Freistaat Thüringen

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Landessortenversuche in Thüringen

Ökologischer Landbau

Spelzweizen (Emmer, Einkorn und Dinkel)

Versuchsbericht 2016

www.thueringen.de/th9/tll

Sortenversuche zu Spelzweizen

Emmer, Einkorn und Dinkel in Thüringen im ökologischen Landbau

Versuchsbericht 2016

Impressum

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

Autoren: Abteilung Pflanzenproduktion und Agrarökologie, Referat Agrarökologie und ökologischer Landbau
Dipl.-Ing. agr. Ines Schwabe
Ines.Schwabe@tll.thueringen.de

August 2017

Copyright:
Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen und der fotomech. Widergabe sind dem Herausgeber vorbehalten.

Inhalt

			Seite
1	Einleitung		4
2	Standorte und Witterung		5
	2.1	Standortbeschreibung	5
	2.2	Witterungsverlauf 2015/16	5
3	Versuchsanlagen, Bonituren und Erträge		7
	3.1	Versuchsaufbau Einkorn/ Emmer	7
	3.2	Versuchsergebnisse Einkorn	7
	3.3	Versuchsergebnisse Emmer	9
	3.4	Versuchsaufbau Dinkel	11
	3.5	Versuchsergebnisse Dinkel	11
4	Mahl- und Backuntersuchungen		16
	4.1	Einkorn/ Emmer	16
	4.2	Dinkel	17
5	Sortenbeschreibung und- empfehlung für 2016/17		18
	5.1	Einkorn	18
	5.2	Emmer	18
	5.3	Dinkel	19

1. Einleitung

Die Erhaltung der biologischen Vielfalt, einschließlich der genetischen Ressourcen, gewinnt zunehmend in der Landwirtschaft an Bedeutung. Bedingt durch die Vereinheitlichung sowie die Standortnivellierung der intensiven Landwirtschaft, kam es zu einem verstärkten Rückgang der Kulturpflanzenvielfalt sowie zu einer Verarmung der naturräumlichen Vielfalt. Lokale Landrassen und -sorten wurden durch moderne Hochleistungssorten abgelöst. Der aktuelle Weizenanbau in Deutschland, der mehr als 50 % der Getreidefläche einnimmt, beschränkt sich hauptsächlich auf die Weizenarten Weichweizen (*Triticum aestivum*) und Hartweizen (*Triticum durum*).
Alle Spelzweizenarten zeichnen sich in ihrer ursprünglichen Herkunft als extensive, robuste und anspruchslose Arten mit geringen Standortansprüchen und ganz speziellen Eigenschaften aus. Besonderheiten bezüglich der Art und Zusammensetzung der Inhaltsstoffe sowie die Eignung für Spezialprodukte aus Dinkel, Emmer und Einkorn können zukünftig zur Erweiterung einer vielfältigen und hochwertigen Angebotspalette beitragen, aber auch eine lohnende Anbaualternative für die Thüringer Landwirte werden. Diese speziellen Nischenprodukte können kleinen und mittleren Unternehmen im Anbau- aber auch dem Verarbeitungssektor das Überleben sichern und speziell für den Ökolandbau zu einer neuen Anbaualternative werden.

Die noch wenig bekannten Spelzweizenarten Einkorn und Emmer füllen im Moment nur eine kleine Nische im Anbau- und Verarbeitungssegment. Momentan gibt es nur wenige Sorten, die für den Anbau verfügbar sind. Die Anbaufläche von Emmer und Einkorn liegt aktuell in Thüringen bei ca. 210 ha (INVEKOS-Daten, Stand 06/2017).
Der Dinkel hat sich dagegen in den letzten Jahren sowohl beim Erzeuger als auch beim Verbraucher fest etabliert, was die bis heute stetig wachsende Anbaufläche sowie die breite Angebotspalette im Backwarenbereich verdeutlicht. Aktuell beträgt die Anbaufläche von Öko-Winterdinkel in Thüringen ca. 2500 ha (INVEKOS- Daten, Stand 06/2017). Dies entspricht in etwa dergleichen Menge, die im konventionellen Bereich erzeugt wird.

Seit 2011 prüft die TLL ausgewählte Sorten/ Stämme dieser Arten im Feldversuch.
Der vorliegende Versuchsbericht informiert über die wichtigsten Ergebnisse der Sortenversuche zu den Spelzweizen Einkorn, Emmer und Dinkel. Neben Erträgen und Qualitätsmerkmalen werden weitere Anbaueigenschaften der Sorten für den ökologischen Anbau beschrieben. Ausgewertet wird auch die Eignung der Sorten zur Vermahlung und Verbackung.

Die Vergabe von Boniturnoten erfolgt bei visuell erfassten Merkmalen nach dem Grundschema 1.....9 (*1= fehlend oder gering, 2= sehr gering bis gering, 3= gering, 4= gering bis mittel, 5= mittel, 6= mittel bis stark, 7= stark, 8= stark bis sehr stark, 9= sehr stark)*, entsprechend der „Richtlinien für die Durchführung von landwirtschaftlichen Wertprüfungen und Sortenversuchen“[1] des Bundessortenamtes.

[1] Bundessortenamt, Hannover Juli 2000, Landbuch-Verlagsgesellschaft

2. Standorte und Witterung 2015/16

2.1 Standortbeschreibung

Die Sortenversuche zu den Spelzweizen Einkorn, Emmer und Dinkel werden unter ökologischen Versuchsbedingungen an zwei Thüringer Standorten, Mittelsömmern und Dornburg, durchgeführt. Beide Standorte sind Löss-Standorte und gehören zum Anbaugebiet Löss-Ackerebene der Börde und des Thüringer Beckens.

Tabelle 1: Standortbeschreibung nach Anbaugebieten – ökologischer Anbau (Anbaugebiet: Löß-Ackerebene der Börde und des Thüringer Beckens)

Versuchsort	natürliche Standorteinheit	Bodenart	Ackerzahl	Höhe	Temp.	Niederschlag
				m	°C	mm
Dornburg	Lö 1c	stark toniger Schluff	65	260	8,1	578
Mittelsömmern	Lö	Lehm	75	180	8,5	473

Die Versuchsanlage des Sortenversuches Einkorn/ Emmer und des Sortenversuches Dinkel war eine vollständig randomisierte, einfaktorielle Blockanlage mit vier Wiederholungen. Die statistische Auswertung erfolgte mit PIAFStat (ZENK; MICHEL,2016), basierend auf dem Statistikprogramm SAS.

2.2 Witterungsverlauf 2015/16

Der Oktober 2015 war zu Monatsanfang und -ende durch milde Temperaturen gekennzeichnet. Bedingt durch eine Mitte des Monats herrschende Kaltfront wurden aber insgesamt unterdurchschnittliche Temperaturen für den gesamten Monat errechnet. Für das Wintergetreide bestanden insgesamt günstige Auflaufbedingungen.
Die Monate November und Dezember 2015 waren vergleichsweise warm. Insbesondere im Dezember lagen die Temperaturen weit über dem langjährigen Mittel, so dass sich auch spät gesätes Wintergetreide noch kräftig entwickeln konnte.
Im Januar 2016 wechselten sich warme und kalte Phasen ab. Eine Kältephase zwischen dem 18. und 23. Januar brachte Fröste bis -18°C, richtete aber keine Schäden an den Winterungen an, da die Kulturen durch eine leichte Schneedecke weitgehend geschützt waren.
Der Februar fiel wiederum sehr mild aus. Insgesamt war der Winter 2015/16 einer der wärmsten der letzten 30 Jahre. Für die Pflanzen bestanden nur kurze Phasen der Vegetationsruhe.
Der März zeigte sich wechselhaft. Insbesondere die erste Monatshälfte war kalt mit Nachtfrösten und teilweise Schnee bis in das Flachland. Trotz des wechselhaften Wetters fiel der Monat recht trocken aus. Ende März setzte das Schossen beim Wintergetreide ein.
Auch der April erwies sich meist als kühler Monat. Zu Monatsende brachte eine Kaltfront verbreitet Nachtfröste und Schneeschauer. Die Niederschläge differierten regional. Der Mai brachte einen Wetterumschwung mit meist warmer bis zeitweise sommerlicher Witterung. Niederschläge fielen regional sehr unterschiedlich und gingen teilweise als Gewitterregen nieder. Ein Wasserdefizit bestand auf den Standorten Dornburg. Bei Dinkel und Emmer wurde in anfälligen Sorten Gelbrost in stärkerem Umfang festgestellt.
Im weiteren Verlauf gingen die Niederschläge häufig als Starkregen bei Gewittern nieder. Dadurch ergaben sich wiederum regional sehr differierende Niederschlagsmengen. Die Temperaturen lagen durchweg deutlich über dem langjährigen Mittel.

Tabelle 2: Temperaturen (in °C) im Versuchsjahr 2015/16

	Mittelsömmern (Kutzleben)		Dornburg	
Monat	Monatsmittel	langj. Mittel*	Monatsmittel	langj. Mittel*
10/2015	8,2	9,4	7,7	9,2
11/2015	7,5	4,0	7,6	4,1
12/2015	6,1	0,7	6,3	0,7
01/2016	0,3	-0,7	0,6	-0,8
02/2016	3,2	0,0	3,2	0,0
03/2016	4,2	3,5	3,7	3,4
04/2016	8,1	7,6	7,9	7,2
05/2016	14,0	12,4	14,2	12,2
06/2016	17,8	15,6	18,0	15,4
07/2016	19,7	17,3	19,5	17,2
08/2016	19,1	17,1	18,3	17,0
09/2016	18,4	13,9	16,8	13,8

* langjähriges Mittel 1961-1990

Tabelle 3: Niederschläge (in mm) im Versuchsjahr 2015/16

	Mittelsömmern (Kutzleben)		Dornburg	
Monat	Monatssumme	langj. Mittel*	Monatssumme	langj. Mittel*
10/2015	37	37	50	39
11/2015	61	42	48	42
12/2015	18	48	18	40
01/2016	34	37	24	32
02/2016	48	33	37	33
03/2016	27	38	23	39
04/2016	26	47	35	56
05/2016	57	58	34	60
06/2016	52	63	50	78
07/2016	39	51	53	57
08/2016	13	60	45	68
09/2016	35	40	79	42

* langjähriges Mittel 1961-1990

3. Versuche- Versuchsanlage, Bonituren und Erträge

3.1 Versuchsaufbau Einkorn/Emmer

Tabelle 4: Allgemeine Angaben 2015/2016

Standort	Vorfrucht	N_{min} (kg/ha) 0 – 60 cm	Aussaat-termin	Saatstärke Vesen/m²	Erntetermin
Mittelsömmern	Kartoffel	60	8.10.2015	250	15.08.2016
Dornburg	Ackerbohne	24	5.10.2015	200	16.8.2016

Tabelle 5: Geprüfte Sorten 2016

Art	Sorte	Sorten-schutz	Züchter	Tausend-Vesengew. (g)	Kf %	Saatstärke Vesen/ m² (Kö/m²)
Einkorn	Terzino	2004	GZF Darzau/ Müller	35,5	95	300
Einkorn	St. DZM 060ID	-	GZF Darzau/ Müller	32,0	95	300
Emmer	Heuholzer Kolben	2006	PZO/IG PZ	110,0	94	180
Emmer	Ramses	2010	PZO/IG PZ	101,0	98	180
Emmer	`Roter Stamm`*	2017	PZO/IG PZ	111,0	97	180

*Die Sorte hat den Sortenschutz 2017vom BSA erhalten mit der Sortenbez. `Roter Heidfelder`

3.2 Ergebnisse Einkorn

Tabelle 6: Vesenertrag (Korn mit Spelz) Einkorn bei 86% TS dt/ha (absolut)

	2013-2015	2016	Einzelorte 2016	
	Mittel	Mittel	Dornburg	Mittelsömmern
Anz.Vers.	6	2		
EK* Terzino	45,1	37,3	41,2	33,5
EK* Sta. DZM 060ID	-	51,7	49,2	54,2
(EK Svenskaja**)	46,0	-	-	-
Mittel	***45,5***	***44,5***	***45,2***	***43,8***
GD a=5%			*5,0*	*4,2*

*Einkorn ** nur 2013 geprüft

Tabelle 7: Vesenertrag (Korn mit Spelz) Einkorn bei 86% TS dt/ha (relativ zum Mittel)

	2013-2015	2016	Einzelorte 2016	
	Mittel	Mittel	Dornburg	Mittelsömmern
Anz.Vers.	6	2		
EK Terzino	99	83	91	76
EK Sta. DZM 060ID	-	116	109	124
(EK Svenskaja)	101	-	-	-
Vesenertrag absolut	***45,5***	***44,5***	***45,2***	***43,8***

Tabelle 8: Stroh-TM-Ertrag in dt/ha (absolut)

	2013-2015	2016	Einzelorte	
Sorte	Mittel	Mittel	Dornburg	Mittelsömmern
Anz. Versuche	6	2		
EK Terzino	37,6	47,8	43,9	61,8
EK Sta. DZM 060ID	-	52,5	50,7	66,3
(EK Svenskaja*)	46,2	-	-	-
Mittel	***41,9***	***50,1***	***47,3***	***64,5***

Tabelle 9: Wachstumsbeobachtungen und Krankheiten 2016 (Mittel der Standorte)

Sorte	Pflanzenlänge	Lager zur Reife	Gelbrost	Datum Gelbreife
	cm	BN 1-9*	BN 1-9*	
EKW Terzino	131	6,7	1,4	27.07.
St. DZM 060ID	110	5,4	1,0	27.07.
Mittel	***120***	***6,0***	***1,2***	***27.07.***

*Erläuterung der Boniturnote (BN) siehe S.5

Tabelle 10: Ertragsstruktur 2016 (Mittel der Standorte)

Sorte	Keim-dichte	Bestandes-dichte	Bestockungs-rate	Tausendkern-masse	Spelzen-anteil
	Keimpflanzen/m²	Ähren/m²	Ähren/Keimpfl.	g	%
EKW Terzino	268	697	2,6	32,4	28,1
St. DZM 060ID	339	851	2,5	31,8	26,4
Mittel	***303***	***774***	***2,5***	**32,1**	**27,2**

Tabelle 11: Qualitätseigenschaften 2016 (Mittel der Standorte)

Sorte	Rohproteingehalt	Fallzahl	Sedimentationswert	Hektoliter-gewicht
	%	sec	Eh	kg/hl
EKW Terzino	15,5	249	9	78,9
St. DZM 060ID	15,6	386	10	79,5
Mittel	***15,5***	***221***	***9***	***79,2***

Hinweise zur Fruchtart

Einkorn ist eine der ältesten kultivierten Getreidearten und gehört zu den Spelzgetreidearten. Genetisch ordnet sich Einkorn in die ***diploide Weizenreihe*** ein. Beim Einkorn handelt es sich um die zierlichste und filigranste Spelzweizenart. Die Ähre ist sehr zart und noch immer recht spindelbrüchig. Die Spelzen umschließen fest das Korn und sind lang begrannt. Die Körner, auch Kerne genannt, sind im Vergleich zum Weichweizen sehr viel kleiner. Einkorn ist im Wuchs ca. 20-40 cm länger als Weichweizen. Das Stroh ist meist sehr instabil, so dass vor allem auf besseren Böden eine höhere Lagergefahr besteht. Vorsicht ist aus diesem Grund bei der Stickstoffversorgung geboten. Einkorn wird in den Versuchen im Spelz gedrillt und geerntet. Empfohlene Sattzeit ist Ende September bis Anfang Oktober. Nach der Ernte ist ein zusätzlicher Schälgang (= Entspelzen) erforderlich, um die Kerne aus dem Spelz zu trennen. Einkorn ist ein anspruchsloser Weizen mit einer guten bis sehr guten Winterhärte, ein ideales Getreide für den ökologischen Anbau. `Terzino` und `Svenskaja` sind auch für den Anbau auf besseren Standorten geeignet.

3.3 Ergebnisse Emmer

Tabelle 12: Vesenertrag (Korn mit Spelz) Emmer bei 86% TS dt/ha (absolut)

	2013- 2016	2016	Einzelorte 2016	
Sorte	Mittel	Mittel	Dornburg	Mittelsömmern
Anz. Vers.	6	2		
EMW* Heuholzer Kolben	31,8	32,5	38,3	26,7
EMW* Ramses	30,4	29,7	35,8	23,5
EMW* `Roter Stamm`	42,8	42,8	48,2	37,3
Mittel	***35,0***	***35,0***	***40,8***	***29,2***
GD a=5%			*5,0*	*4,2*

*** Winteremmer**

Tabelle 13: Vesenertrag (Korn mit Spelz) Emmer bei 86% TS dt/ha (relativ zum Mittel)

	2013- 2016	2016	Einzelorte 2016	
Sorte	Mittel	Mittel	Dornburg	Mittelsömmern
Anz. Vers.	6	2		
EMW Heuholzer Kolben	91	93	94	91
EMW Ramses	87	85	88	80
EMW `Roter Stamm`	122	122	118	128
Vesenertrag absolut	***35,0***	***35,0***	***40,8***	***29,2***

Tabelle 14: Stroh-TM-Ertrag in dt/ha (absolut)

	2016	Einzelorte	
Sorte	Mittel	Dornburg	Mittelsömmern
Anz. Versuche	2		
EM Heuholzer Kolben	39,7	43,9	35,6
EM Ramses	45,0	41,9	48,2
EM `Roter Stamm`	53,9	51,1	56,8
Mittel	***46,2***	***45,6***	***46,9***

Tabelle 15: Wachstumsbeobachtungen und Krankheiten 2016 (Mittel der Standorte)

Sorte	Pflanzen länge	Lager zur Reife	Blatt septoria	Gelbrost
	cm	BN 1-9*	BN 1-9*	BN 1-9*
EM Heuholzer Kolben	137	5,8	1,8	5,6
EM Ramses	156	6,6	1,8	3,3
EM `Roter Stamm`	151	4,6	2,0	2,6
Mittel	***148***	***5,7***	***1,9***	***3,8***

*Erläuterung der Boniturnote (BN) siehe Versuchsbericht S.5

Tabelle 16: Ertragsstruktur 2016 (Mittel der Standorte)

Sorte	Keim-dichte	Bestandes-dichte	Bestockungs-rate	Tausendkern-masse	Spelzen-anteil
	Keimpflanzen/m²	Ähren/m²	Ähren/Keimpfl.	g	%
EM Heuholzer Kolben	290,0	604,2	2,08	67,0	26,9
EM Ramses	266,2	509,6	1,91	62,7	26,0
EM `Roter Stamm`	247,0	545,2	2,21	72,9	25,0
Mittel	***267,7***	***553,0***	***2,07***	***67,5***	***25,9***

Tabelle 17: Qualitätseigenschaften 2016 (Mittel der Standorte)

Sorte	Rohproteingehalt	Fallzahl	Sedimentationswert	Hektolitergewicht
	%	Sec	Eh	kg/hl
EM Heuholzer Kolben	11,6	346	12	69,8
EM Ramses*	14,0	261	12	71,7
EM `Roter Stamm`	13,6	319	14	73,2
Mittel	***13,1***	***309***	***123***	***71,6***

Hinweise zur Fruchtart

Emmer ist eine der ältesten kultivierten Getreidearten und gehört zu den Spelzgetreidearten. Genetisch ordnet sich Emmer in die tetraploide Weizenreihe (AABB) ein, in welcher das D-Genom fehlt. Bei Emmer handelt es sich um eine alte, bespelzte Kulturform des Hartweizens, eine Vorstufe davon. Emmer ist ein anspruchsloser Weizen mit einer guten bis sehr guten Winterhärte, ein ideales Getreide für den ökologischen Anbau. Emmer wird im Spelz gedrillt und geerntet. Nach der Ernte ist ein zusätzlicher Schälgang (= Entspelzen) erforderlich, um die Kerne aus dem Spelz zu trennen. Beim Emmer sind Sommer- und Winterformen bekannt. Die Sommerformen sind spätreifend und ertraglich den Winterformen deutlich unterlegen, was auch Prüfungen in den Vorjahren bestätigten. Die aktuelle Sortenprüfung beschränkt sich daher auf Winteremmer. Dabei besitzen aktuell 3 Sorten beim Bundessortenamt (BSA) einen Sortenschutz, „Heuholzer Kolben“, „Ramses“ und „Roter Heidfelder“. Die beiden erstgenannten Sorten haben derzeit in der Praxis die größte Anbaubedeutung. Wie alle Weizenarten dankt Emmer ein höheres Stickstoffangebot mit besserem Wachstum. Allerdings besteht auf besseren Böden mit hoher NS-Versorgung und zusätzlich guter Wasserversorgung auch eine verstärkte Lagergefahr der relativ langwüchsigen Sorten. Im Anbaujahr 2016 trat an beiden Löß-Standorten, besonders in Dornburg, mittleres bis starkes Lager auf.

3.4 Versuchsaufbau Dinkel

Tabelle 18: Versuchsaufbau

Standort	Vorfrucht	N_{min} (kg/ha) 0 – 60 cm	Aussaat-termin	Saatstärke Vesen/m²	Erntetermin
Mittelsömmern	Kartoffel	60	02.10.2015	200	15.08.1016
Dornburg	Ackerbohne	24	05.10.2015	180	16.08.2016

Tabelle 19: geprüfte Sorten

Sorte	BSA Nr.	Sorten-zulassung	Züchter/ Vertrieb	Kf %	100 Vesengewicht g
Franckenkorn	02100	1995	Saatenunion	99	10,4
Oberkulmer Rotkorn	02449	1998	Saatenunion	99	14,9
Ebners Rotkorn*	02604	2000	Saatbau Linz	98	14,0
Zollerspelz	02596	2006	Baywa	99	12,7
Filderstolz	02616	2012	PZO	99	11,8
Stamm Comburger	-	-	PZO	99	12,7
Divimar	02601	2010	Saatenzentrum Schöndorf	94	13,3
Stamm 102	-	-	Saatenzentrum Schön-dorf	96	13,5
Franckenkorn entspelzt	02100	1995	Saatenunion	94	44,8 (TKM**)
Zollerspelz entspelzt	02449	2006	Baywa	94	54,0 (TKM**)

* Sortenliste Österreich; **Tausendkorngewicht

3.5 Ergebnisse Dinkel

Tabelle 20: Vesenertrag (Korn mit Spelz) Emmer bei 86% TS dt/ha (absolut) Dinkel

	2014-2016	2014	2015	2016	2016	
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Dornburg	Mittelsömmern
Anzahl Orte	6	2	2	2		
Franckenkorn (BB)	57,3	64,2	50,0	57,6	62,2	53,0
Oberkulmer Rotkorn (BB)	42,8	48,0	37,7	42,8	44,4	41,2
Ebners Rotkorn	36,7	41,8	26,5	41,8	43,2	40,3
Zollernspelz	62,0	63,5	58,9	63,6	59,9	67,3
Divimar	44,3	49,0	38,5	45,3	49,6	40,9
Filderstolz	-	-	-	42,7	42,1	43,3
Stamm Comburger	-	-	-	60,5	59,6	61,4
St. SZS 102	-	-	-	58,6	61,3	56,0
Franckenkorn, entspelzt	-	-	-	60,1	60,4	59,9
Zollernspelz, entspelzt	-	-	-	63,6	61,8	65,5
Mittel gesamt	***48,6***	***54,4***	***43,3***	***54,0***	***54,5***	***53,6***
Mittel BB*	***50,0***	***56,1***	***43,8***	***50,2***	***53,3***	***47,1***
GD a=5%					*6,37*	*6,96*

*Bezugsbasis

Tabelle 21: Vesenertrag (Korn mit Spelz) bei 86% TS dt/ha (relativ zum Gesamtmittel) Dinkel

	2014-2016	2014	2015	2016	2016	
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Dornburg	Mittelsömmern
Anzahl Orte	6	2	2	2		
Franckenkorn (BB)	126	118	115	121	120	107
Oberkulmer Rotkorn (BB)	94	88	87	90	86	83
Ebners Rotkorn	80	77	61	88	84	82
Zollernspelz	136	117	136	134	116	136
Divimar	97	90	89	95	96	82
Filderstolz	-	-	-	90	81	87
Stamm Comburger	-	-	-	128	115	124
St. SZS 102	-	-	-	108	112	104
Franckenkorn, entspelzt	-	-	-	111	111	112
Zollernspelz, entspelzt	-	-	-	118	113	122
Mittel (absolut)	***45,6***	***54,4***	***43,3***	***54,0***	***54,5***	***53,6***

Tabelle 22: Stroh-TM-Ertrag in dt/ha (absolut) Dinkel

	2014-2016	2014	2015	2016	2016	
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Dornburg	Mittelsömmern
Anzahl Orte	6	2	2	2		
Franckenkorn (BB)	47,9	36,5	50,1	57,0	47,9	66,2
Oberkulmer Rotkorn (BB)	49,6	42,1	50,2	56,4	47,5	66,4
Ebners Rotkorn	41,5	34,2	41,5	48,8	44,9	52,7
Zollernspelz	46,1	35,7	44,0	58,5	45,9	71,2
Divimar	34,6	23,2	35,6	45,0	46,1	44,0
Filderstolz		-	-	39,2	38,2	40,2
Comburger		-	-	58,1	51,3	65,0
St. SZS 102		-	-	60,1	48,6	71,7
Franckenkorn, entspelzt		-	-	62,8	54,8	70,9
Zollernspelz, entspelzt		-	-	56,9	52,3	61,6
Mittel	***43,9***	***34,3***	***44,3***	***54,3***	***47,7***	***60,9***

Tabelle 23: Wachstumsbeobachtungen und Krankheiten Dinkel (Mittel der Standorte)

Sorte	Pflanzen-länge	Lager zur Reife	Blatt-septoria	Gelbrost	
	cm	1-9*	1-9*	1-9*	Resistenz**
Franckenkorn	140	4,0	2,0	2,7	0/+
Oberkulmer Rotkorn	161	7,0	2,5	2,6	0
Ebners Rotkorn	154	6,0	1,8	5,2	-
Zollernspelz	129	4,0	2,3	1,8	+
Divimar	129	4,0	3,0	5,2	-/--
Filderstolz	124	5,0	2,3	6,4	--
Comburger	152	3,0	2,5	2,9	0/+
St. SZS 102	145	4,0	3,0	2,0	++
Franckenkorn, entspelzt	141	4,0	2,0	2,0	++
Zollernspelz, entspelzt	128	3,0	3,0	2,0	++
Mittel	***140***	***4,0***	***2,0***	***3,0***	

* Erläuterung der Boniturnote (BN) siehe Versuchsbericht S.5

**++ sehr gut bzw. sehr hoch, + gut bzw. hoch, 0 mittel, - gering bzw. niedrig -- sehr gering, sehr niedrig

Tabelle 24: Ertragsstruktur Dinkel 2016 (Mittel der Standorte)

Sorte	Keim-dichte	Bestandes-dichte	Ähren/ Keimpfl.	100-Vesengewicht*	Spelzen-anteil
	Kf /m²	Ähren/m²		g	%
Franckenkorn	262	615	2,34	10,0	26,2
Oberkulmer Rotkorn	264	511	2,57	10,1	30,3
Ebners Rotkorn	280	623	2,36	10,1	29,1
Zollernspelz	282	594	2,20	11,2	29,2
Divimar	270	518	2,04	12,3	27,2
Filderstolz	268	490	1,91	9,1	26,3
Comburger	253	513	2,14	11,1	29,5
St. SZS 102	271	517	2,07	9,5	26,2
Franckenkorn, entspelzt	314	666	2,17	9,6	27,3
Zollernspelz, entspelzt	211	504	2,51	10,8	28,8
Mittel	***268***	***555***	***2,23***	***10,4***	***28,0***

*nur in Dornburg erfasst

Qualitätseigenschaften 2016 (Mittel der Standorte)

Bei der Qualitätseinstufung der Sorten werden beim Dinkel indirekte Parameter, wie Fallzahl, Proteingehalt und SDS – Sedimentationswert ermittelt.

Tabelle 25: Qualitätseigenschaften Dinkel

Sorte	Rohproteingehalt	Fallzahl	Sedimentationswert	Hektolitergewicht
	%	sec	Eh	kg/hl
Franckenkorn	15,0	193	19,5	76,2
Oberkulmer Rotkorn	17,3	104	16,0	74,5
Ebners Rotkorn	16,2	127	13,0	75,5
Zollernspelz	15,0	260	14,0	76,1
Divimar	14,2	234	9	75,1
Filderstolz	14,3	292	17	76,3
Comburger	15,5	311	17	78,1
St. SZS 102	13,6	266	13	74,5
Franckenkorn, entspelzt	15,1	177	19	75,7
Zollernspelz, entspelzt	15,3	304	16	76,8
Mittel	***15,1***	***227***	***15,3***	***75,9***

Hinweise zur Fruchtart

Dinkel *(Tr. aestivum ssp. spelta)*, der `Vorfahre` unseres unbespelzten Weichweizens *(Tr.aestivum ssp. aestivum)*, wurde erstmals in Europa in der Jungsteinzeit (4.000 v.Ch.) im Alpenvorland angebaut. Er wurde dann vom ertragreicheren Winterweizen stark verdrängt, erlebte aber mit der Entwicklung des Ökolandbaus ein Comeback. Dies führte zu einer stetigen Ausdehnung der Anbaufläche, verbunden mit einer verstärkten züchterischen Bearbeitung. Momentan liegt die gesamte Anbaufläche in Deutschland zwischen 70.000- 100.000 ha, Hauptanbaugebiete sind die Schwäbische Alb und Oberschwaben. In Thüringen werden ca. 5000 ha (INVEKOS- Daten, 2016) angebaut, davon ca. 2400 ha ökologisch. Der Anbauumfang unterliegt starken jährlichen Schwankungen, abhängig von Angebot und Nachfrage.
Genetisch ordnet sich Dinkel (= Spelz, SPW) in die hexaploide Weizenreihe ein. Er ist eine alte, bespelzte Kulturform des Weizens; phänologisch geprägt durch seine relativ lange, lockere Ähre, das bespelzte Korn und das lange Stroh. Die Züchtung brachte Sorten mit kürzem und stabilem Stroh hervor. Dinkel ist robust und winterhart. Die Bodenansprüche liegen zwischen Weizen und Roggen. Die sichersten Erträge liefern homogene, mittelschwere-schwere, genügend tiefgründige Böden mit guter Wasserversorgung. Der Anbau in Höhenlagen bis 900 m ist aufgrund seiner guten Winterhärte möglich. Aber auch in Trinkwasserschutzgebieten kann aufgrund der geringen N- Zufuhr/ Düngung ein Anbau empfohlen werden. Dinkel wird im Spelz gedrillt und geerntet. Nach der Ernte ist ein zusätzlicher Schälgang (= Entspelzen) erforderlich, um die Kerne aus dem Spelz zu trennen.
Laut dem Sortenkatalog des BSA sind z.Z. 11 Dinkelsorten zugelassen. Man unterscheidet zwischen zwei Anbautypen, (a) ***`Alter Sorten-Typ Oberkulmer Rotkorn`*** und (b) ***`Neuer Sorten-Typ Franckenkorn`.*** Der Anbautyp (a) ist gekennzeichnet durch langes Stroh, geringe Standfestigkeit, geringe Vesenerträge und hohe Protein- und Klebergehalter. Für den Anbautyp (b) sind Merkmale wie kurzes Stroh, höhere Standfestigkeit, hohe Vesenerträge und geringere Protein- und Klebergehalte charakteristisch.

4. Mahl- und Backuntersuchungen[2]

Bei den Spelzweizen werden indirekte Paramenter, wie Fallzahl, SDS- Sdimentationswert und Feuchtklebergehalt, zur Qualitätseinschätzung genutzt. Die Klebergehalte sind bei Einkorn, Emmer und Dinkel immer weicher als bei Weizen und können deshalb manchmal gar nicht bestimmt werden (siehe Tab. Mehleigenschaften/ Einkorn,Emmer). Es besteht ein enger Zusammenhang zwischen Protein- und Feuchtklebergehalt. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass auch ein hoher Feuchtklebergehalt mit einem guten Backvolumen einhergeht. Besonders hinzuweisen ist auf den sehr hohen Gelbpigmentgehalt der geprüften Einkornsorten/Stamm gegenüber Emmer- und Dinkelsorten.
Die Bewertung der Mahl- und Backeignung der Spelzweizen wird in Anlehnung der Eingruppierung der Weizen vorgenommen. ***Die Mahleigenschaften*** sind gekennzeichnet durch Mineralstoffgehalt und Mehlausbeute. Als Kriterien der ***Backeigenschaften*** beim Weichweizen gelten Volumenausbeute und Teigeigenschaften. Die Volumenausbeute ist ein zentrales Qualitätskriterium für die Einstufung der Sorten in die Qualitätsgruppen (E-, A-, B- und C/Sonstige) Weizen.
Eine mittlere Ausprägungsstufe (5) auf der Basis langjähriger Mittelwerte der Bezugssorten bewegt sich bei den o.g. Merkmalen in folgenden Spannen:
Volumenausbeute: 589- 617 ml, Mineralstoffwertzahl: 626- 650, Mehlausbeute: 74 -75,9 %
Elastizität des Teiges (B-Weizen): geschmeidig, normal, etwas kurz, kurz, etwas zäh, zäh
Oberflächenbeschaffenheit des Teiges (B-Weizen): feucht, etwas feucht, normal, etwas trocken

Das Backverhalten wird maßgeblich von den Teigeigenschaften, die durch die ***Elastizität*** und die ***Oberflächenbeschaffenheit des Teiges*** beschrieben werden, beeinflusst. Dieser Einschätzung liegt der RMT- Test zugrunde, welcher auch bei den Dinkelsortiment 2016 durchgeführt wurde.
In Anlehnung an Weizen werden beim Merkmal `Oberflächenbeschaffenheit der Teige` die Einstufungen *normal, etwas feucht* und *feucht* für gute- sehr gute Qualitäten (A, E-Weizen) zur Bewertung herangezogen. Eine trockene Beschaffenheit der Teigoberfäche ist charakteristisch für schwächere Qualitäten (B, C-Weizen). Bei den Dinkelsorten konnten alle Sorten mit Außnahme von 2 Sorten gute- sehr gute Qualitäten erreichen. Ebenso ist die Kombination von beiden Eigenschaften wichtig. So können z.B. Qualitätssorten (E, A) mit normaler Teigelastizität als normal eingestuft werden, bei den B- Sorten ist auch eine nachlassende Teigelastizität nicht nachteilig.
Bei der Wertung der Tabellenwerte kann sich bei den Dinkelsorten durchaus an den Weizen angelehnt werden, da auch hier der RMT-Test zur Feststellung der Backeignung angewandt wurde.
Die Werte der Backqualität von Einkorn und Emmer sind nicht mit den Einstufungen beim Weizen vergleichbar, da hier ein anderer Backtest (Kleingebäckbackversuch) zur Anwendung kam.

[2] Mahl-und Backuntersuchungen Max-Rubner-Institut (MRI), Detmold

4.1 Einkorn/ Emmer

Mehleigenschaften 2016 (Mittel der Standorte)

Art	Sorte	SDS_ Sedimentationswert Mehl (ml)	Rohproteingehalt Mehl* (%)	Feuchtkleber (%)	Mineralstoffgehalt** (%)	Gluten Index (%)	Gelbpigmentgehalt (mg/100g i.Tr.)
Einkorn	Terzino	13	14,1	9,8***	2,1	22	1,19
Einkorn	Stamm DZM 060ID	12	14,1	10,7***	2,3	16	1,18
Mittel Einkorn		***12,0***	***14,1***	***10,3***	***2,2***	***19,0***	***1,18***
Emmer	Heuholzer Kolben	33	20,2	25,8	2,1	6	0,41
Emmer	Ramses	25	25,0	23,4	2,1	4	0,30
Emmer	Roter Stamm	39	19,6	28,3	2,0	18	0,43
Mittel Emmer		***32,3***	***21,6***	***25,8***	***2,1***	***9,2***	***0,38***

* Feststellung im Auszugsmehl, **Aschegehalt ***nur Dornburg (Mittelsömmern nicht bestimmbar)

Back-und Teigeigenschaften 2016 (Mittel der Standorte)
(Kleingebäck-Backversuch)

Art	Sorte	Volumenausbeute (ml)	Oberflächenbeschaffenheit des Teiges[3] (1-6)		Elastizität des Teiges[4] (1-7)	
Einkorn	Terzino	347	6	sehr feucht	7	nachlassend
Einkorn	Stamm DZM 060ID	309	6	sehr feucht	7	nachlassend
Mittel Einkorn		***328***	***6***		***7***	
Emmer	Heuholzer Kolben	363	5	feucht	6	geschmeidig
Emmer	Ramses	399	5	feucht	5	zäh
Emmer	Roter Stamm	389	5	feucht	6	geschmeidig
Mittel Emmer		***384***	***5***		***6***	

*Teigausbeute minus100

[3] 1-normal, 2-etwas trocken, 3-trocken, 4-etwas feucht, 5-feucht, 6-schmierig/sehr feucht
[4] 1-normal/wollig/guter Stand, 2-etwas kurz, 3-kurz, 4-etwas zäh, 5-zäh, 6-geschmeidig, 7-nachlassend

4.2 Dinkel

Mahl- und Mehleigenschaften 2016 (Mittel der Standorte)

Sorte	SDS_ Sedimentationswert Mehl (ml)	Rohprotein-gehalt Mehl (%)	Mineralstoff-gehalt (%)	Feucht-kleber (%)	Gluten Index (%)	Gelb-pigmentierung (mg/100g i.Tr.)
Franckenkorn	74	12,5	2,04	29,2	68	0,37
Oberkulmer Rotkorn	89	14,6	2,01	42,7	40	0,40
Ebners Rotkorn	78	13,6	1,98	38,3	37	0,43
Zollernspelz	86	12,9	1,96	35,0	63	0,38
Filderstolz	82	11,9	1,95	28,5	75	0,39
Comburger	71	13,3	1,95	37,4	40	0,35
Divimar	55	12,0	1,91	32,2	15	0,43
Stamm SZS 102	56	11,6	1,86	29,4	64	0,41
Mittel	***72***	***12,8***	***1,96***	***34,1***	***50***	***0,39***

Back-und Teigeigenschaften 2016 (Mittel der Standorte)
(RMT-Test/ Rapid-Mix-Test)

Sorte	Volumen-ausbeute RMT (ml)	Oberflächen-beschaffenheit des Teiges (1-6)[3]		Elastizität des Teiges[4] (1-7)	
Franckenkorn	604	2	etwas trocken	2	etwas kurz
Oberkulmer Rotkorn	542	5	feucht	6	schmierig
Ebners Rotkorn	520	5	feucht	6	schmierig
Zollernspelz	562	3	trocken	4	etwas zäh
Filderstolz	589	1	normal	2	etwas kurz
Comburger	485	3	trocken	6	schmierig
Divimar	480	5	feucht	6	schmierig
Stamm SZS 102	460	5	feucht	6	schmierig
Mittel	***530***	***3***		***5***	

[3] 1-normal, 2-etwas trocken, 3-trocken, 4-etwas feucht, 5-feucht, 6-schmierig/sehr feucht
[4] 1-normal/wollig/guter Stand, 2-etwas kurz, 3-kurz, 4-etwas zäh, 5-zäh, 6-geschmeidig, 7-nachlassend

5. Sortenbeschreibung und -empfehlung 2016/17

5.1 Einkorn

Sortenempfehlung und -beschreibung

Empfehlung für Löss: Terzino und Svenskaja

Da aktuell kein Saatgut der Sorte `Svenskaja` verfügbar ist, beschränkt sich die Vermehrungsfläche und Saatgutverfügbarkeit auf die ***Sorte `Terzino`.***

Terzino: mittellange Sorte mit mittleren, aber stabilen Erträgen in den Prüfjahren 2013-16, spätreifend (5-7 Tage nach Dinkel, Weizen), gute Bestockungsleistung, Lagerneigung auf Lössstandorten bei hoher Feuchtigkeit zur Kornfüllungsphase, gute Krankheitsresistenzen gegenüber Rost, Mehltau, Fusarium, widerstandfähig gegenüber Weizensteinbrand, auswuchsfest, geringe Tausendvesenmasse (TVM), Fallzahl unter 300, hoher RP-Gehalte, geringe-sehr geringe Feuchtklebergehalte, sehr hohe Gelbpigmentierung, mittlere-geringe Backqualtäten (Volumenausbeute <350 ml; klebrige Teige mit sehr feuchter Teigoberfläche und nachlassender Elastizität)

Svenskaja: nur 2 Jahre in Thüringen geprüft (ab 2014 keine Vermehrung der Sorte mehrdeshalb Einstellung der Prüfung) winterfest, spätreif, kürzer und standfester als Terzino, 2013 und 2014 mittlere Kornerträgegeringfügig über Kornertrag von Terzino , gute Krankheitsresistenzen gegenüber Rost, Mehltau, Fusarium, widerstandsfähig gegen Weizenstinkbrand, mittlere Fallzahl, mittlerer RP-Gehalt, Klebergehalt mittelhoch, hohes Hektolitergewicht

Der kurze Stamm DZM 060ID wurde 2016 erstmalig geprüft. Er zeigte an beiden Standorten sehr hohe Vesenerträge, war im Wuchs kürzer und standfester im Verglich zu `Terzino`. Der Stamm erreichte sehr hohe RP-Gehalte, allerdings geringe Feuchtkleberwerte. Die FZ lag über 370 sec. Die Backeignung war vergleichbar mit der Sorte Terzino.

5.2 Emmer

Sortenempfehlung und -beschreibung

Empfehlung für Löss: Ramses, Heuholzer Kolben

Vorsicht ist aufgrund der hohen Pflanzenlänge beider Sorten bei der Stickstoffversorgung geboten. Eine organische Düngung sollte möglichst zur Vorfrucht erfolgen.

Heuholzer Kolben/weißer Emmer: Sorte mit gelb-hellbrauner Bespelzung der Ähre mit guter- sehr guter Winterhärte, Einzelähren-Ertragstyp, höchster Vesenertrag von allen geprüften Sorten (2016- besonders hohe Erträge am Standort Dornburg), bestockungsfreudig- daher sehr hohe Bestandesdichten, mittelere Reife (früher als `Ramses`), starker Gelbrostbefall 2016 (Auftreten bereits Ende April/Anfang Mai- sehr früh!), mittellang, mittlere Standfestigkeit, hohes Vesengewicht, mittlerer-hoher RP-Gehalt, hohe Feuchtklebergehalt, hohe-sehr hohe TVM, mittlere Fallzahl, Mineralstoffgehalte lagen über Dinkelsorten, mittlere Gelbpigmentierung, mittlere Backeigenschaften (Volumenausbeute >350, feuchte Oberfächenbeschaffenheit der Teige bei geschmeidiger Teigelastizität)

Ramses/schwarzer Emmer: alt bewährte Sorte mit braun-schwarzer Bespelzung der Ähre mit bester Winterhärte, Einzelähren-Ertragstyp, mittlerer Vesenertrag, mittlere Bestandesdichte, spätere Reifezeit, Gelbrostbefall mittel, Wuchshöhe sehr lang (am längsten von allen Sorten!), Standfestigkeit gering- mittel, mittlere TVM, hohe RP- und Klebergehalte, gute Backqualitäten (höchste Volumenausbeute von allen Emmersorten, Teigoberfläche stärkere Hafteifgenschaften/klebend; zähe- etwas geschmeidige Elastizität der Teige)

`Roter Stamm` (seit 2017- Roter Heidfelder): 2016 erstes Prüfjahr, sehr hohe Vesenerträge an beiden Standorten, sehr gute Winterhärte (vergleichbar mit Heuholzer Kolben), Pflanzenlänge mittel- lang, standfester als `Ramses`, späte Reife, mittlere-geringe Anfälligkeit gegenüber Gelbrost, starke Bestockung, Volumenausbeute unter der von `Ramses`, Diese Sorte fiel im ersten Anbaujahr 2016 sehr positiv auf. Er wird weiterhin im Sortenversuch geprüft.

5.3 Dinkel

Sortenempfehlung und -beschreibung
Empfehlung für Löss: Franckenkorn, Zollernspelz, Oberkulmer Rotkorn*, Divimar**, Comburger***
(*eingeschränkte Empfehlung wegen Lagergefahr, **stark gelbrostanfällig, ***vorläufige Empfehlung)

Franckenkorn: stabiler, mittelhoher Vesenertrag in den letzten Prüfjahren und an beiden Standorten, hohe Kernausbeute, mittel-lange Sorte mit guter Standfestigkeit, Gelbrostresistenz mittel-gut, 2016 nur geringe Fallzahl, hohe RP-und Klebergehalte, gute-mittlere Backqualitäten (hohe Volumenausbeute, elastische Teige)

Oberkulmer Rotkorn: geringer-mittlerer Vesenertrag (unter Sortenmittel), sehr lange Sorte mit stärkerer Lageranfälligkeit auf guten Standorten, mittlere-geringe Kernausbeute, sehr hohe Bestockungsleistung, hohe Rohproteingehalte im Korn und Mehl, sehr hoher Feuchtklebergehalt, geringe Fallzahl 2016, mittlere Backqualitäten

Ebners Rotkorn: niedriger Vesenertrag (20 % unter dem Sortenmittel), lange Sorte mit geringer Standfestigkeit, geringe Gelbrostresistenzen, Blattseptoria gering, sehr gute Bestockungsleistung, höchste Gelbpigmentierung, mittlere Backqualitäten

Zollernspelz: höchste und stabilste Vesenträge im Sortenvergleich an beiden Standorten, sehr kurze und standfeste Sorte, mittlerer RP- und Klebergehalt, mittlere-hohe FZ, großkörnige Sorte, gute Backqualitäten mit hoher Volumenausbeute

Divimar: kurze Sorte mit mittleren Vesenerträgen, standfest, geringe- sehr geringe Gelbrostresistenz mit neg. Ertragseinfluss, mittlere RP- und Klebergehalte, FZ mittel und stabil, stärkere Gelbpigmentierung des Mehls, geringe Backqualitäten

Filderstolz: 2016 erstmalig in TH geprüft, 80-90 % Relativertrag des Sortenmittels, kurze-mittellange Sorte mit guter Standfestigkeit, stark gelbrostanfällig mit negativen Ertragseinfluss, FZ mittel, mittlere RP-und Klebergehalte, ansprechende Backqualitäten mit mittlerer Volumenausbeute

Comburger: gute-sehr gute Vesenerträge, kurzer Stamm mit sehr guter Standfestigkeit, gute Pflanzengesundheit, Gelbrostbefall gering, mittlere Bestockungsleistung, großkörnig, höchste FZ im Sortenvergleich 2016, mittlere- hohe RP-/Feuchtklebergehalte, mittlere Backqualitäten