesatz ermittelt. Davon abweichend war der Fusariumbesatz bei Wintertriticale allerdings beträchtlich höher und liegt in dem als bedenklich einzustufenden Bereich von größer 10 Tsd. KBE/g (Tab. 28).

Bezieht man bei den gefährdetsten Kulturen Winterweizen und Wintertriticale die letzten 14 Jahre in die Betrachtungen ein, wird deutlich, dass Thüringen insbesondere bei Wintertriticale mehrmals ein Fusariumproblem hatte, so auch 2010 (Abb. 34).

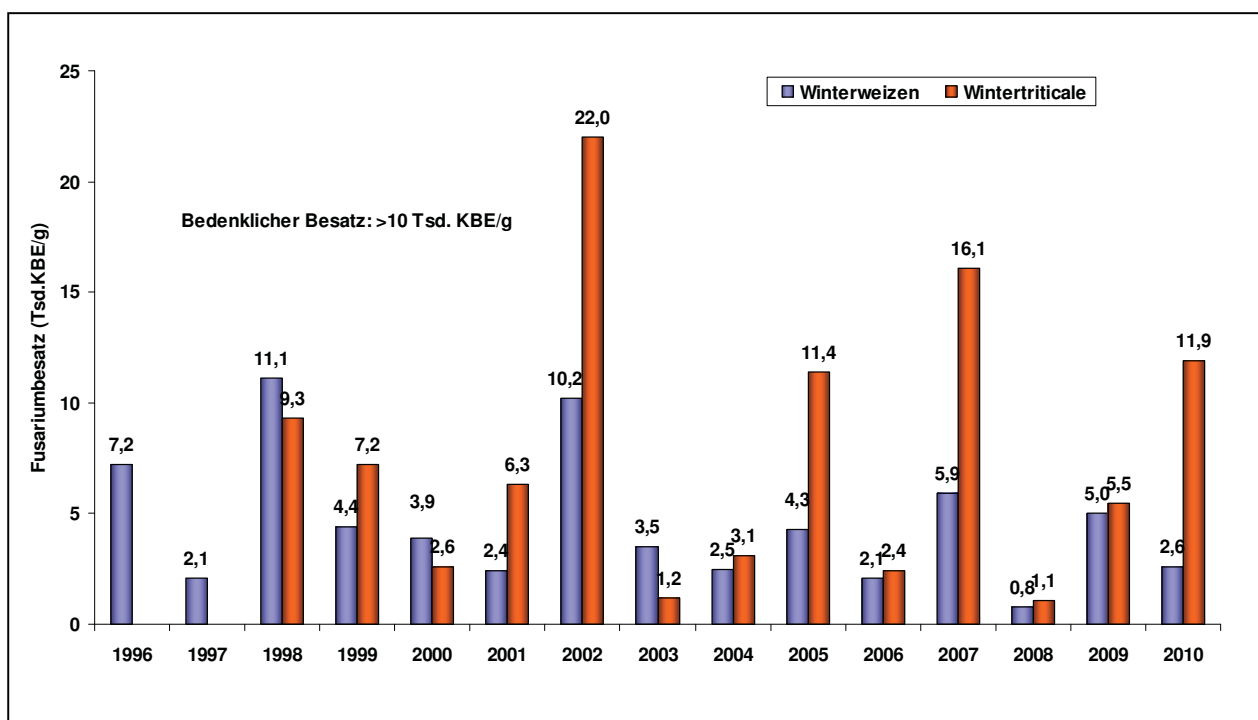


Abbildung 34: Entwicklung des Fusariumbesatzes bei Winterweizen und Wintertriticale 1996 bis 2010

Einen Gesamtüberblick über die Entwicklung des Fusariumbesatzes aller Getreidearten seit 1996 gibt Abbildung 35. Es ist ersichtlich, dass der erhöhte Fusariumbesatz bei Wintertriticale in 2010 nicht die hohen Werte des Jahres 2007 bei Sommergerste und Wintertriticale erreichte.

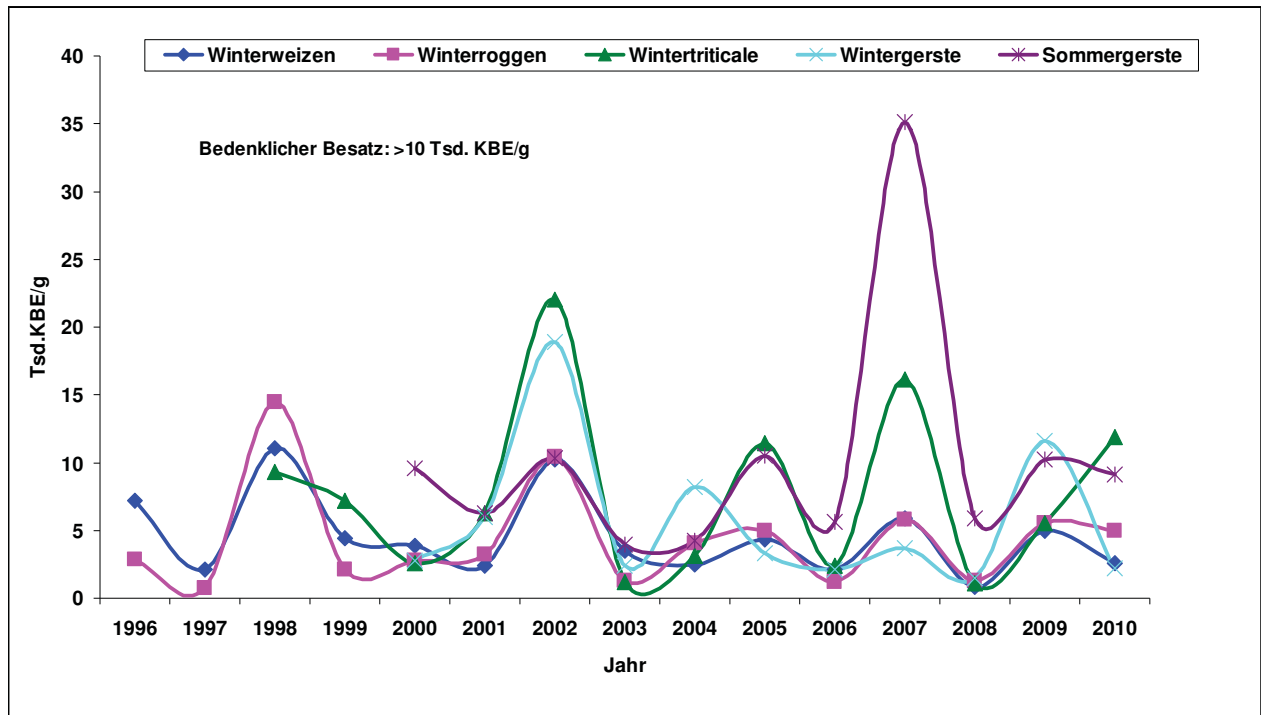


Abbildung 35: Entwicklung des Fusariumbesatzes bei Getreide in den Jahren 1996 bis 2010

Die Bestimmung der Fusariumarten ergab 2010 bei Winterweizen die Dominanz von *Fusarium poae*, während im Mittel der Jahre 2006 – 2009 *Fusarium graminearum* überwogen hat (Tab. 28). Letzteres ist allerdings durch den sehr hohen Wert aus dem Jahr 2007 bedingt. Als weitere relevante Fusarienspezies bei Weizen wurden in den letzten Jahren *F. avenaceum* mit ähnlich hohen Anteilen bestimmt (Abb. 36).

Bei Winterroggen und Wintertriticale dominierten 2010 *F. avenaceum* und *F. graminearum*, das gilt auch für die Jahre seit 2006 (Abb. 37 u. 38). Dreimal so hoch wie im Mittel der Jahre 2006 bis 2009 war in 2010 der Anteil von *Fusarium avenaceum* bei Wintertriticale (Tab. 28). Die große Differenz zum Medianwert deuten aber auf eine schiefe Verteilung mit wenigen hohen Werten hin.

Bei Sommergerste war 2010 neben *F. poae* und *F. avenaceum* auch *F. tricinctum* von Bedeutung. In den Vorjahren ist auch *F. graminearum* stärker vertreten gewesen. Bei der Wintergerste war in 2010 *F. graminearum* relevant. In den Vorjahren gilt das auch für *F. avenaceum* und *F. tricinctum*.

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

Tabelle 28: Anteil der Fusariumspezies am Gesamtbesatz 2006 bis 2010

Tsd.KBE/g	Fusarium gesamt		davon Fusarium poae		Fusarium avenaceum		Fusarium graminearum		Fusarium culmorum		Fusarium tricinctum		Fusarium Sonstige	
	Ø 2006 - 2009	2010	Ø 2006 - 2009	2010	Ø 2006 - 2009	2010	Ø 2006 - 2009	2010	Ø 2006 - 2009	2010	Ø 2006 - 2009	2010	Ø 2006 - 2009	2010
Winterweizen														
Mittel	3,4	2,6	0,5	1,1	0,9	0,3	1,3	0,3	0,0	0,0	0,3	0,4	0,7	0,5
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	135,0	30,0	15,0	15,0	115,0	5,0	75,0	10,0	5,0	1,5	25,0	15,0	80,0	15,0
90.Perzentil	7,1	5,1	1,5	2,5	1,5	1,0	3,0	0,5	0,0	0,0	0,5	0,9	1,0	1,0
Median	1,2	1,3	0,1	0,5	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
s	8,4	4,3	1,2	2,4	4,7	0,7	4,6	1,3	0,2	0,2	1,7	1,6	4,8	1,6
Winterroggen														
Mittel	4,4	5,0	0,1	0,2	1,9	1,9	1,9	1,4	0,00	0,0	0,2	0,1	0,3	1,3
Minimum	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Maximum	160,0	40,0	5,0	5,0	75,0	35,0	155,0	15,0	0,50	0,0	4,5	2,0	6,0	20,0
90.Perzentil	8,2	17,8	0,2	0,5	3,5	2,3	3,5	5,3	0,00	0,0	0,5	0,4	1,0	1,9
Median	1,2	0,7	0,0	0,0	0,5	0,0	0,1	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
s	12,4	9,3	0,5	0,7	6,8	6,6	9,9	3,7	0,04	0,0	0,5	0,4	0,8	4,0
Wintertriticale														
Mittel	6,6	11,9	0,2	0,6	3,2	9,4	2,4	1,6	0,1	0,0	0,8	0,0	0,5	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	118,5	215,0	6,0	15,0	115,0	215,0	65,0	30,0	5,0	0,0	30,0	0,5	25,0	10,0
90.Perzentil	16,1	35,0	0,5	1,1	5,0	30,0	5,5	3,2	0,0	0,0	1,0	0,0	0,5	0,4
Median	1,0	1,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
s	16,0	32,3	0,6	2,2	12,5	31,8	7,0	5,2	0,4	0,0	3,5	0,1	2,3	1,4

Tsd.KBE/g	Fusarium gesamt		davon Fusarium poae		Fusarium avenaceum		Fusarium graminearum		Fusarium culmorum		Fusarium tricinctum		Fusarium Sonstige	
	Ø 2006 - 2009	2010	Ø 2006 - 2009	2010	Ø 2006 - 2009	2010	Ø 2006 - 2009	2010	Ø 2006 - 2009	2010	Ø 2006 - 2009	2010	Ø 2006 - 2009	2010
Wintergerste														
Mittel	5,2	2,2	0,3	0,0	1,4	0,1	2,4	1,2	0,0	0,2	1,2	0,4	0,4	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	85,0	25,0	12,0	0,4	35,0	1,0	70,0	25,0	2,5	15,0	45,0	8,0	15,0	5,0
90.Perzentil	13,1	6,1	0,5	0,0	4,1	0,2	5,0	2,6	0,0	0,0	3,1	0,9	1,0	0,8
Median	1,7	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
s	9,9	4,7	1,0	0,1	3,8	0,2	6,6	3,8	0,2	1,7	4,1	1,3	1,3	1,0
Sommergerste														
Mittel	11,9	9,1	1,5	1,3	4,7	2,0	1,6	0,2	0,1	0,1	4,5	3,6	2,2	1,9
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	245,0	130,0	50,0	20,0	205,0	40,0	30,0	5,0	8,0	5,0	155,0	75,0	110,0	65,0
90.Perzentil	30,0	15,5	5,0	4,0	10,0	4,6	5,0	0,5	0,0	0,0	5,0	10,0	4,5	2,0
Median	3,5	3,0	0,1	0,3	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	0,0	0,0
s	25,4	19,4	4,7	3,1	15,5	5,9	4,2	0,8	0,6	0,7	16,2	10,4	10,5	8,3

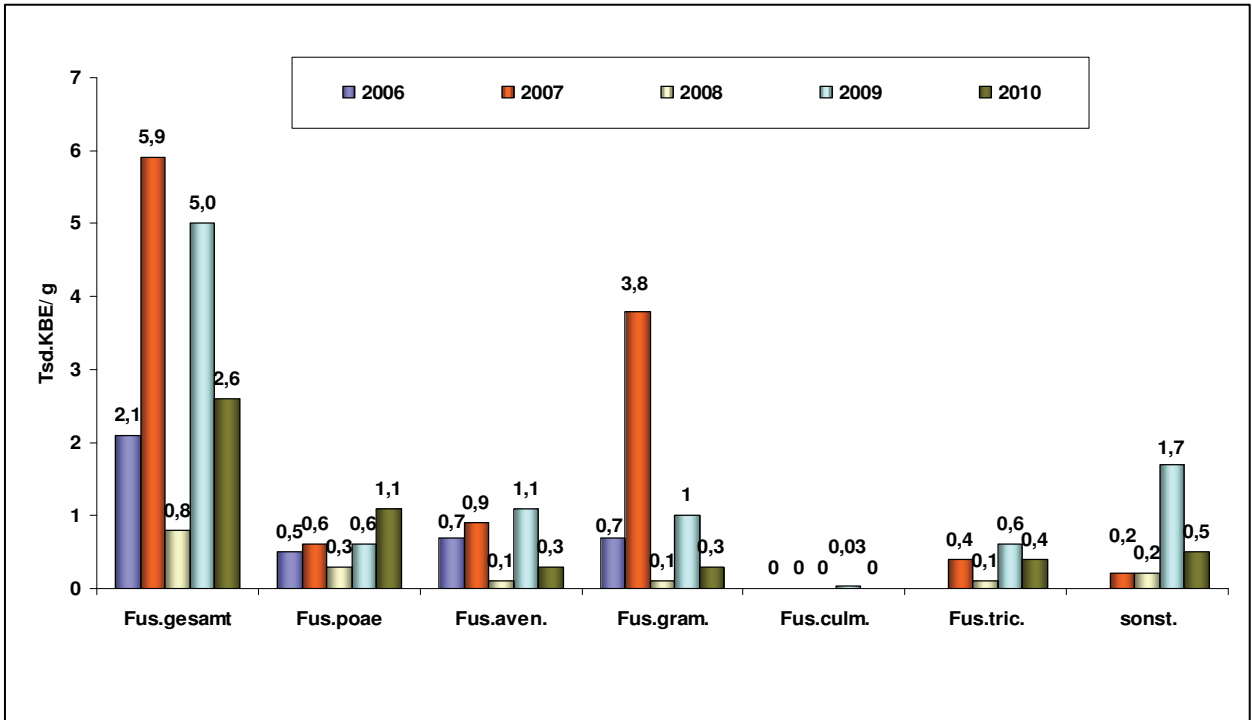


Abbildung 36: Anteil der Fusarienspezies am Fusarium-Gesamtbesatz bei Winterweizen 2006 bis 2010

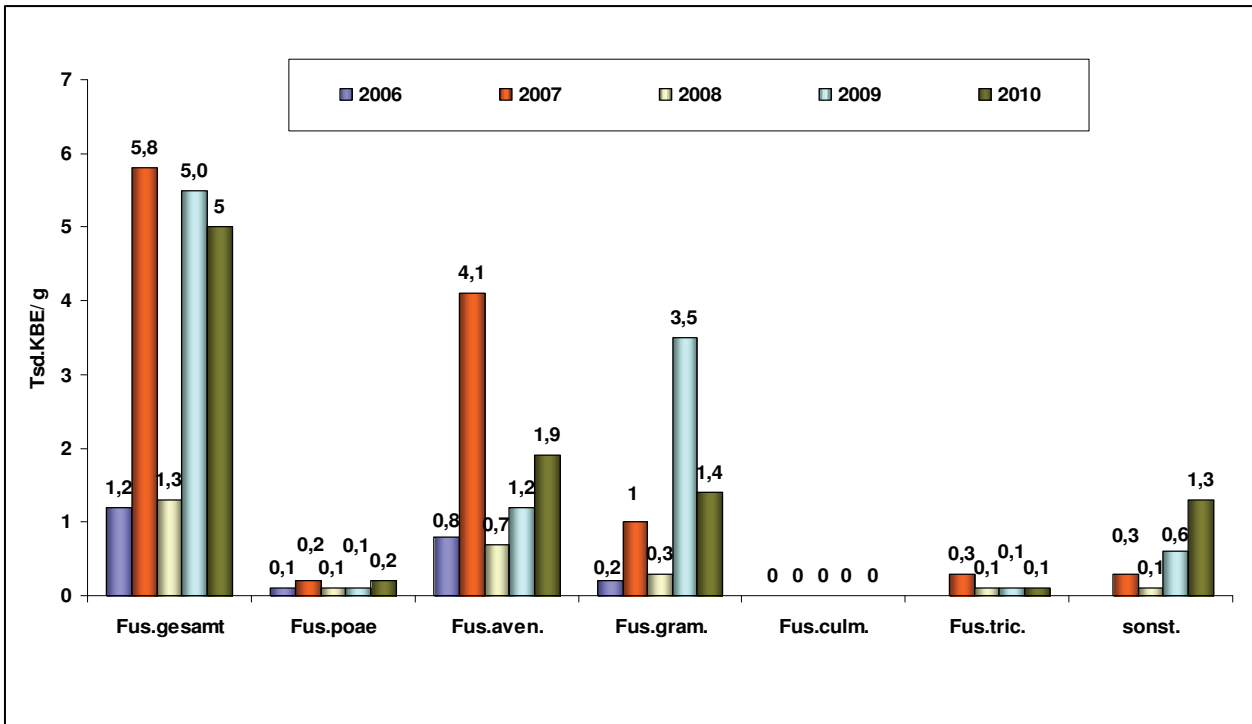


Abbildung 37: Anteil der Fusarienspezies am Fusarium-Gesamtbesatz bei Winterroggen 2006 bis 2010

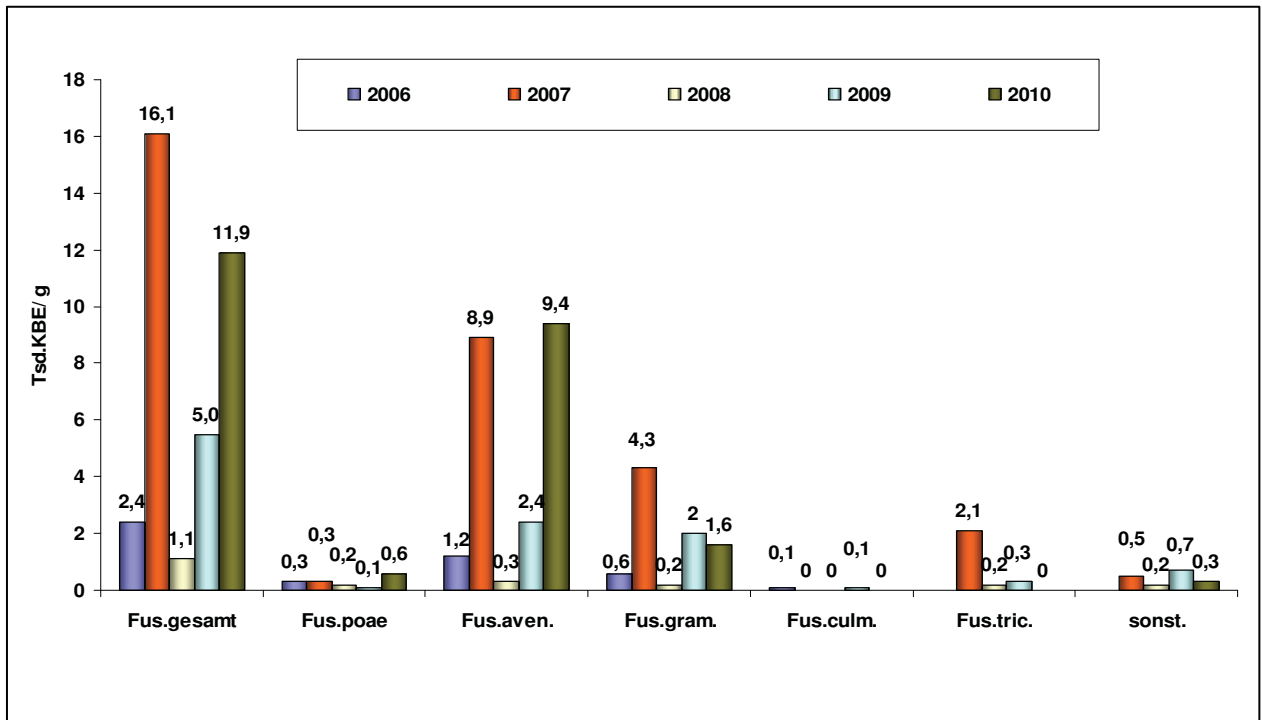


Abbildung 38: Anteil der Fusarienspezies am Fusarium-Gesamtbesatz bei Wintertriticale 2006 bis 2010

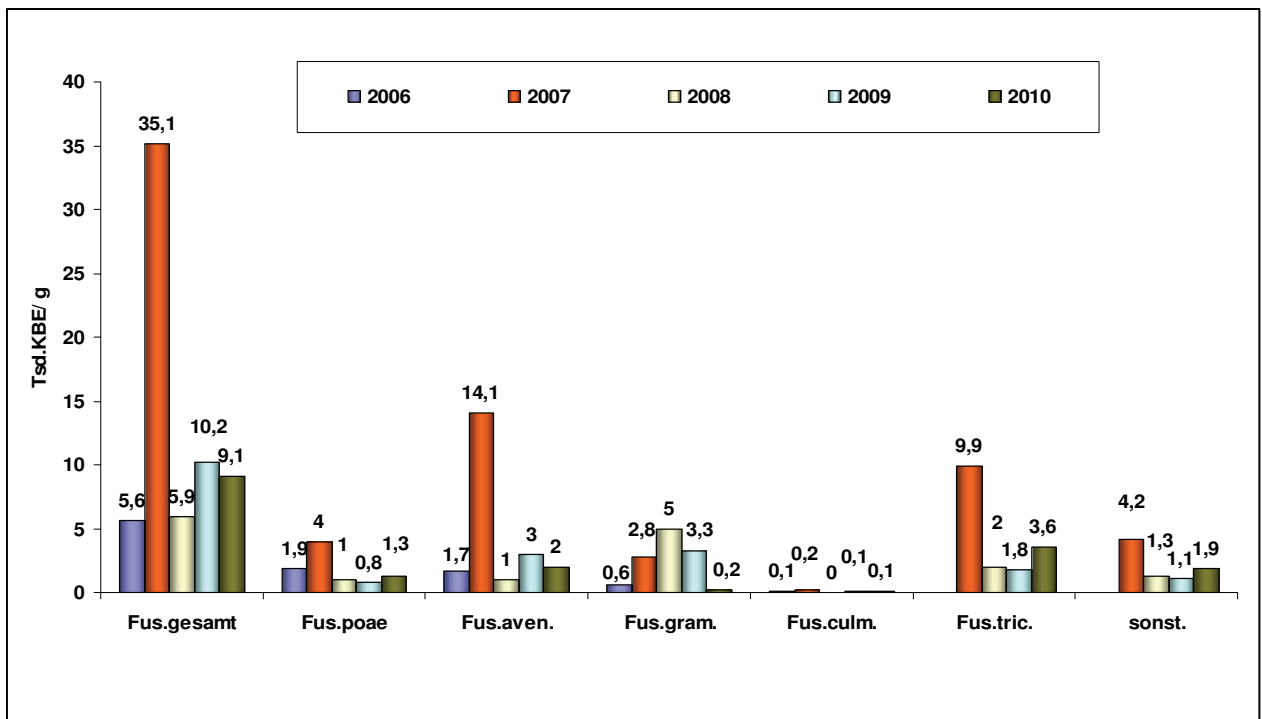


Abbildung 39: Anteil der Fusarienspezies am Fusarium-Gesamtbesatz bei Sommergerste 2006 bis 2010

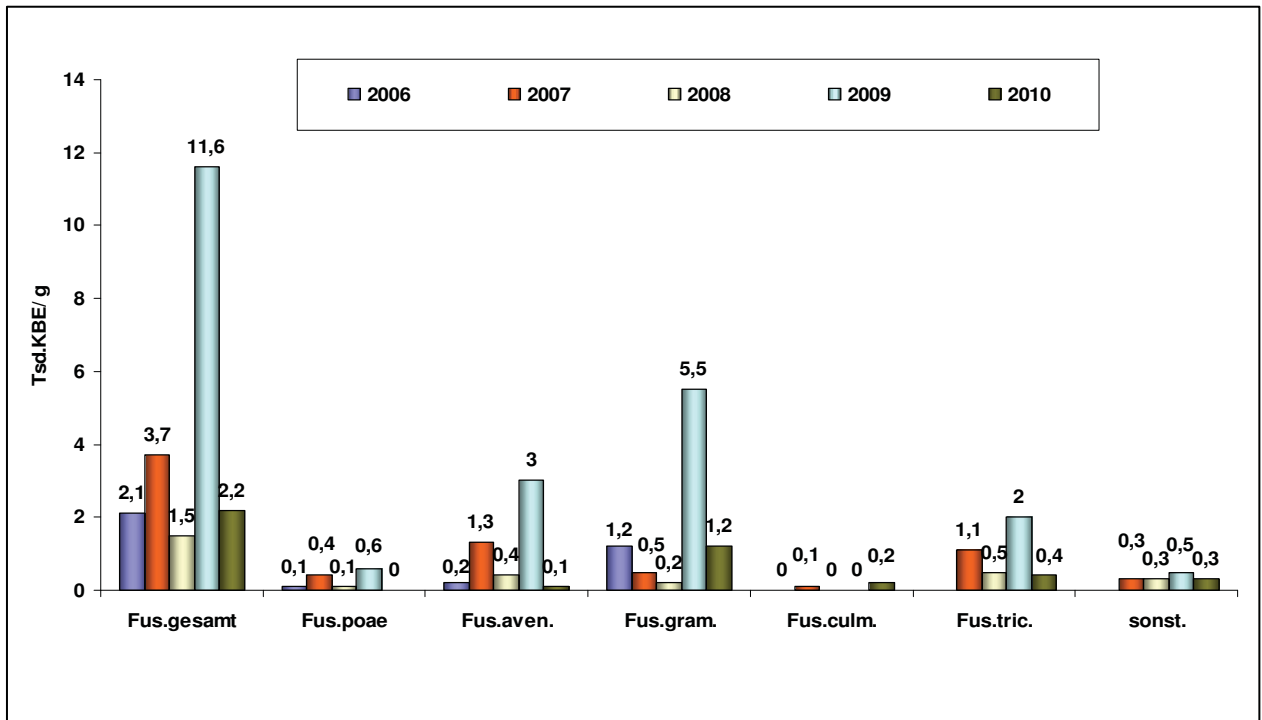


Abbildung 40: Anteil der Fusarienspezies am Fusarium-Gesamtbesatz bei Wintergerste 2006 bis 2010

4.6.3 Mykotoxine

Die Untersuchung auf Deoxynivalenol und Zearalenon erfolgte mittels ELISA-Test, bei Überschreitung des zulässigen Höchstgehaltes erfolgte eine Überprüfung der Ergebnisse mit LC/MS/MS.

Deoxynivalenol (DON)

Im Jahre 2010 waren die DON-Gehalte bei Winterweizen, Wintertriticale und Sommergerste deutlich niedriger als im Mittel der sechs Vorjahre, was auf die höheren Probenanteile mit niedrigen Gehalten zurückzuführen ist (Tab. 29).

Bei Winterroggen, Wintertriticale, Wintergerste und Sommergerste sind vereinzelt Gehalte > 1 250 µg/kg (zulässiger Höchstwert für unverarbeitetes Getreide als Lebensmittel) aufgetreten. Bei Winterroggen überschritten 6 % der Proben (3 Partien) den zulässigen Höchstwert.

Tabelle 29: Deoxynivalenol (DON)-Gehalt bei Getreide 2004 bis 2010

DON-Gehalt µg/kg	Prozentualer Anteil									
	Winterweizen		Winterroggen		Wintertriticale		Wintergerste		Sommergerste	
	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010
Probenanzahl	870	145	298	50	275	50	430	80	398	75
< Nachweisgrenze (NG)	58	88	61	70	33	52	71	70	65	96
NG - 250	21	10	19	8	21	16	16	18	23	3
251 - 500	10	2	9	8	12	14	7	4	7	-
501 - 1 000	7	-	6	8	13	14	5	5	4	-
1 001 - 1 250	1	-	1	-	4	-	1	-	1	1
1 251 - 2 500	1	-	3	2	9	-	1	4	-	-
2 501 - 5 000	1	-	1	4	7	4	-	-	-	-
> 5 000	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Mittel	253	72	224	310	643	325	150	203	137	71
Min. - Max.	55 - 6800	55 - 440	55 - 2400	55 - 3 600	55 - 5900	55 - 3 200	55 - 2400	55 - 2 500	55 - 1600	55 - 1 100
90. Perzentil	580	120	543	651	1800	806	351	315	293	55
Median	55	55	55	55	220	55	55	55	55	55
s	562	58	374	708	946	639	242	430	188	121

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)

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 Maiseerzeugnissen. Damit sind ab dem 1. Juli 2007 für alle EU-Mitgliedstaaten auch für Mais einheitlich zulässige Mykotoxinhöchstgehalte 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

Wirkstoff	Lebensmittelgruppe	zulässige Höchstmenge µg/kg ¹⁾
	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

Die langfristige Betrachtung der DON-Gehalte von Winterweizen zeigt, dass im Jahre 2007 ähnlich hohe Gehalte wie 2002 festgestellt wurden, während in 2008 bis 2010 die Median-, Mittel- und 90. Perzentilwerte wesentlich niedriger waren (Tab. 31).

Tabelle 31: Deoxynivalenol (DON)-Gehalt bei Winterweizen in den Jahren 2001 bis 2010

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

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)

Eine ähnliche Situation war auch bei Wintertriticale zu beobachten, allerdings liegen hier die Mittelwerte höher als bei Winterweizen (Tab. 32 u. Abb. 41).

Tabelle 32: Deoxynivalenol (DON)-Gehalt bei Wintertriticale in den Jahren 2001 bis 2010

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

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)

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

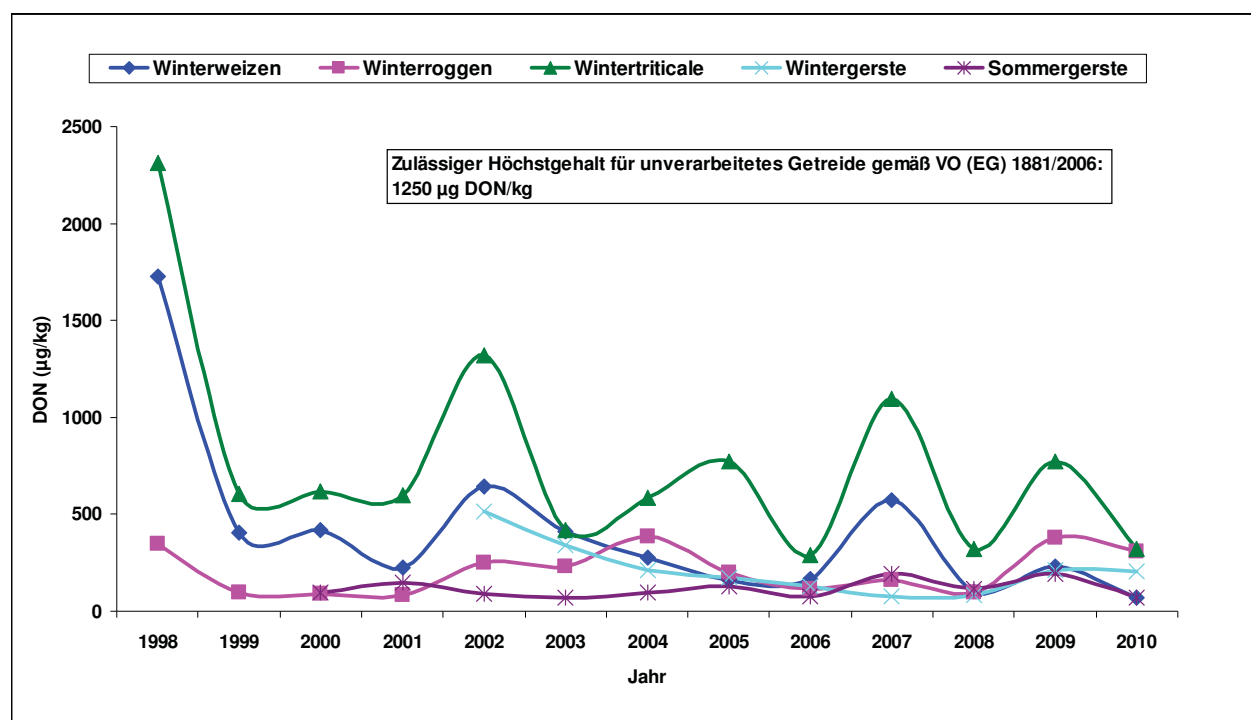


Abbildung 41: Entwicklung des Deoxynivalenolgehaltes bei Getreide in den Jahren 1998 bis 2010

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

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 auch in 2010 in geringem Maße bei Winterroggen und Wintertriticale (jeweils 6 % der Proben) aufgetreten (Tab. 33). Anhand der 90. Perzentilwerte ist aber erkennbar, dass die Mehrheit der Proben nicht betroffen war.

Tabelle 33: Zearalenon (ZEA)-Gehalt bei Getreide 2004 bis 2010

ZEA-Gehalt µg/kg	Prozentualer Anteil									
	Winterweizen		Winterroggen		Wintertriticale		Wintergerste		Sommergerste	
	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010	Ø 2004 - 2009	2010
Probenanzahl	870	145	298	50	275	50	430	80	398	75
< NG	92	99	73	84	80	86	89	99	92	99
NG - 50	4	1	19	6	11	4	10	1	6	-
51 - 100	2	-	6	4	5	4	-	-	1	1
101 - 250	1	-	1	2	3	2	-	-	1	-
251 - 500	-	-	-	2	2	4	-	-	-	-
> 500	.	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Mittel	18	13	22	38	30	32	14	12	15	13
Min. - Max.	12 - 1100	12 - 150	12 - 310	12 - 700	12 - 600	12-400	12 - 77	12 - 37	12 - 210	12 - 90
90. Perzentil	12	12	46	35	49	34	25	12	12	12
Median	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
s	51	11,5	25	106	64	74,4	7	3	17	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 µg ZEA/kg (Ferkel)

250 µg ZEA/kg (Sauen, Kälber)

500 µg ZEA/kg (Kühe, Mastrinder)

Langfristig betrachtet waren die ZEA-Probleme bei Winterweizen und Wintertriticale unter den Witterungsbedingungen der Jahre 2002 und 2007 am größten (Tab. 34 u. 35).

Tabelle 34: Zearalenon (ZEA)-Gehalt bei Winterweizen in den Jahren 2000 bis 2010

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

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 35: Zearalenon (ZEA)-Gehalt bei Wintertriticale in den Jahren 2000 bis 2010

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

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)

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

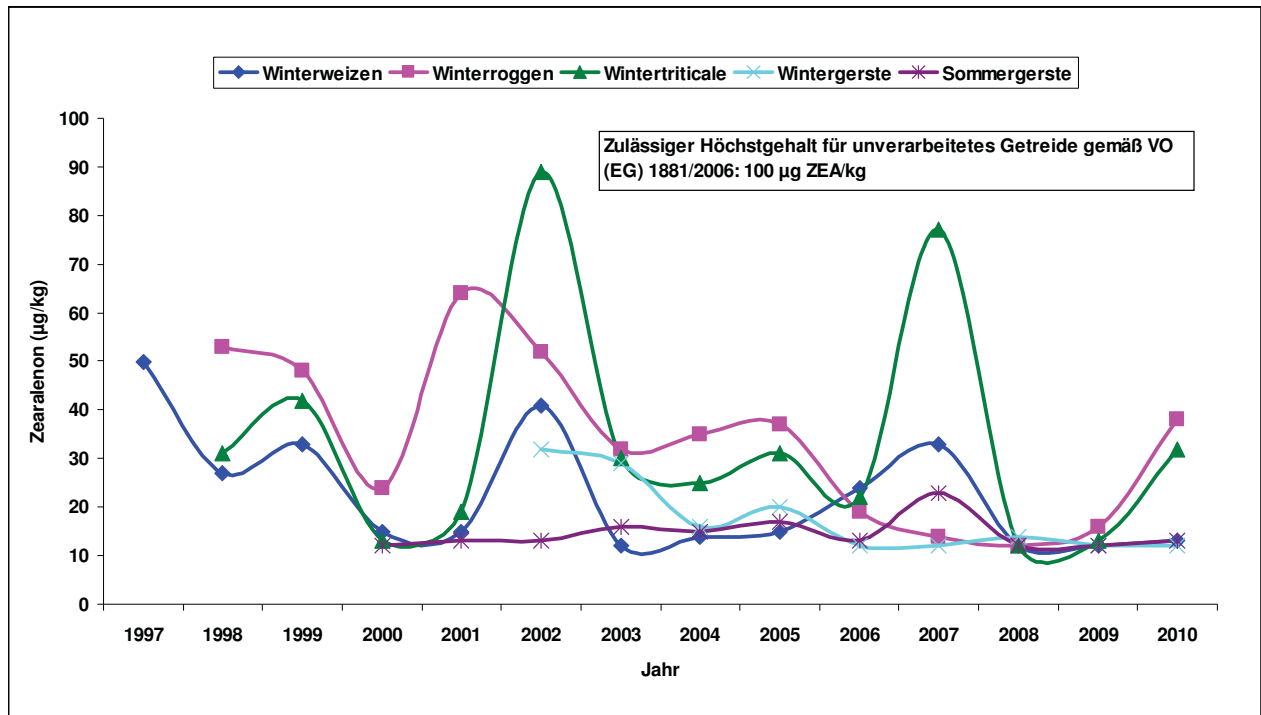


Abbildung 42: Entwicklung des ZEA-Gehaltes bei Getreide in den Jahren 1997 bis 2010

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.

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. 2010 hatte der Untersuchungsumfang eine ähnliche Größenordnung:

Winterweizen	37	von	145	Proben
Winterroggen	13	von	50	Proben
Wintertriticale	13	von	50	Proben
Wintergerste	20	von	80	Proben
<u>Sommergerste</u>	<u>19</u>	<u>von</u>	<u>75</u>	<u>Proben</u>
Gesamt	102	von	400	Proben

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

Die zusätzlich untersuchten Mykotoxine sind in diesem Jahr ebenso wie 2009 in den Kulturen Winterroggen und Wintertriticale nicht und in Winterweizen und Wintergerste nur in Einzelpartien nachgewiesen worden (Tab. 36).

Tabelle 36: Mykotoxingehalte von Nivalenol, Fusarenon X, T2 und HT2 im Getreide 2009 und 2010 (Angaben in µg/kg OS)

Kultur	Mykotoxine	Nivalenol		Fusarenon X		T2		HT2	
		µg/kg OS							
		2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Winterweizen	Mittel	25	25	25	25	10	10	10	11
	Minimum	25	25	25	25	10	10	10	10
	Maximum	25	25	25	25	21	10	10	37
Winterroggen	Mittel	25	25	25	25	10	10	10	10
	Minimum	25	25	25	25	10	10	10	10
	Maximum	25	25	25	25	10	10	10	10
Wintertriticale	Mittel	25	25	25	25	10	10	10	10
	Minimum	25	25	25	25	10	10	10	10
	Maximum	25	25	25	25	10	10	10	10
Wintergerste	Mittel	25	25	25	25	10	16	10	13
	Minimum	25	25	25	25	10	10	10	10
	Maximum	25	25	25	25	10	110	10	42
Sommergerste	Mittel	27	29	25	25	21	38	52	50
	Minimum	25	25	25	25	10	10	10	10
	Maximum	73	95	25	25	99	280	330	440

Anders stellt sich die Situation bei Sommergerste dar, wo insbesondere die Mykotoxine T2 und HT2 meist in denselben Proben und in einer Probe auch bei Nivalenol die Bestimmungsgrenze überschritten haben (Abb. 43).

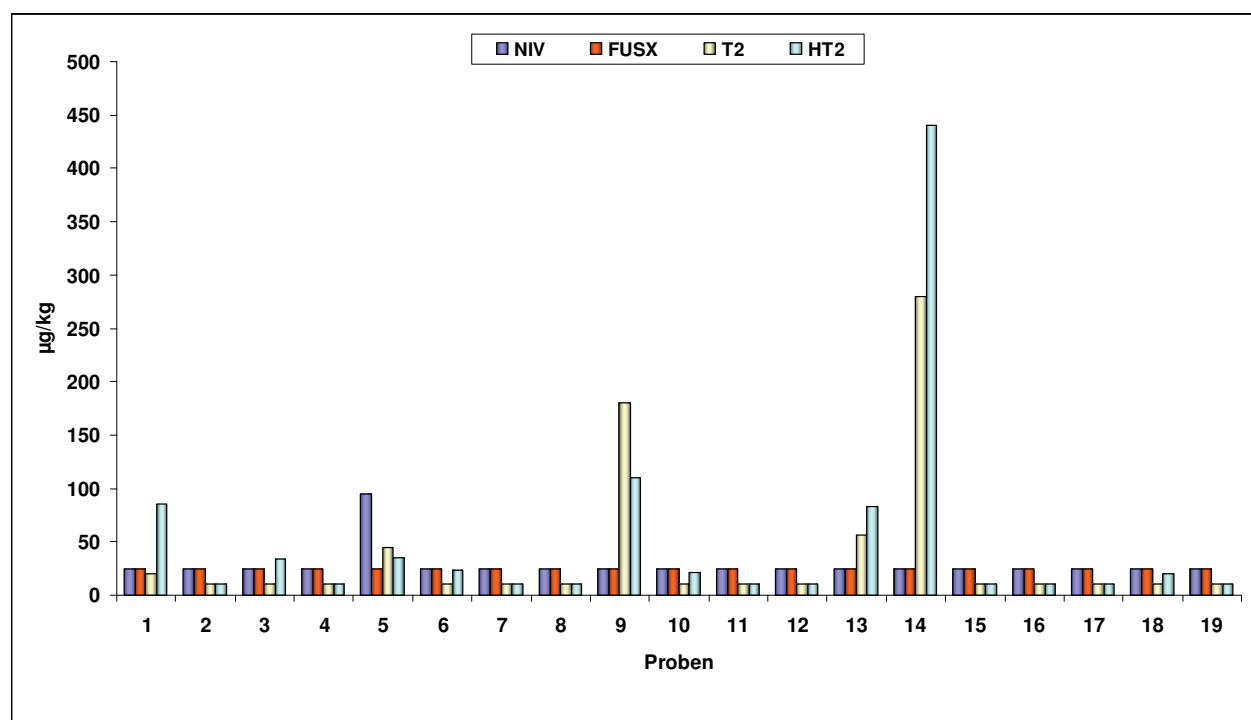


Abbildung 43: Mykotoxingehalt von Nivalenol, Fusarenon X, T2 und HT2 bei Sommergerste 2010

4.7 Zusätzliche Auswertungen

4.7.1 Frühinformationssystem (FIS) 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 Frühinformationssystem aufgebaut, welches bis zum Jahre 2010 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 2010 wurden folgende Ergebnisse erzielt:

Vergleich von Fusarium-Keimzahl, DON- und ZEA-Gehalten zwischen Frühinformationssystem (ersteingegangene Proben, 11 - 36 % der Gesamtproben) und Endergebnis

Die Untersuchungsergebnisse des Frühinformationssystems ergaben im Jahre 2010 im Vergleich mit dem Endergebnis aller untersuchten Partien bei den Mykotoxingehalten in der Größenordnung übereinstimmende Werte, beim Fusarienbesatz jedoch teilweise deutliche Abweichungen (Tab. 37).

Das steht im Gegensatz zu den Ergebnissen aus den Vorjahren, in denen das Frühinformationssystem seine Aufgabe zur frühen Prognose des Fusarium- und Mykotoxinstatus des Thüringer Getreides gut erfüllt hat. Man konnte den Fusariumstatus bei allen Getreidearten bereits zeitig diagnostizieren und erkennen, dass bei den Mykotoxingehalten des Getreides keine Probleme zu erwarten waren.

Auffallend sind die Unterschiede im Fusariumbesatz zwischen FIS und dem Endstand bei der Wintergerste einerseits und Winterroggen und -triticale andererseits. Während bei Wintergerste das FIS den Status richtig angezeigt hat, waren die Fusarium-Keimzahlen bei Winterroggen und -triticale zum Endstand wesentlich höher als bei den ersten Proben.

Eine wahrscheinliche Ursache für die Abweichungen im Jahr 2010 sind die außergewöhnlichen Erntebedingungen ab Ende Juli bis zum September, bei denen das Erntegut einer anhaltenden Nässe und verzögerter Ernte ausgesetzt war. Deshalb sind auch bei Winterroggen und -triticale und teilweise Winterweizen die Überschreitungen der Höchstgehalte für unverarbeitetes Getreide bei den zuletzt geernteten Partien aufgetreten. Dieses Problem stand bei der Ernte der Wintergerste nicht.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das Frühinformationssystem bei normalen Witterungsbedingungen zur Ernte gut geeignet ist, um die Mykotoxingehalte des Getreides zu prognostizieren. Aus den Erfahrungen der Vorjahre gilt das für den Fusariumstatus, wenn es nicht zu Ernteverzögerungen infolge anhaltender Niederschläge kommt.

Tabelle 37: Frühinformationssystem Fusarium/Mykotoxine 2010 - Vergleich zwischen Frühinformationssystem und Endergebnis

Kriterium	Winterweizen		Winterroggen		Wintertriticale		Wintergerste		Sommergerste	
	FIS ¹⁾	EE ¹⁾	FIS	EE	FIS	EE	FIS	EE	FIS	EE
Fusarium-Keimzahl										
untersuchte Schläge	20	144	13	50	10	45	29	80	8	75
Fusarium-Keimzahl (Tsd. KBE/g)	0,5	2,6	0,9	5,0	0,8	11,7	1,75	2,2	0,7	9,1
Min. - Max.	0,1 – 2,5	0,1 – 40	0 – 8,0	0 – 40	0 – 4,1	0 – 215	0 – 25,0	0 – 25	0,1 – 1,6	0,1 – 130
bedenkl. Fusariumbesatz (> 10 Tsd. KBE/g) %	0	6	0	18	0	21	3	4	0	20
Deoxynivalenolgehalt										
untersuchte Schläge	35	145	15	50	14	50	67	80	17	74
Deoxynivalenolgehalt (µg/kg)	63	72	128	310	151	325	137	203	63	57
Min. - Max.	55 – 280	55 – 440	55 – 960	55 – 3600	55 – 900	55 – 3200	55 - 920	55 – 2500	55 – 130	55 – 130
Überschreitung des zuläss. Höchstgehaltes ²⁾ (> 1 250 µg/kg) %	0	0	0	6	0	4	0	4	0	0
Zearalenongehalt										
untersuchte Schläge	35	145	13	49	16	50	69	80	17	74
Zearalenongehalt (µg/kg)	12	13	14	32	14	32	12	12	12	12
Min. - Max.	12 – 12	12 – 150	12 – 30	12 – 700	12 – 31	12 – 400	12 - 37	12 – 37	12 – 12	12 – 12
Überschreitung des zuläss. Höchstgehaltes ²⁾ (> 100 µg/kg) %	0	1	0	4	0	6	0	0	0	0
Mitteilung im Ainfo	6. September (6. Mitt.)	14. Oktober (11. Mitt.)	27. August (5. Mitt.)	14. Oktober (11. Mitt.)	13. September (7. Mitt.)	14. Oktober (11. Mitt.)	6. August (2. Mitt.)	14. Oktober (11. Mitt.)	13. August (3. Mitt.)	14. Oktober (11. Mitt.)

¹⁾ FIS = Frühinformationssystem (11 – 36 % der ersteingegangenen Proben); EE = Endergebnis

²⁾ Zuläss. Höchstgehalt gem. VO (EG) 1881/2006 vom 19.12.2006: 1 250 µg DON/kg bzw. 100 µg ZEA/kg

Datenauswertung und Veröffentlichung

Die Ergebnisse des Frühinformationssystems sind im Zeitraum 30. Juli bis 14. Oktober 2010 in elf aktuellen, kumulativen Meldungen im Internet (www.tll.de/ainfo) veröffentlicht worden. Das Frühinformationssystem wird aller Voraussicht nach im Jahre 2011 weitergeführt und die Ergebnisse veröffentlicht.

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. 38 ersichtliche Anzahl an Auswahl schlägen mit ökologischer Bewirtschaftung erfasst.

Tabelle 38: 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
gesamt	22	14	19	5	5	65

Aus dem langjährigen Vergleich wesentlicher Qualitätsmerkmale zwischen ökologisch und konventionell bewirtschafteten Flächen (Tab. 39) resultieren folgende Feststellungen:

- Der Kornertrag bei ökologischem Anbau rangiert von 50% (W.Gerste), 52 % (W.Roggen), 53 % (W.Triticale), 62 % (W.Weizen) bis 67 % (S.Gerste) der konventionell bewirtschafteten Flächen.
- Der Schwarzbesatz, d.h. der Anteil artfremder Beimengen, war auf Ökoflächen in der Regel deutlich höher.
- Auswuchs war auf Ökoflächen in geringerem Umfang vorhanden.
- Bei Feuchtegehalt und Keimfähigkeit bestehen keine tendenziellen Unterschiede.
- Das Tausendkorngewicht der Partien von ökologisch bewirtschafteten Flächen war mit Ausnahme von Winterweizen niedriger.
- Der Rohproteingehalt lag auf ökologisch bewirtschafteten Flächen im Mittel um 1,6 % (W.Roggen), 2,1 % (W.Weizen), 2,3 % (W.Triticale) und 3,1 % (W.Gerste) unter dem konventionell bewirtschafteter Schläge. Lediglich bei Sommergerste bestanden keine Unterschiede.
- Der Mutterkornbesatz bei Winterroggen war auf Ökoflächen geringer.

Tabelle 39: 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.
		2004 - 2010	2001- 2010	2010	2004 - 2010	2001- 2010	2010	2004 - 2010	2001- 2010	2010	2004 - 2010	2001- 2010	2004 - 2010	2001 - 2010
Flächen	Anzahl	1015	22	4	325	14	3	348	19	2	510	5	474	5
Kornertrag	86 % TS	71,47	44,62	46,83	59,78	31,48	36,03	64,74	33,92	37,17	69,19	34,84	52,33	35,06
Schwarzbesatz	%	0,26	1,00	0,90	0,58	2,60	0,27	0,56	1,92	0,60	0,45	0,95	0,45	2,46
Auswuchs	%	1,29	0,21	0,38	3,42	3,17	13,17	1,91	0,24	0,15	0,00	0,00	0,24	0,00
Feuchte	%	12,9	13,61	15,93	13,1	14,06	14,70	12,6	13,23	13,70	13,0	13,52	13,2	12,24
Tausendkornge- wicht	g	41,59	43,4	36,0	41,65	40,6	35,3	31,40	30,9	33,8	46,34	42,6	44,75	42,7
Keimfähigkeit	%	95	96	97	89	91	88	86	88	97	94	97	96	92
Rohproteingehalt	%	13,92	11,80	13,70	12,68	10,40	12,00	10,57	8,93	9,49	12,36	9,26	11,40	11,33
Mutterkornbesatz	%	-	-	-	0,01	0,01	0,00	0,05	0,01	0,00	-	-	-	-
Hektolitergewicht	kg/l	75,03	73,67	71,43	-	-	-	-	-	-	63,69	60,94	-	-
Vollgerstenanteil	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	89,51	82
Pilze	Tsd. KBE/g	43,03	32,66	27,75	57,64	52,98	75,52	40,31	29,65	9,73	54,62	19,37	85,30	53,05
Fusarium	Tsd. KBE/g	3,31	1,69	0,34	7,38	1,24	1,00	4,44	0,74	0,05	4,76	0,17	11,45	6,55
Deoxynivalenol	µg/kg	227	189	55	594	241	168	236	67	55	158	55	127	139
Zearalenon	µg/kg	17	12	12	30	12	12	24	27	12	14	24	15	12
Sedimentation	ml	54	40	45										
Fallzahl	sek	288	297	280				212	241	231				

- Die Sedimentation bei Winterweizen fiel auf Ökoflächen um durchschnittlich 14 ml geringer aus als bei konventionellem Anbau.
- Die Fallzahlen von Winterroggen bzw. Winterweizen waren bei ökologischem Anbau etwas höher als bei konventioneller Bewirtschaftung.
- Der Pilz- und Fusariumbesatz sowie die DON-Gehalte (Ausnahme S.Gerste) waren auf ökologisch bewirtschafteten Flächen 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 gewährleisten somit ein geringeres Befallspotenzial für Fusariumpilze und damit die Bildung von Mykotoxinen.

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, Mutterkornbesatz, Fusariumbesatz und DON-Gehalt, d.h. Ökogetreide ist in der Rohware als gesünder und geringer belastet zu bewerten. Es sei jedoch darauf verwiesen, dass weder bei konventioneller noch bei ökologischer Bewirtschaftungsweise im Mittel der untersuchten Partien die zulässigen Höchstgehalte überschritten worden sind.

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 auf 90 Proben erhöht worden.

5.1 Kornertrag

Der Umfang des Winterrapsanbaus in Thüringen blieb in diesem Jahr im Vergleich zum Vorjahr weitgehend konstant (Tab. 40).

Tabelle 40: Rapsanbaufläche und Kornerträge in Thüringen in den Jahren 1996 bis 2010

Jahr	Anbaufläche Tha	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	124,8	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

In der langfristigen Betrachtung zur Entwicklung der Raps-Anbaufläche zeigt sich die stetige Zunahme seit Anfang der 90er Jahre und das Ende des Flächenanstieges nach 2007 (Abb. 44).

Bei ca. 120 Tha Raps-Anbaufläche werden in Thüringen etwa 20 % der Ackerfläche (614 Tha) mit dieser Fruchtart bestellt.

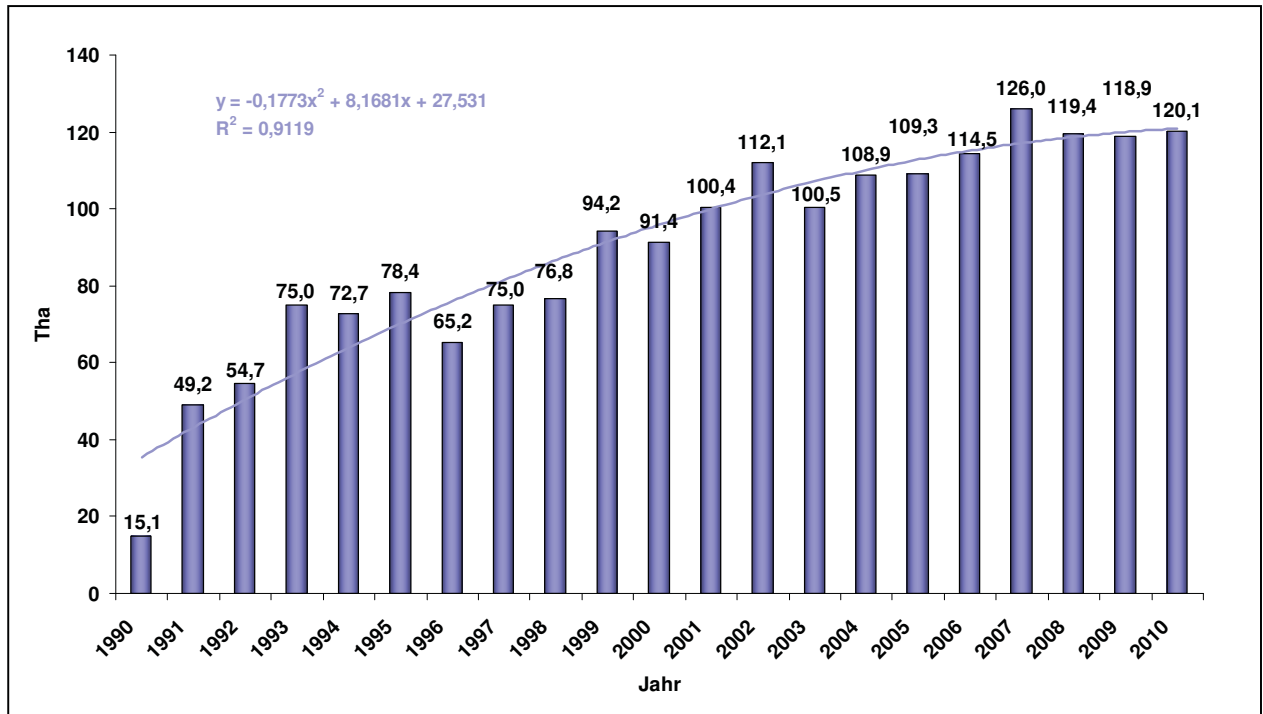


Abbildung 44: Entwicklung der Winterraps-Anbaufläche in Thüringen 1990 bis 2010

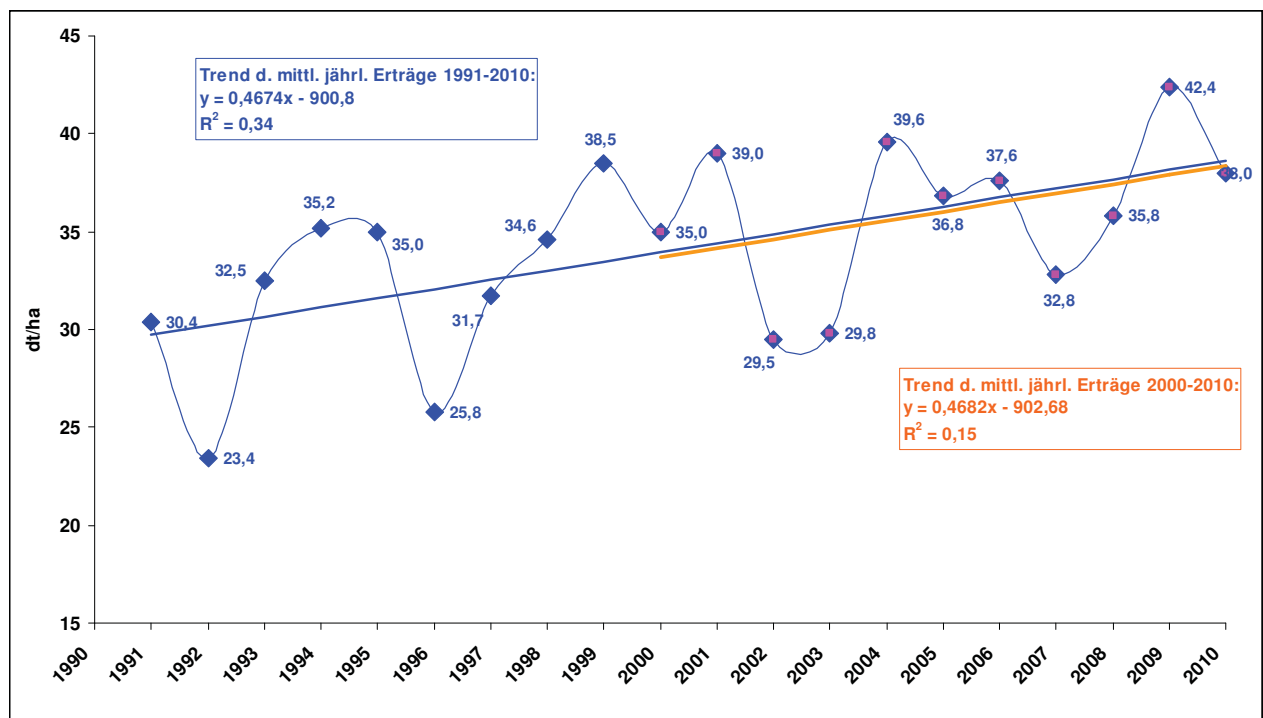


Abbildung 45: Entwicklung der Kornerträge (bei 91 % TS und 2 % Besatz) bei Winterraps in den Jahren 1989 bis 2010 in Thüringen

Mit 38,0 dt/ha (Basis: 9 % Feuchte und 2 % Besatz) wurde das sehr gute Ertragsergebnis von 2009 nicht wieder erreicht, was auf die unausgeglichene Witterungsverhältnisse in den Monaten Mai bis Juli 2010 zurückzuführen ist.

Dennoch liegt der Durchschnittsertrag von 2010 im mittleren Ertragsbereich der sechs Vorjahre (37,5 dt/ha). Die langfristige Entwicklung der in Thüringen geernteten Rapsertträge ist Abbildung 45 zu entnehmen. Im 20-jährigen Mittel betrug der durchschnittliche Ertragsanstieg 0,5 dt/ha und Jahr. Gleiches gilt für den mittleren Ertragsanstieg der letzten 10 Jahre. Beachtlich hoch sind die Ertragsschwankungen von teilweise bis zu rd. 10 dt/ha zwischen den Jahren.

Die Rapsertträge konzentrierten sich in diesem Jahr hauptsächlich im Ertragsbereich zwischen 30 und 40 dt/ha. Im Gegensatz zu 2009 wurden keine Erträge über 50 dt/ha geerntet (Tab. 41).

Tabelle 41: Kornertrag von Winterraps nach Ertragsklassen

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

Entsprechend der Erträge und Anbaufläche haben die Erntemengen 2010 nicht das hohe Vorjahresniveau, aber ein die Erntemengen der Vorjahre überschreitendes Niveau erreicht (Abb. 46).

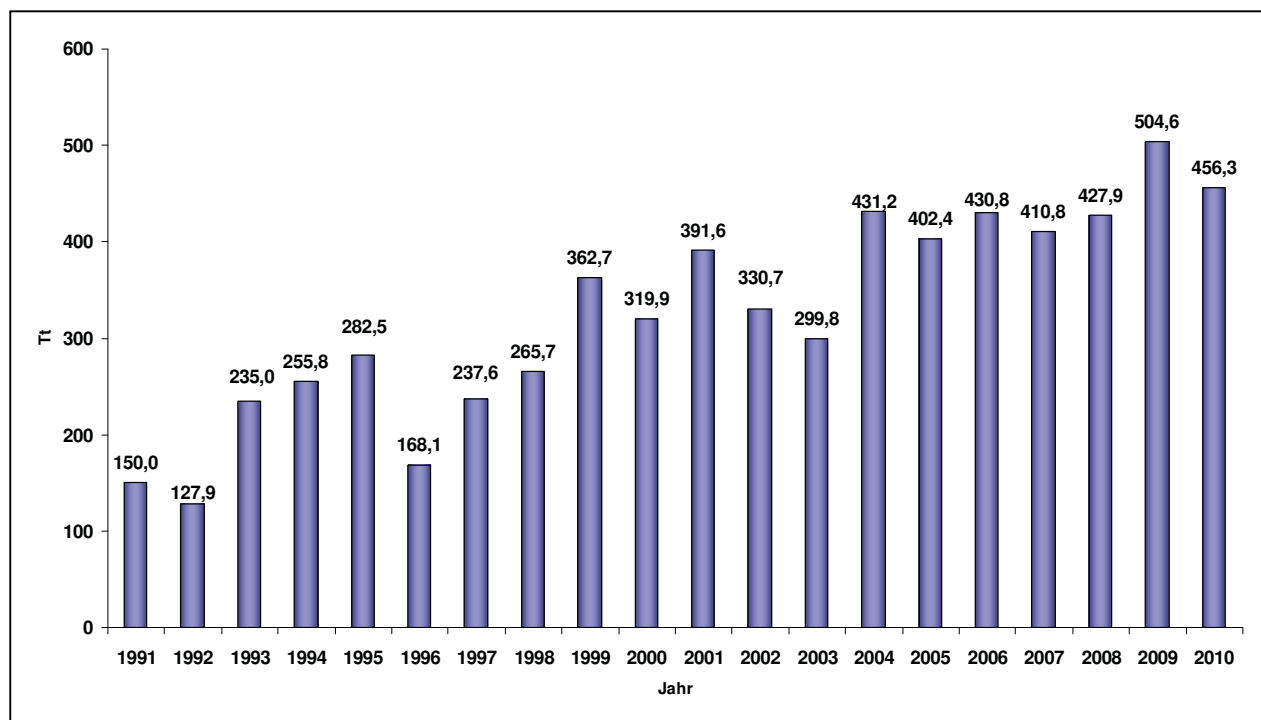


Abbildung 46: Entwicklung der Erntemengen bei Winterraps in Thüringen 1991 bis 2010

5.2 Äußere Qualitätsmerkmale

5.2.1 Feuchtegehalt

Die Basisfeuchte (9 %), die zur Berechnung des Kornertrages herangezogen wird, wurde in 2010 bedingt durch die anhaltende Niederschlagsperiode in der Erntezeit nur in 74 % aller geernteten Partien erreicht bzw. unterschritten (Tab. 42). 21 % der Partien hatten Feuchten im Bereich von 9,1 – 11 %. Das waren 6 % mehr als im Mittel der sechs Vorjahre.

Tabelle 42: Feuchtegehalt von Winterraps 2004 bis 2010

Feuchtegehalt %	Prozentualer Anteil	
	Ø 2004 - 2009	2010
≤ 9,0	80	74
9,1 - 10,0	9	13
10,1 - 11,0	6	8
11,1 - 12,0	3	3
> 12,0	3	1
Mittel (%)	7,8	8,1
Min. - Max. (%)	4,1 - 18,9	4,8 - 12,4
90. Perzentil (%)	10,2	10,1
Median (%)	7,5	8,0
s	1,9	1,6

Die langfristige Entwicklung der Feuchtegehalte bei Raps geht aus Abbildung 47 hervor.

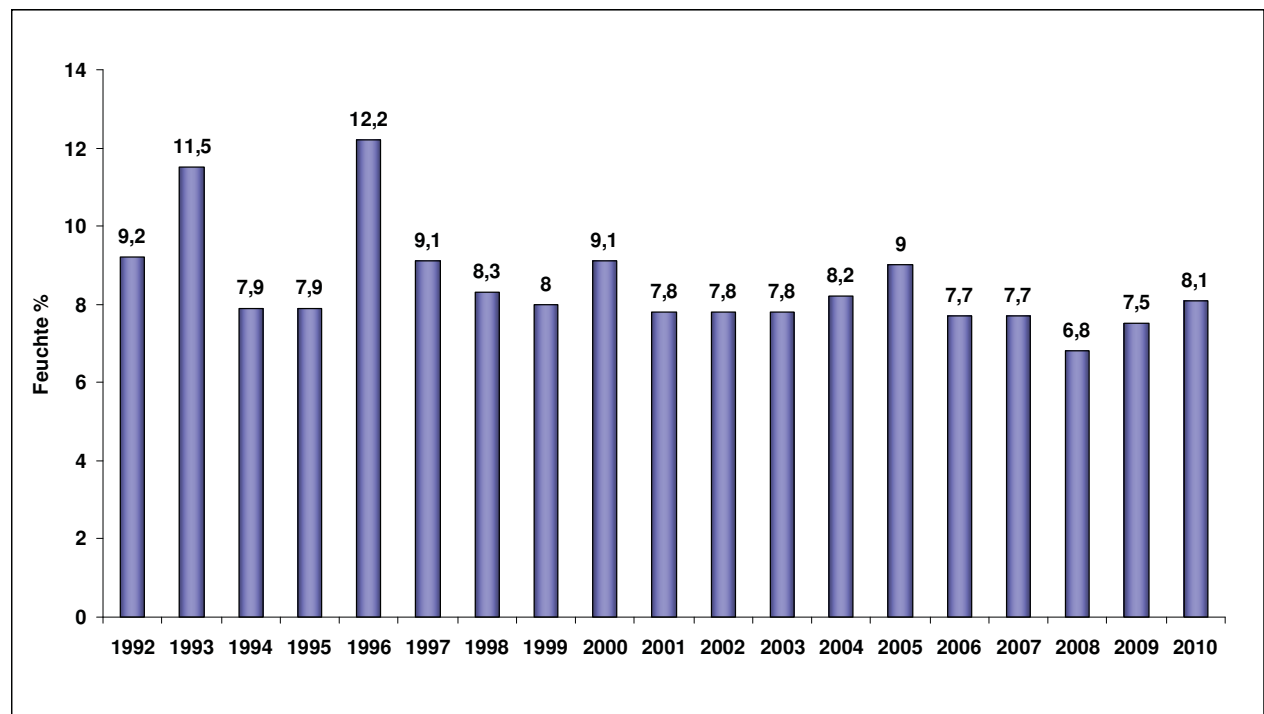


Abbildung 47: Entwicklung des Feuchtegehaltes bei Winterraps 1992 bis 2010

Es ist ersichtlich, dass die mittlere Feuchte in 2010 im Vergleich zur üblichen Größenordnung von 7,5 % – 7,9 % zwar erhöht war, aber nicht die sehr hohen Feuchtwerte der Jahre 1993, 1996, 2000 und 2005 erreichte. Das belegt, dass die Landwirtschaftsbetriebe in den wenigen niederschlagsfreien Perioden Ende Juli bis Mitte August bemüht waren, vorrangig den Raps zu ernten.

5.2.2 Fremdbesatz

Der Fremdbesatz (definiert als alle artfremden Verunreinigungen und Beimengungen, d.h. aber grüne Rapskörner bleiben Raps) der Rapsrohware war in diesem Jahr im Vergleich zu den Vorjahren erheblich angestiegen (Tab. 43).

Der Normwert von 2 % in der Rohware ist im Jahre 2010 bei 77 % der untersuchten Proben überschritten worden. Das sind 14 % mehr Partien als in den Vorjahren. Nur in 24 % der Partien kann von sauberer Rohware gesprochen werden. Auffallend ist der hohe Anteil von 19 % in der Besatzklasse 6,1 % – 10 % und der deutlich höhere Medianwert von 8 % gegenüber 2,6 % in den Vorjahren. Daran ist erkennbar, dass die Rapsbestände zur Ernte wesentlich mehr von Lager und Durchwuchs beeinträchtigt waren als in anderen Jahren.

Tabelle 43: Fremdbesatz des Winterrapses 2004 bis 2010

Fremdbesatz %	Prozentualer Anteil	
	Ø 2004 - 2009	2010
≤ 1,0	9	6
1,1 - 2,0	28	18
2,1 - 3,0	24	30
3,1 - 4,0	15	9
4,1 - 5,0	9	4
5,1 - 6,0	6	6
6,1 - 10,0	7	19
> 10,0	2	9
Mittel (%)	3,2	4,5
Min. - Max. (%)	0 – 24,0	4,8-12,4
90. Perzentil (%)	5,8	10,1
Median (%)	2,6	8,0
s	2,6	1,6

Langfristig betrachtet ergeben sich im Vergleich zum langjährigen Mittelwert von 4,1 % die in Abb. 48 dargestellten Abweichungen. 2010 gehört zu den Jahren, die eine noch moderate Überschreitung des langjährigen Mittels aufweisen. Die Grafik zeigt auch, dass in den Jahren mit normalem Fremdbesatz die mittleren Werte 0,8 % bis 1,5 % unter dem langjährigen Mittel liegen.

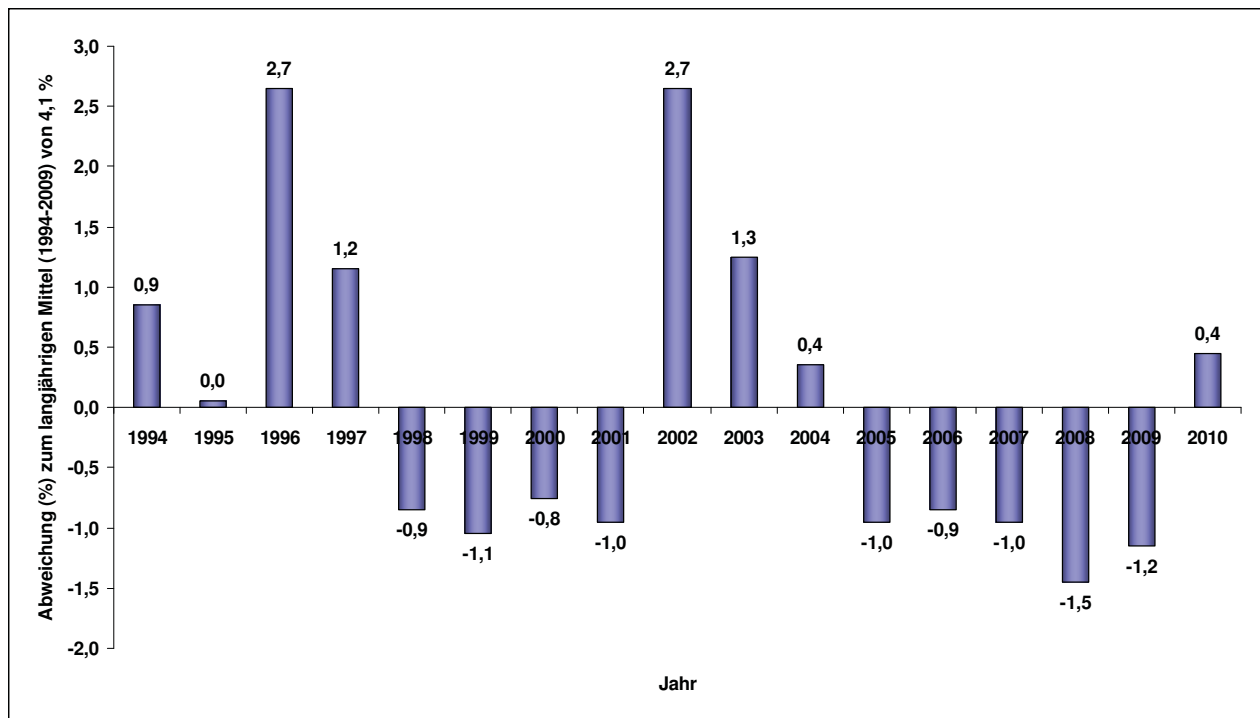


Abbildung 48: Entwicklung der Abweichungen des Fremdbesetzes bei Wintereraps 1994 bis 2010 im Vergleich zum langjährigen Mittelwert

5.2.3 Auswuchs

Relevanter Auswuchs spielte in diesem Jahr nur bei 58 % der Partien keine Rolle (Tab. 44). Im Mittel der Vorjahre waren das 92 %. In 42 % und damit fast der Hälfte der Proben wurde 2010 der Wert von 1 % Auswuchs teilweise beträchtlich überschritten. Solche Überschreitungen waren in den Vorjahren die Ausnahme.

Tabelle 44: Auswuchs bei Wintereraps 2004 bis 2010

Auswuchs %	Prozentualer Anteil	
	Ø 2004 - 2009	2010
ohne	4	7
≤ 1,0	88	51
1,1 - 2,0	7	9
2,1 - 3,0	1	8
3,1 - 4,0	0	7
4,1 - 6,0	0	11
6,1 - 8,0	0	3
> 8,0	0	4
Mittel (%)	0,5	2,0
Min. - Max. (%)	0 – 41,0	0 - 13,4
90. Perzentil (%)	0,9	5,8
Median (%)	0,2	0,7
s	2,0	2,9

Die Entwicklung seit 1996 ist in Abbildung 49 dargestellt.

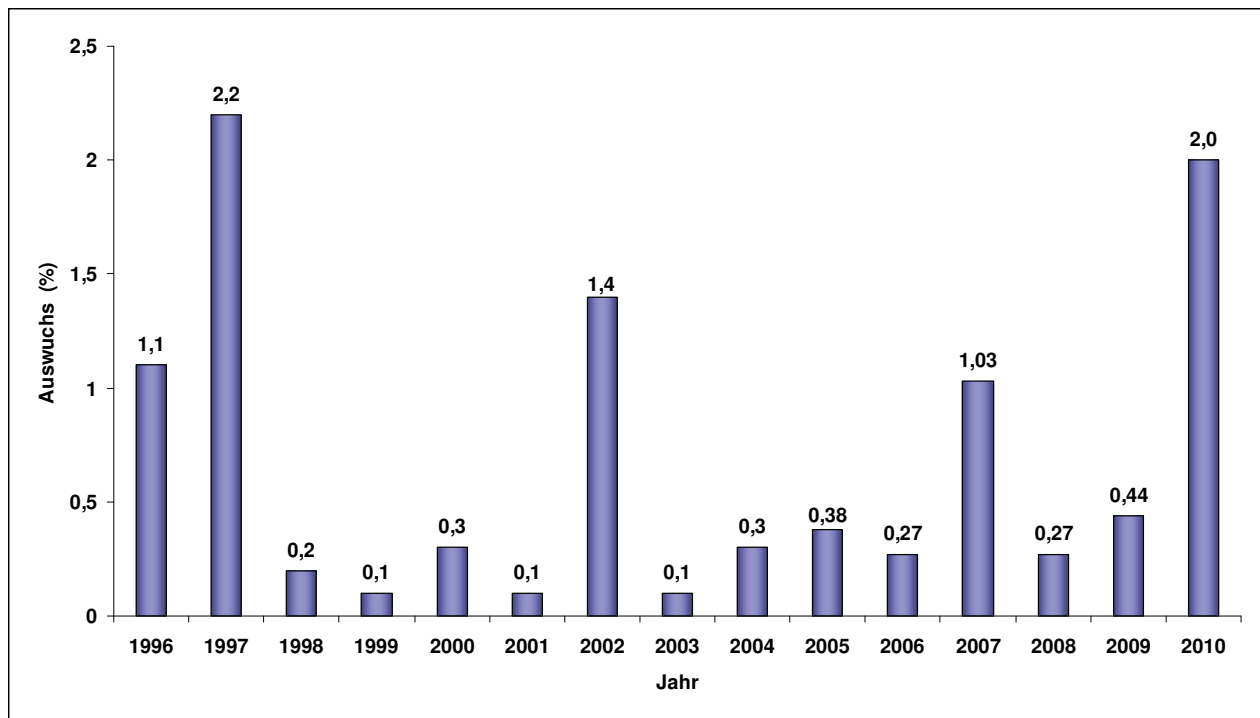


Abbildung 49: Entwicklung des Auswuchses bei Winterraps 1996 bis 2010

Aus Abb. 49 ist ersichtlich, dass 2010 ebenso wie 1996, 1997, 2002 und 2007 von den Normalwerten abweichende hohe Anteile mit Auswuchskörnern festgestellt worden sind. Auch bei diesem Parameter haben die schlechten Erntebedingungen negative Auswirkungen zur Folge gehabt.

5.2.4 Tausendkorngewicht

Das mittlere Tausendkorngewicht (TKG) der Rapspartien erreichte in diesem Jahr beachtlich hohe 5,0 g, was mit ein Grund für das noch relativ gute Ertragsniveau ist (Tab. 45). Im Mittel der Vorjahre lag das TKG bei 4,5 g.

Tabelle 45: Tausendkorngewicht von Winterraps 2004 bis 2010

Tausendkorngewicht g	Prozentualer Anteil	
	Ø 2004 - 2009	2010
≤ 3,5	3	-
3,6 - 4,0	16	4
4,1 - 4,5	36	18
4,6 - 5,0	33	34
5,1 - 5,5	9	27
5,6 - 6,0	3	11
> 6,0	-	6
Mittel (g)	4,5	5,0
Min. - Max. (g)	3,1 – 6,6	3,7 - 6,8
90. Perzentil (g)	5,1	5,7
Median (g)	4,5	5,0
s	0,5	0,6

Über die langfristige Entwicklung gibt die Abbildung 50 Auskunft.

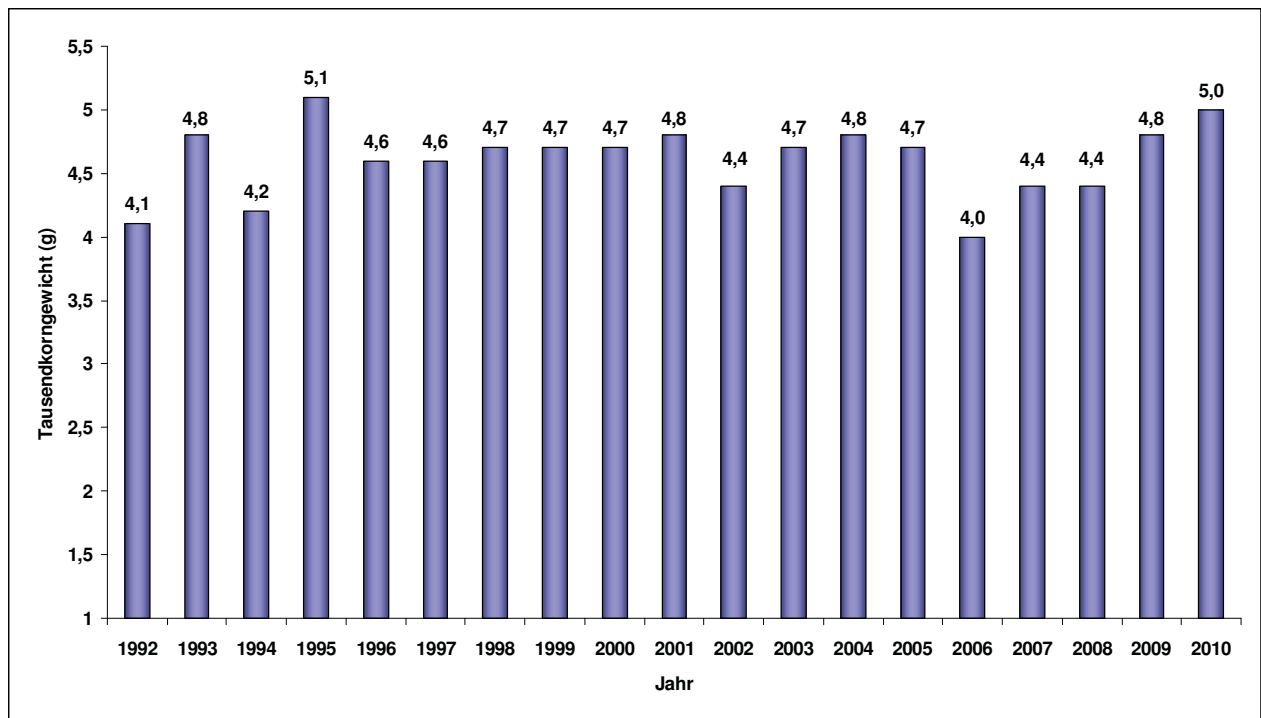


Abbildung 50: Entwicklung des Tausendkorngewichtes bei Winterraps in Thüringen 1992 bis 2010

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. 46).

Tabelle 46: Rohproteingehalt von Winterraps 2004 bis 2010

Rohproteingehalt % in TS	Prozentualer Anteil	
	Ø 2004 - 2009	2010
≤ 20,0	18	9
20,1 - 21,0	19	34
21,1 - 22,0	25	23
22,1 - 23,0	18	20
23,1 - 24,0	11	10
24,1 - 25,0	6	3
25,1 - 26,0	3	-
> 26,0	1	-
Mittel (%)	21,6	21,5
Min. - Max. (%)	16,7 – 27,6	18,8-24,7
90. Perzentil (%)	24,0	23,3
Median (%)	21,6	21,3
s	1,7	1,3

Der mittlere Rohproteingehalt von 21,5 % in 2010 entspricht dem Mittel der sechs Vorjahre. Die Häufigkeitsverteilung auf die Rohprotein-Gehaltsklassen beider Zeiträume unterscheidet sich nicht wesentlich.

Der Rohproteingehalt von 2010 entspricht in etwa dem langjährigen Mittel (1994 – 2010) von 21,9 % (Abb. 51).

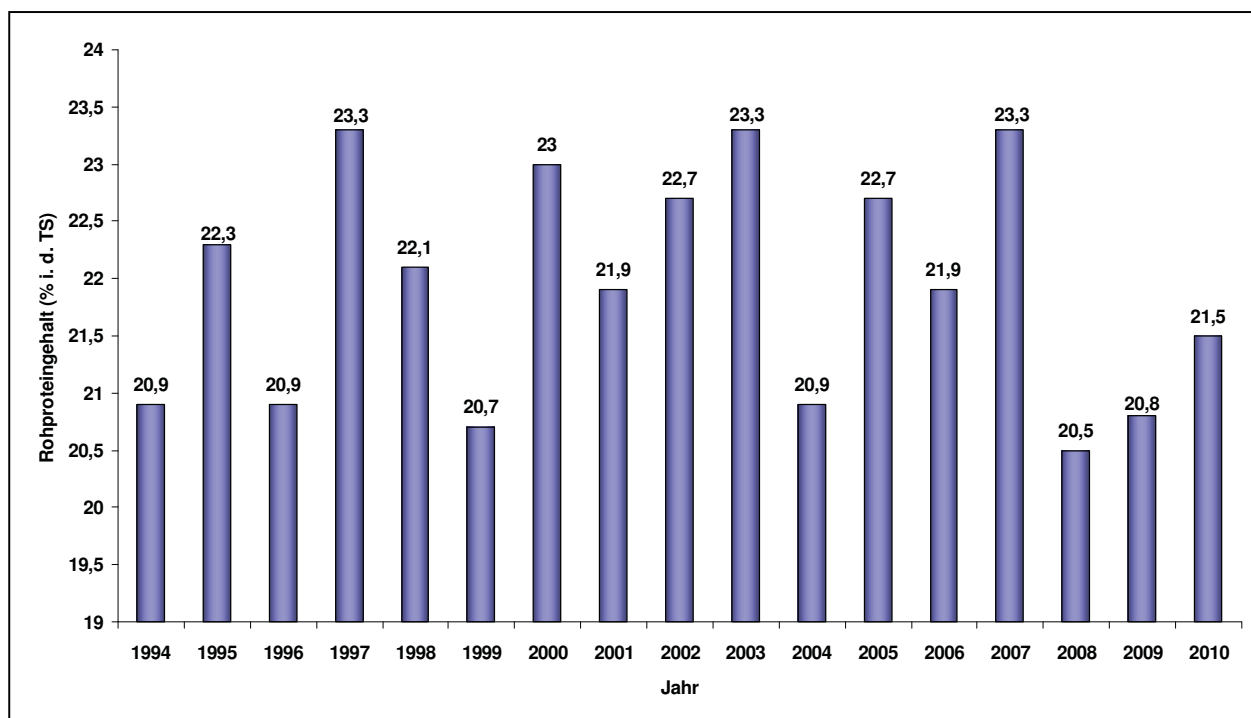


Abbildung 51: Entwicklung des Rohproteingehaltes bei Wintereraps in Thüringen 1994 bis 2010

5.3.2 Ölgehalt

Der Ölgehalt auf Basis 91 % TS und 2 % Besatz war im Jahr 2010 mit 41,9 % wenig geringer als im Mittel der Vorjahre und ergab damit ein durchschnittliches Ergebnis (Tab. 47).

Tabelle 47: Ölgehalt von Wintereraps 2004 bis 2010

Ölgehalt bei 91 % TS u. 2 % Besatz	Prozentualer Anteil	
	Ø 2004 - 2009	2010
≤ 38,0	3	2
38,1 - 40,0	7	7
40,1 - 42,0	24	49
42,1 - 44,0	44	30
44,1 - 46,0	20	12
> 46,0	2	-
Mittel (%)	42,5	41,9
Min. - Max. (%)	36,1 – 47,1	36,4-45,3
90. Perzentil (%)	44,9	44,1
Median (%)	42,7	41,8
s	2,0	1,6

In 91 % der Partien lag in 2010 der Ölgehalt über dem Standard von 40 %. Der größte Anteil der Partien hatte allerdings in 2010 Ölgehalte von 40 % – 42 %, während im Mittel der Vorjahre der Schwerpunkt bei 42,1 % – 44 % Öl lag. Die langfristige Entwicklung kann Abbildung 52 entnommen werden.

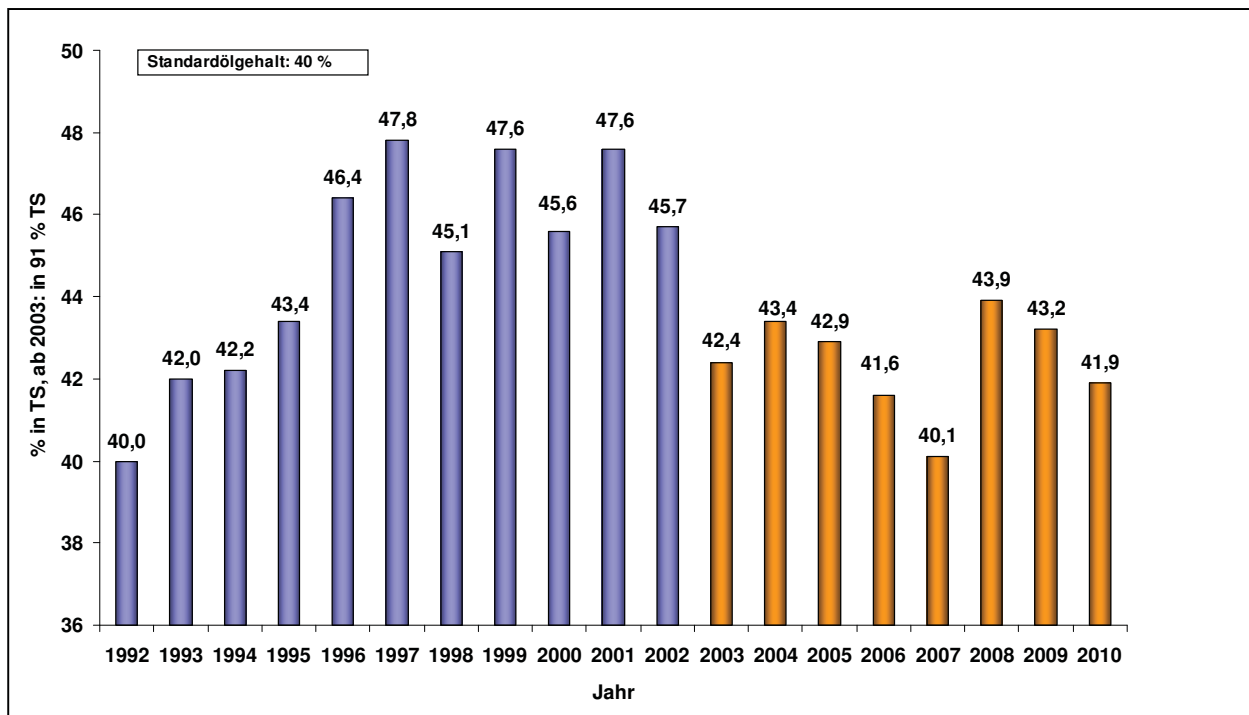


Abbildung 52: Entwicklung des Ölgehaltes bei Winterraps in Thüringen 1992 bis 2010

Bei Abbildung 52 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 Kreuziferen 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 48: Glucosinolatgehalt von Winterraps 2004 bis 2010

Glucosinolatgehalt µmol/g (bei 91 % TS)	Prozentualer Anteil	
	Ø 2004 - 2009	2010
≤ 10,0	13	3
10,1 - 12,0	21	9
12,1 - 14,0	24	27
14,1 - 16,0	20	23
16,1 - 18,0	11	18
18,1 - 20,0	6	13
20,1 - 22,0	2	3
22,1 - 25,0	2	2
> 25,0	2	1
Mittel (µmol/g)	13,6	15,5
Min. - Max. (µmol/g)	3,4 – 26,6	9,1-28,2
90. Perzentil (µmol/g)	18,1	19,0
Median (µmol/g)	13,4	15,1
s	3,5	3,2

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 2010 ist ein mittlerer Gehalt von 15,5 µmol/g ermittelt worden, der beachtlich über dem Mittel der Vorjahre liegt (Tab. 48). Die Häufigkeitsverteilung der Gehalte in 2010 hat ihren Schwerpunkt in den Gehaltsklassen 12,1 – 20 µmol/g, während in den Vorjahren das Gehaltsniveau im Bereich < 16 µmol/g überwogen hat. In 2010 haben 19 % der untersuchten Partien den Schwellenwert für die Tierernährung von 18 µmol/g überschritten; in den Vorjahren waren das nur 12 % der Proben.

Die erheblichen jährlichen Schwankungen sind u. a. mit dem unterschiedlichen Sortenspektrum erklärbar.

Über die langfristige Entwicklung des Glucosinolatgehaltes informiert Abb. 53.

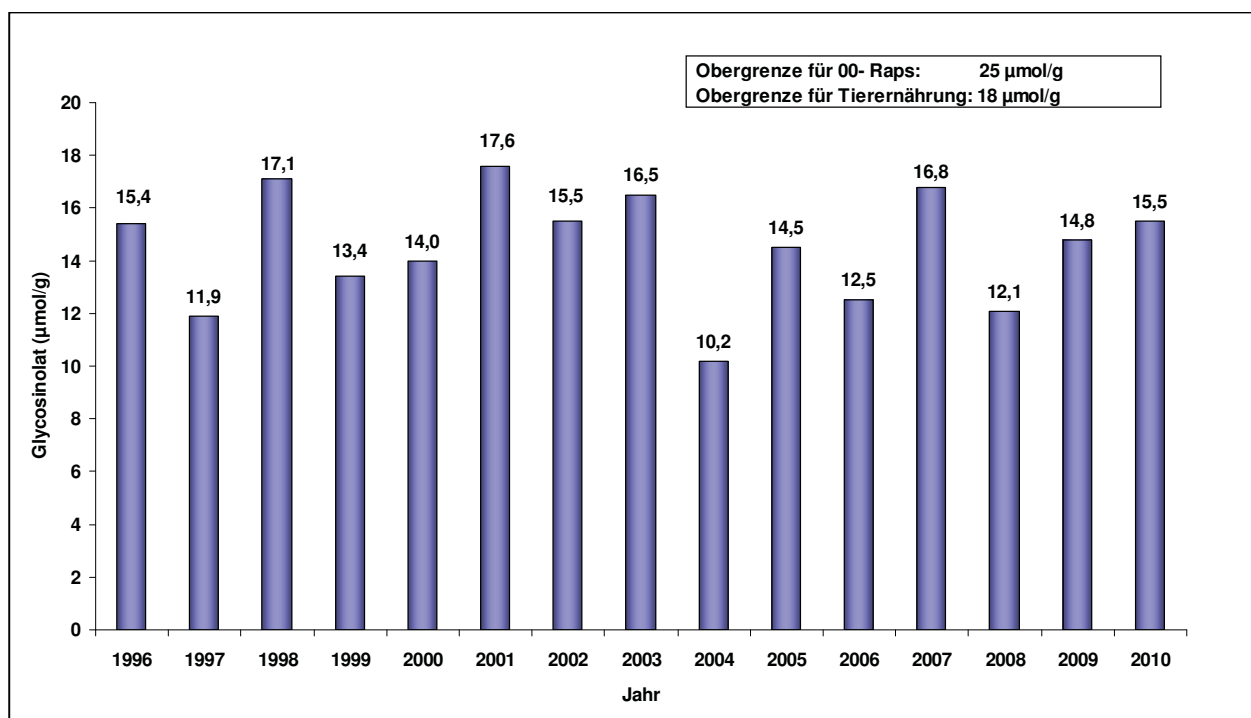


Abbildung 53: Entwicklung des Glucosinolatgehaltes bei Winterraps in den Jahren 1996 bis 2010

Der langjährige Mittelwert liegt bei 14,5 µmol/g. Das Gehaltsniveau in 2010 liegt im Vergleich der Jahre noch im mittleren Bereich.

5.4 Sortenwahl

Der Rapsanbau ist durch ein breites Sortenspektrum gekennzeichnet. Im Jahre 2010 waren 31 verschiedene Sorten im Anbau, 1998 zum Vergleich lediglich neun (Tab. 49).

Tabelle 49: Sortenwahl bei Winterraps 2008 bis 2010

Sorte	Prozentualer Anteil		
	2008	2009	2010
Visby	-	1	16
Ladoga	7	7	9
NK Petrol	-	2	8

Sorte	Prozentualer Anteil		
	2008	2009	2010
Adriana	-	4	6
Galileo	-	2	6
Kadore	-	6	6
Vision	-	8	6
Lorenz	9	6	4
NK Bravour	-	-	4
Hybridgold	-	-	3
PR44D06	-	-	3
PR45DO3	1	7	3
Alkido	7	1	2
Artoga	-	-	2
Exagone	-	-	2
Hammer	-	-	2
PR46W31	3	8	2
Canti CS	-	-	1
Cooper	-	-	1
Dimension	-	-	1
Extend	-	-	1
Goya	-	-	1
Marcant	-	-	1
NK Aviator	-	-	1
NK Rapster	-	-	1
NK Technic	-	-	1
Oase	7	1	1
PR46W20	-	-	1
Taurus	3	4	1
Titan	5	2	1
Viking	4	2	1
Allure	3	-	-
Argon	3	-	-
Aviso	3	1	-
Baldur	1	-	-
Billy	4	4	-
Bojan	-	1	-
Bravour	1	1	-
Charly	-	1	-
Cindi CS	-	2	-
Elbe	1	-	-
Elektra	3	8	-
ES Astrid	-	1	-
Exalibur	-	4	-
Fangio	3	5	-
Favorit	-	2	-
Grizzly	3	-	-
Mika	3	1	-

Sorte	Prozentualer Anteil		
	2008	2009	2010
Monarch	1	-	-
NK Flair	9	1	-
NK Nemax	7	1	-
Pacific	-	1	-
PR45DO1	1	-	-
Remy	1	-	-
Shakisa	1	-	-
Smart	1	1	-
Tasman	1	-	-
Tenno	1	1	-
Trabant	1	1	-
V140OL	-	2	-
Zeppelin	3	-	-

Im Jahre 2010 dominierten die Sorten Visby, Ladoga und NK Petrol, gefolgt von Adriana, Galileo, Kadore und Vision.

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. 50).

Tabelle 50: Schwermetallgehalt von Winterraps 2004 bis 2010 (mg/kg OS)

Schwermetall	Ø 2004 - 2009	2010
Anzahl Proben	114	23
	Cadmium	
Mittel	0,040	0,034
Min. - Max.	0,017 - 0,092	0,015 - 0,052
90. Perzentil	0,058	0,046
Median	0,038	0,035
s	0,014	0,009
	Blei	
Mittel	0,010	0,006
Min. - Max.	0,005 - 0,040	0,006 - 0,016
90. Perzentil	0,021	0,006
Median	0,006	0,006
s	0,007	0,002

Schwermetall	Ø 2004 - 2009	2010
Nickel		
Mittel	0,47	0,49
Min. - Max.	0,08 - 1,93	0,09 - 1,35
90. Perzentil	0,80	0,62
Median	0,42	0,46
s	0,28	0,25
Zink		
Mittel	36,8	40,3
Min. - Max.	25,4 - 54,8	29,9 - 46,5
90. Perzentil	42,9	44,5
Median	36,9	40,5
s	5,5	4,2

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.

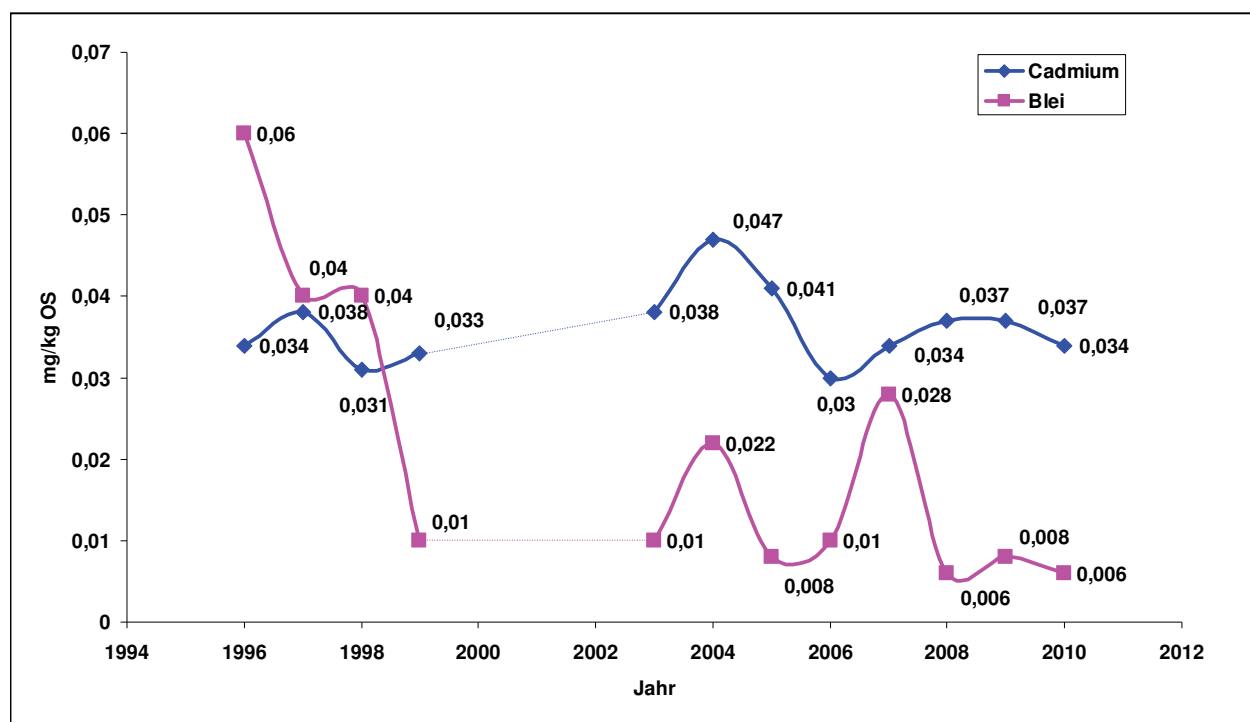


Abbildung 54: Entwicklung der Cadmium- und Bleigehalte bei Winterraps in den Jahren 1996 bis 2010

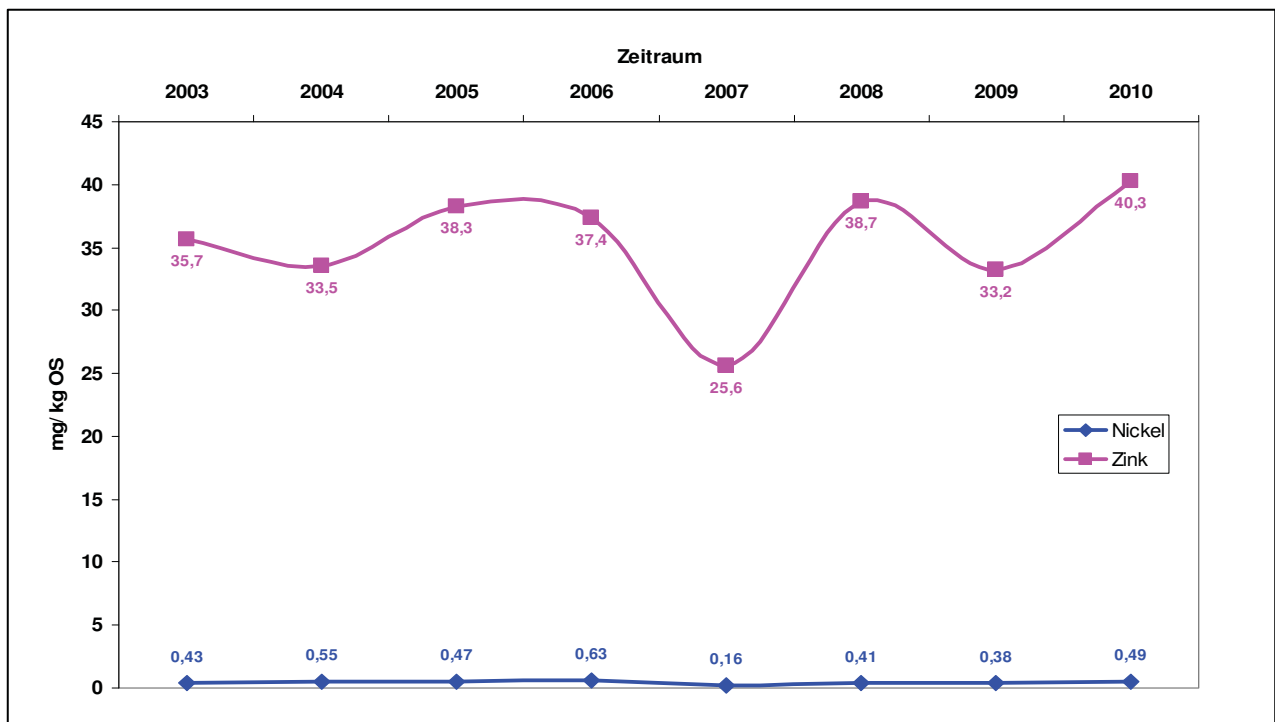


Abbildung 55: Entwicklung der Nickel- und Zinkgehalte bei Winterraps in den Jahren 2003 bis 2010

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 54 und 55 zusammengestellt.

5.5.2 Organische Schadstoffe

Im Jahre 2010 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 51: Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Winterrapsproben in den Jahren 2004 bis 2010 (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. %				
2004	17	alle untersuchten Proben < Bestimmungsgrenze				
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				

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

Von 23 untersuchten Rapsproben sind im Jahre 2010 in allen 23 Proben keine Insektizidrückstände nachgewiesen worden bzw. die Konzentrationen lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze (Tab. 51).

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

6 Fazit

An 400 repräsentativ ausgewählten Getreideproben und 90 Winterrapsproben ist im Jahre 2010 die Zeitreihe der umfangreichen Untersuchungen zu relevanten wertbestimmenden und wertmindernden Qualitätsparametern fortgesetzt worden.

Folgende wesentliche Ergebnisse wurden erzielt:

Getreide

- Im Jahre 2010 wurde in Thüringen mit durchschnittlich 62,4 dt/ha eine um rd. 8 % niedrigere Getreideernte im Vergleich zum Mittel der Vorjahre eingebracht. Wesentliche Ursache dafür sind die witterungsbedingt deutlich niedrigeren Erträge bei Winterweizen, -roggen und -triticale.
- Nach verspätetem Vegetationsbeginn Ende März folgte ein zu warmer, trockener April. Das bis dahin entstandene Niederschlagsdefizit wurde durch einen feuchten und warmen Mai teilweise ausgeglichen. Die Vorsommertrockenheit im Juni bis in den Juli hinein beeinträchtigte die Wachstums- und Entwicklungsbedingungen der Pflanzen. Die danach folgende Periode bis einschließlich September mit anhaltenden Niederschlägen und kühler Witterung wirkte sich zusätzlich auf die Ertragsbildungs- und Erntebedingungen bei Winterweizen, -roggen und -triticale sowie teilweise Raps aus.
- Aus den ungünstigen Witterungsbedingungen bei der Ernte resultierte mit Ausnahme von Wintergerste eine um bis zu 3,3 % höhere Kornfeuchte im Vergleich zu den Vorjahren.
- Der Schwarzbesatz war bei Winterweizen, Wintertriticale und Wintergerste auf dem ähnlichem Niveau, bei Winterroggen höher und bei Sommergerste niedriger als in den Vorjahren.
- Von Auswuchs waren 2010 infolge der Nässeperiode Winterweizen, -roggen und -triticale betroffen.
- Die Tausendkorngewichte liegen unter den sechsjährigen Vorjahresmittelwerten. Wintergerste erreichte dem gegenüber den Durchschnitt der Vorjahre.
- Der Mutterkornbesatz spielte bei Winterroggen und Wintertriticale keine Rolle.
- Der mittlere Vollgerstenanteil lag in diesem Jahr mit 89 % etwas unter dem Niveau von 92 % der letzten Jahre. Mit nur 74 % der Anteil untersuchter Sommergerstenpartien mit Braugerstenqualität (> 85 % VGA) beachtlich niedriger als in den Vorjahren (84 %).
- Kornanomalien (Premalting) bei Sommergerste traten in diesem Jahr nicht auf. Der Normwert von 2 % wurde in keiner Partie überschritten.

- Das Hektolitergewicht bei Wintergerste erreichte mit 65,3 kg/hl ein höheres Ergebnis als in den Vorjahren. Nur 10 % der Partien unterschritten den Interventionswert. Bei Winterweizen lag die Mehrzahl der Proben (81 %) unter dem Qualitätsstandard.
- Im Jahre 2010 sind bis auf Winterroggen und teilweise Wintertriticale keine gravierenden Probleme bei der Keimfähigkeit aufgetreten. Bei Winterroggen wiesen 14 % der untersuchten Partien eine sehr geringe Keimfähigkeit von ≤ 70 % auf.
- Der Rohproteingehalt war 2010 im Vergleich zu den Vorjahren bei Winterweizen, -roggen und -triticale etwas höher, bei Sommergerste gleich und bei Wintergerste etwas geringer. Mit einem durchschnittlichen RP-Gehalt von 14,6 % bei Winterweizen liegt Thüringen nach wie vor an der Spitze der Bundesländer (Deutschland: 12,6 % RP).
- Bei Sommergerste ist in diesem Jahr mit einem Rohproteingehalt von 11,4 % erneut eine noch gute Braugerstenqualität erzeugt worden.
- In dem in Thüringen angebauten Winterweizen ist auch in diesem Jahr mit 56 ml ein ähnlich hoher Sedimentationswert wie in den Vorjahren festgestellt worden (\emptyset 2004 - 2009: 54 ml).
- Die Fallzahl bei Winterweizen (163 sek) ist in diesem Jahr gegenüber den Vorjahren (310 sek) in starkem Maße abgesunken. Das Gleiche gilt für Winterroggen, bei dem im Vergleich zu den Vorjahren (224 sek) im Mittel nur 142 sek erreicht wurden. Der Anteil mit Brotroggenqualität (FZ > 120 sek) betrug nur 41 %.
- Thüringen verfügt vom Sortenspektrum her im Vergleich zu den anderen Bundesländern mit über den höchsten Anteil an E- und A-Weizen. 80 % der geernteten Partien entfallen auf qualitativ hochwertige Weizensorten (E- und A-Weizen).
- Beim E-Weizen dominierten die Sorten Akteur, Aron und Bussard, beim A-Weizen die Sorten Türkis, Brillant, JB Asano und Potenzial. Bei Winterroggen nahmen die Sorten Visello und Askari die ersten Plätze ein.
- SW Talentro dominierte erneut beim Wintertriticaleanbau in Thüringen ebenso wie die Sorten Fridericus, Highlight und Lomerit bei der Wintergerste. Die Sorten Marthe und Quench 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 zwei (W.Roggen) bzw. einer Partie (W.Gerste) wurde die Überschreitung des zulässigen Pb-Höchstgehalts festgestellt.
- Die Gehalte an organischen Schadstoffen und Pflanzenschutzmittelrückständen in Getreide waren unbedenklich. Von 102 untersuchten Getreideproben sind in keiner Probe Insektizide und PCB oberhalb der Höchstmenge nachgewiesen worden.

- Der Wachstumsregulator Chlormequat wurde in beachtlichem Umfang (10 bis 85 % der Getreideproben) oberhalb der Bestimmungsgrenze, aber ohne Überschreitung der Höchstmenge nachgewiesen. Bei den fungiziden Wirkstoffen Tebuconazol und Azoxystrobin ist das bei 3 % - 15 % der Proben festgestellt worden.
- Mikrobiologische Untersuchungen führten zu dem Ergebnis, dass überwiegend getreidetypische Mikroorganismen als Hauptvertreter der epiphytisch vorkommenden Pilze vorhanden waren.
- Der Fusariumbesatz hat sich im Vergleich zu den Vorjahren bei Wintertriticale bemerkenswert erhöht. Es wurde in einigen Partien der bedenkliche Besatz von 10 Tsd. KBE/g überschritten.
- Nach Fusariumarten betrachtet ergab sich keine Dominanz einer Fusariumspezies. Fusarium culmorum trat nur marginal auf.
- Bei den Mykotoxin-Untersuchungen sind vereinzelt Gehalte > 1 250 µg/kg (zulässiger (DON)-Höchstwert für unverarbeitetes Getreide als Lebensmittel) bei Winterroggen, Wintertriticale und Sommergerste aufgetreten. Im Maximalfall (Winterroggen) überschritten 6 % der Proben (3 Partien) den zulässigen Höchstwert. Ansonsten waren die DON-Gehalte bei Winterweizen, Wintertriticale und Sommergerste deutlich niedriger als im Mittel der sechs Vorjahre.
- Bei ZEA ist in geringem Umfang bei Winterroggen und Wintertriticale (jeweils 6 % der Proben) eine Überschreitung des zulässigen Höchstgehaltes von 100 µg/kg festgestellt worden.
- Das Frühinformationssystem Fusarium / Mykotoxine wurde im 9. Jahr fortgeführt. Die Ergebnisse bei Fusariumbesatz und Mykotoxingehalt stimmten zwischen Frühinformationssystem und Endergebnis (nach Untersuchung aller Proben) bei normalen Erntebedingungen (2010 nur bei Wintergerste) gut überein. Dem gegenüber waren die Fusarium-Keimzahlen insbesondere bei den durch die Ernteverzögerungen geernteten Winterroggen und –triticaleflächen höher als bei den ersten Proben.
- 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 Rapsertag unterlag in den letzten Jahren mit Durchschnittserträgen von 26 bis 39 dt/ha größeren Schwankungen. Im Jahre 2010 konnte mit 38,0 dt/ha trotz der ungünstigen Witterungsbedingungen ein dem Durchschnitt der letzten sechs Jahre entsprechender Ertrag erreicht werden.
- Der Fremdbesatz hat im Vergleich zu den Vorjahren (3,2 %) aufgrund der teilweise ungünstigen Erntebedingungen auf 4,5 % zugenommen.

- Auswuchs ist in diesem Jahr als Resultat der feuchten Witterungsbedingungen in 42 % der Partien aufgetreten und betrug im Mittel 2 %. Das ist das Vierfache im Vergleich zu den Vorjahren.
- Das TKG erreichte in diesem Jahr einen überdurchschnittlichen Wert von 5,0 g.
- Rohproteingehalt und Ölgehalt waren über die Jahre wechselseitig einigen Schwankungen unterworfen. Der RP-Gehalt stieg in diesem Jahr auf 21,5 % und lag damit im Durchschnitt der Vorjahre. Der Ölgehalt entsprach mit 41,9 % der Größenordnung der Vorjahre. Der Standardölgehalt von 40 % ist in diesem Jahr bei 91 % der Proben überschritten.
- Der Glucosinolatgehalt des Rapses unterlag gleichfalls größeren jährlichen Schwankungen, was mit Jahreseinflüssen und Änderungen im Sortenspektrum erklärbar ist. Im Vergleich zu den Vorjahren (13,6 %) war der Glucosinolatgehalt auf 15,5 µmol/g beachtlich angestiegen. Der Gehalt von 18 µmol/g (Richtwert für Tierernährung) ist in 19 % der Partien überschritten worden.
- Hauptsächlich angebaute Sorten waren in diesem Jahr Visby, Ladoga und NK Petrol.
- 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 gleichfalls im Raps nicht festgestellt.

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