

Jahresberichte der Abteilung Untersuchungswesen

Untersuchungen zur Getreidequalität in Thüringen	10
Landwirtschaftliche Klärschlammverwertung in Thüringen - Auswertung des Klärschlammkatasters für die Jahre 2008 bis 2010	13
Düngemittelverkehrskontrolle 2011	16
Amtliche Kontrolle von Saatgut und Futtermitteln auf GVO	19
Ergebnisse der Saatgutverkehrskontrolle bei landwirtschaftlichen Arten im Jahr 2011	22
Saatgut- und Pflanzkartoffelvermehrung in Thüringen 2011	25

Leistungen im Bereich der Forschungsprojekte

Projekt 92.01 - Analytische Methodenentwicklung und Qualitätssicherung Thüringer Rapsmonitoring für eine bessere Positionierung von Rapsextraktionsschrot und Rapskuchen in der Tier- und besonders in der Schweineproduktion	28
Projekt 92.02 - Pfluglose Bodenbearbeitung Rückgang der Durchlässigkeit in der Krume der flach bearbeiteten Bodenbearbeitungsvarianten im Versuch Buttstedt - Ursachensuche	31

Untersuchungen zur Getreidequalität in Thüringen

Dr. Volkmar König und Sabine Wagner

Die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL) arbeitet im Rahmen ihrer Dienstaufgaben seit Beginn der 90er Jahre in der Länderarbeitsgemeinschaft Besondere Erntermittlung (BEE) mit. Sie realisiert dabei wesentliche Aufgaben der Probenlogistik und -untersuchung. Im Rahmen der BEE kommt in Thüringen ebenso wie in anderen Bundesländern nach einem repräsentativen Verfahren ausgewählte Getreide- und Rapspartien auf die ertragsbestimmenden Kennziffern Trockensubstanzgehalt und Besatz zur Untersuchung. Die Untersuchungsergebnisse der BEE werden mit den Anbau- und Standortdaten in einem Datenspeicher aufbereitet. Von Erntebeginn bis Abschluss wird wöchentlich eine zusammenfassende Information über Erträge und Qualitäten bei Getreide und Raps dem Thüringer Landesamt für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz (TMLFUN), dem Thüringer Bauernverband (TBV), dem Thüringer Landesamt für Statistik (TLS) und der Dienststellenleitung der TLL zur Verfügung gestellt. Die Ergebnisse sind letztendlich für die Länderarbeitsgemeinschaft die Grundlage, um jährlich eine Erntevorausschätzung vorzunehmen.

Dieser repräsentative Fundus an Proben wird in der TLL genutzt, um weitere wesentliche äußere und innere Qualitätsmerkmale zu untersuchen. Das sind Feuchtegehalt, Schwarzbesatz, Auswuchs, Tausendkorngewicht, Hektolitergewicht, Mutterkornbesatz und Vollgerstenanteil sowie die qualitätsbestimmenden Untersuchungen auf Rohprotein, Rohfett, Sedimentation und Fallzahl. Darüber hinaus werden die Gehalte an nicht erwünschten Stoffen (Schwer-

metalle, Pflanzenschutzmittelrückstände, organische Schadstoffe und Mykotoxine) analysiert. Des Weiteren stehen die Ergebnisse eines Frühinformationssystems zum Fusarium- und Mykotoxinstatus im Agrarinformationssystem der TLL zur Verfügung.

Die Jahreswitterung 2011 war durch Niederschlagsdefizite und überdurchschnittliche Temperaturen in den Monaten April und Mai gekennzeichnet. Das führte bei allen Getreidearten in der Regel zur Reduktion der ährentragenden Halme und der Kornzahlen je Ähre. Im Juni bis August 2011 sind Niederschläge häufig im Zusammenhang mit Gewittern gefallen. Hinsichtlich der Niederschlagsmenge gab es beachtliche regionale Unterschiede. In den Getreidebeständen hat diese Witterung die Kornfüllungsphase gefördert und durch verzögerte Abreife teilweise verlängert. Daraus resultierten bei allen Getreidearten bemerkenswert hohe Tausendkorngewichte (Abb. 1). Im Vergleich zum sechsjährigen Mittel der Vorjahre waren die Tausendkorngewichte 8 % (Wintergerste) bis 17 % (Winterweizen) höher.

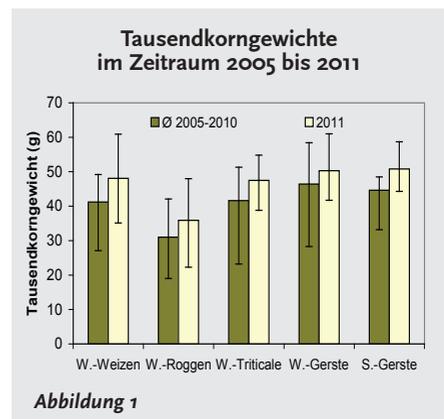
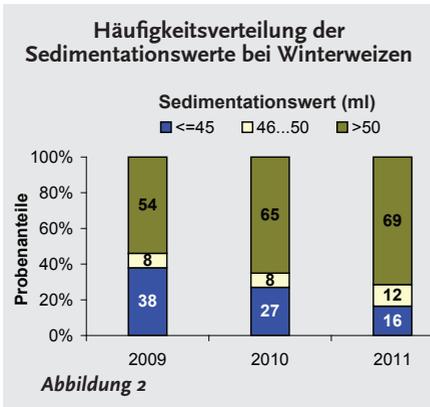


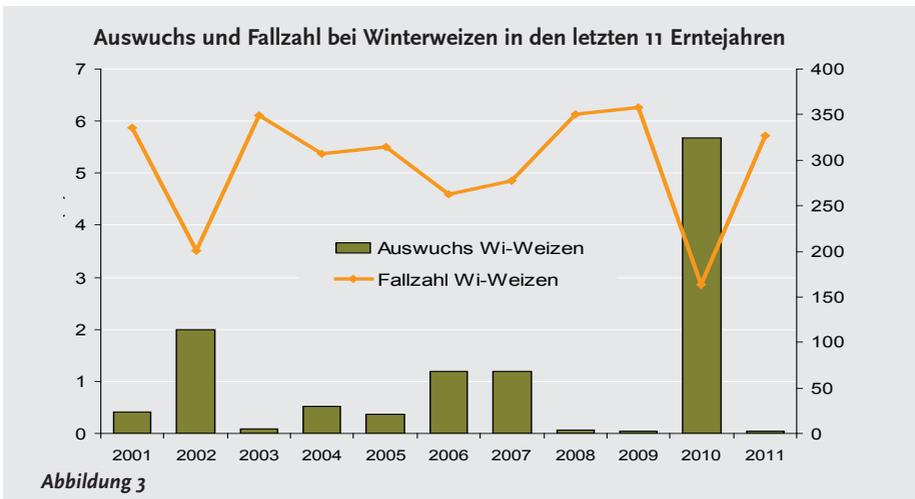
Abbildung 1



Backeigenschaften des Thüringer Getreides

Sedimentationswert und Fallzahl sind wesentliche Parameter für die Beurteilung der Backqualität des Nahrungsgetreides. 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) ist ein Sedimentationswert von > 45 ml und für Eliteweizen (E-Weizen) von > 50 ml erforderlich.

Aus Abbildung 2 geht hervor, dass trotz der teilweise ungünstigen Erntebedingungen in 2011 (Verzögerung durch Niederschläge) höhere Sedimentationswerte erreicht wurden als in den Vorjahren. Die Fallzahl gilt bei Weizen und Roggen als Maß für die Aktivität der α -Amylase und damit für die Verkleisterungsfähigkeit der Stärke. Sie ist ein Kriterium für das Aufgehen des Teiges im Verlauf des Backvorganges. Die Qualität der Stärke wird hauptsächlich durch Auswuchs des Getreides nachteilig beeinflusst (Verzuckerung der Stärke). Dieser Zusammenhang ist in Abbildung 3 deutlich erkennbar. Die regional unterschiedlich regenreiche Witterung zur Ernte 2011 in Thüringen hatte nicht die nachteiligen Auswirkungen auf Auswuchs und Fallzahl der Weizenenernte wie in 2010. Der mittlere Auswuchs aller Weizenpartien lag 2010 bei knapp 6 %, wogegen in 2011 kaum Auswuchs festgestellt wurde. Während 2010 nur rund 29 % der Weizenpartien in Thüringen die vom Handel geforderte Fallzahl von 220 s erreichten, gilt das für 98 % im Jahr 2011. Zu diesem



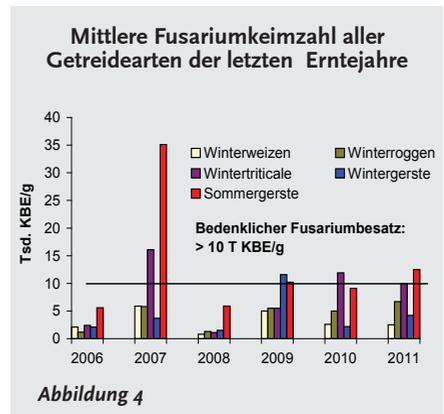
positivem Aspekt hat beigetragen, dass die Weizenbestände besser abtrocknen konnten, weil sie infolge der Vorsommertrockenheit geringere Bestandsdichten (ährentragende Halme) aufwiesen.

Mikrobiologische Untersuchungen

Wie in den Vorjahren ist bei allen erntefrischen Winterweizen-, Winterroggen-, Wintertriticale-, Wintergerste- und Sommergersteproben der Besatz an Schimmelpilzen und speziell Fusarium bestimmt worden. Die Untersuchung 2011 hat bei allen Getreidearten ebenso wie in den Vorjahren 2007, 2009 und 2010 Probleme mit Fusariosen ergeben (Abb. 4). Die Überschreitung des bedenklichen Besatzes bei Wintertriticale betrifft einen Anteil von 11 % der Partien. Bei Sommergerste beträgt dieser Anteil 25 % und der mittlere Gehalt liegt über der Bedenklichkeitsschwelle. Der erhöhte Fusariumbesatz führte jedoch nur marginal zu bedenklichen Gehalten an Deoxynivalenol (DON). Der Höchstgehalt für unverarbeitetes Getreide ist bei Zearalenon in jeweils einer Partie Wintertriticale und Sommergerste (3 bzw. 2 % der Proben) festgestellt worden, während alle anderen Partien niedrige Gehalte aufwiesen.

Schadstoffgehalte

Jährlich werden in jeder 4. Probe bei allen Getreidearten die Gehalte an Cadmium, Blei, Nickel und Zink analysiert. In den letzten 10 Jahren kam es bei Cadmium und Blei zu keiner Überschreitung des zulässigen Höchstgehaltes [VO (EG) Nr. 1881/2006]. Für Nickel und Zink liegen vom Bundesgesundheitsamt keine Richtwerte für Lebensmittel vor. Die Gehalte unterliegen geringen jährlichen Schwankungen.



Neben den genannten Schwermetallen werden in zufällig ausgewählten Getreideproben organische Schadstoffe (Chlorierte Kohlenwasserstoffe, Pyrethroide, Einzelwirkstoffe von Fungiziden und polychlorierte Biphenyle) untersucht. In der untersuchten Rohware sind in den letzten Jahren keine nennenswerten Pflanzenschutzmittelrückstände festgestellt worden (Gehalte < Bestimmungsgrenze). In wenigen Getreideproben wurde die Bestimmungsgrenze erreicht, der zulässige Höchstgehalt jedoch nicht überschritten. Wie in den Vorjahren kam ein Teil der Getreidepartien auch auf den Wachstumsregulator Chlormequat zur Untersuchung. Im Getreidekorn sind bei Winterweizen, Winterroggen und Wintertriticale Rückstände des Wachstumsreglers in teilweise mehr als der Hälfte der Proben festgestellt worden, jedoch kam es in keiner der Partien zur Höchstmengensüberschreitung (EU-RHmV vom 21.10.1999, zuletzt geändert am 02.10.2009). Ausführliche Untersuchungsergebnisse der BEE werden im AINFO der TLL veröffentlicht.

Landwirtschaftliche Klärschlammverwertung in Thüringen - Auswertung des Klärschlammkatasters für die Jahre 2008 bis 2010

Ursula Henke

Die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung gehört zur Abfallverwertung laut Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz und unterliegt damit den Bestimmungen der Klärschlammverordnung (AbfKlärV). In dieser sind die schadstoffseitigen Voraussetzungen für die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung definiert.

Als in den Verkehr gebrachter organischer Dünger muss er darüber hinaus den Festlegungen der Düngemittelverordnung gerecht werden, d. h. dem Düngemitteltyp „Organischer NP-Dünger“ entsprechen. Weiterhin ist bei der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung die Düngeverordnung („Gute fachliche Praxis“) zu beachten.

Die in der Thüringer Landwirtschaft in den Jahren 2008 bis 2010 eingesetzten Mengen an Klärschlamm und Klärschlammkompost sind in den Tabellen 1 und 2 zusammengestellt.

Durch die AbfKlärV unterliegen die Klärschlämme einer gesetzlich geregelten Qualitätsüberwachung. Die Auswertung des Klärschlammkatasters 2008 bis 2010 zeigt, dass nur Klärschlämme mit relativ niedrigen Schadstoffgehalten auf landwirtschaftliche Nutzflächen gelangten. Sie betrug im Mittel bei den ökotoxikologisch relevanten Schwermetallen Blei 5 %, Cadmium 10 % und Quecksilber 8 % der Grenzwerte nach AbfKlärV. Auch bei allen anderen Schadstoffen lagen die mittleren Gehalte deutlich unter den Grenzwertniveaus. Die höchste mittlere Grenzwertausschöpfung war bei dem Summenparameter AOX mit 38 % festzustellen (Abb. 1).

Die 90. Percentile machen deutlich, dass 90 % der 2008 bis 2010 eingesetzten Schlämme bei allen Parametern, mit Ausnahme von AOX, im Gehaltsbereich von weniger als 50 % der Grenzwerte lagen. Das 90. Percentil,

Tabelle 1: Klärschlamm(KS)-Einsatz in der Landwirtschaft Thüringens 2007 bis 2010

Kennziffern	2008	2009	2010
KS-Einsatzfläche (ha)	3 201	3 714	3 158
KS-Einsatzfläche (%) der Ackerfläche ¹⁾	0,5	0,6	0,5
Ausgebrachte KS-Frischmasse (t)	64 353	78 210	67 113
Ausgebrachte KS-Trockenmasse (t)	13 249	15 588	13 204
Ausgebrachte KS-Trockenmasse (t/ha)	4,1	4,2	4,2
KS-Einsatz aus Thüringen			
• Frischmasse (t)	54 349	56 328	52 757
• Trockenmasse (t)	10 051	10 472	9 346
%-Anteil des Thüringer Klärschlamm am Gesamtklärschlammeinsatz (Bezugsbasis Trockenmasse)	75,9	67,2	70,8

¹⁾ Ackerfläche entsprechend den Angaben des Thüringer Landesamtes für Statistik

Tabelle 2: Klärschlammkompost-Einsatz in der Landwirtschaft Thüringens 2007 bis 2010

Kennziffern	2008	2009	2010
Einsatzfläche (ha)	627	436	837
Ausgebrachte FM (t)	13 348	6 824	16 282
Ausgebrachte TM (t)	5 029	3 409	6 755
Ausgebrachte TM (t/ha)	8,0	7,8	8,1

ausgedrückt in Prozent zum Grenzwert, machte für Blei zum Beispiel 8 % aus, für Cadmium 16 % und für Quecksilber 13 %. Für AOX betrug das 90. Percentil 58 % des Grenzwertes.

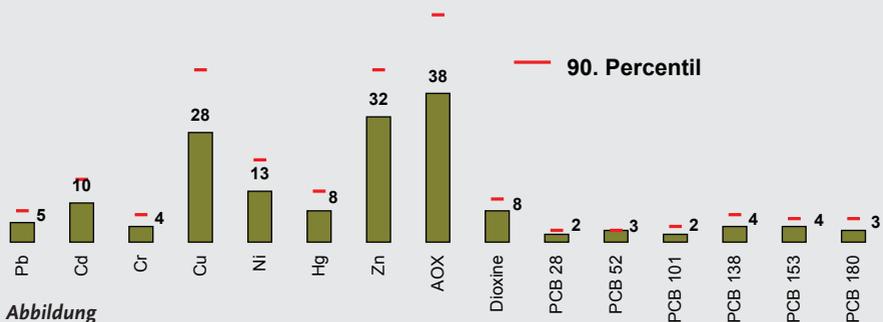
Seit 2008 liegen für die landwirtschaftlich verwerteten Klärschlämme Analysenwerte für Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) und Perfluorooctansäure (PFOA) aus der Schadstoffgruppe der Perfluorierten Tenside (PFT) vor. In Umsetzung der Düngemittelverordnung (DüMV) vom 16.12.2008 sind Klärschlämme, die einen Summenwert aus PFOS und PFOA von 100 µg/kg TS überschreiten, von einer landwirtschaftlichen Verwertung ausgeschlossen. Der Mittelwert aller vorliegenden Summenwerte beträgt 22 µg/kg TS. Im Auswertungszeitraum wurden auf 91 % der Ausbringungsflächen Klärschlämme mit Summenwerten PFOA/PFOS

≤ 40 µg/kg TS verwertet. Auf nur 3 % der Flächen lagen Klärschlämme an, deren Summenwert über 60 µg/kg TS lag. Der maximale Summenwert betrug 88 µg/kg TS.

Für die bodenverbessernde und Düngewirkung des Klärschlammes sind die Gehalte an organischer Substanz, Stickstoff, Phosphor sowie Kalk relevant. Im Mittel der Jahre 2008 bis 2010 betragen die Gehalte an organischer Substanz 56,0 %, an Gesamtstickstoff 4,7 %, an Phosphor 2,5 %, an Magnesium 1,0 % und an Kalzium 7,2 %, jeweils in der Trockenmasse. Bei Anwendung von 5 t Klärschlamm-trockenmasse je Hektar Ackerland kann mit den in Tabelle 3 enthaltenen mittleren Düngewerten nach derzeit geltenden Mineraldünger (MD)-Preisen im Anwendungsjahr kalkuliert werden.

Mittlere Schadstoffgehalte der in den Jahren 2008 bis 2010 in der Landwirtschaft Thüringens eingesetzten Klärschlämme

% zum Grenzwert (= 100) der AbfKlärV vom 15.04.1992 (n = 3 918)



Abbildung



Klärschlammdüngung im Herbst auf Ackerland
(Foto: LAV Markranstädt GmbH)

Der dargestellte durchschnittliche anrechenbare Düngewert im Anwendungsjahr gilt allerdings nur, sofern für die jeweilige Aufbringungsfläche auch bei allen Nährstoffen ein Bedarf besteht. Unter Berücksichtigung seines relativ hohen Stickstoff- und Phosphorgehaltes hat die Düngung mit Klärschlamm pflanzenbedarfsgerecht (Menge und Zeitpunkt) zu erfolgen. Der Landwirt

muss zur Einhaltung der „Guten fachlichen Praxis“ bei der Verwertung organischer Düngestoffe weiterhin beachten, dass der Einsatz der Wirtschaftsdünger stets den Vorrang vor der Klärschlammmanwendung hat. Den Landwirten wird empfohlen, vorrangig regional anfallende Klärschlämme zu verwerten, die eine gute Qualität (hohe Nährstoffgehalte, niedrige Schadstoffgehalte) aufweisen.

Tabelle 3: Düngewert von Klärschlamm im Anwendungsjahr (5 t TM/ha)

Parameter	Nährstoffgehalte (× 2008 bis 2010)		Düngewert ¹⁾
	% i. d. TM	kg/ha	€/ha
Stickstoff (N)	4,7	82 ²⁾	74
Phosphor (P)	2,5	42	71
Kalium (K)	0,3	5	4
Magnesium (Mg)	1,0	17	12
Kalk (Ca)	7,2	120	6
Gesamt			167

¹⁾ N: 0,90 €/kg; P: 1,70 €/kg; K: 0,70 €/kg; Mg: 0,70 €/kg; Ca: 0,05 €/kg

²⁾ Mineralisierungsrate: im Anwendungsjahr 34 %

Düngemittelverkehrskontrolle 2011

Ronald Riedel

Die Erzeugung hochwertiger pflanzlicher und tierischer Lebensmittel sowie die Erhaltung und Förderung der Bodenfruchtbarkeit erfordern u. a. den Einsatz von qualitativ hochwertigen Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln.

Durch die Außendienstmitarbeiter der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL) werden jedes Jahr bei Düngemittelherstellern, -händlern, Landwirten sowie in Garten- und Baumärkten Kontrollen zur Einhaltung der düngemittelrechtlichen Vorschriften durchgeführt. Vordergründig orientieren sich die Kontrollen an den Ergebnissen bzw. Beanstandungen der Vorjahre.

Bewertungsgrundlagen in der Düngemittelverkehrskontrolle (DVK) sind neben den Nährstoffgehalten auch deren

Pflanzenverfügbarkeit (Löslichkeit) sowie die Kennzeichnungsschwellen und Grenzwerte laut Düngemittelverordnung (DüMV) für Schadstoffe wie Schwermetalle, Arsen sowie organische Schadstoffe (PFT, AOX, Dioxin). Der Anteil an Steinen und Fremdstoffen wie Metall, Glas, Plaste bzw. Folie wird auch in organischen Düngemitteln bestimmt. In Produkten mit organischen Bestandteilen darf es zu keinen Nachweis von Salmonellen kommen und in Komposten dürfen keine keimfähigen Samen nachgewiesen werden. Des Weiteren ist bei jeder Probenahme zu prüfen, inwieweit die Hinweise in der Warendeklaration für eine ordnungsgemäße Anwendung und Lagerung dem Fachrecht entsprechen.

Im Jahr 2011 wurden von den Außendienstmitarbeitern der TLL 184 Proben

Tabelle: Probenanzahl und Beanstandungen

Düngerart	Proben	Anzahl Beanstandungen	
		Gehaltsabweichungen	Deklarationsmängel
Stickstoff	27	2	3
Phosphor	15	3	3
Kali	11	-	-
Kalk	17*	6	4
Sekundärnährstoffe (Calcium, Magnesium, Schwefel)	1	-	-
Summe mineralische Einnährstoffdünger	71	11 (15 %)	10 (14 %)
mineralische Mehrnährstoffdünger	56	11	9
Spurennährstoffe	6	1	1
organische Dünger (Kompost, Klärschlamm, Gärrest)	39	11**	9
organisch-mineralische NPK-Dünger	7	2	1
Kultursubstrate	3	-	-
Bodenhilfsstoffe	2	-	-
Gesamt	184	36 (20 %)	30 (16 %)

* ohne Proben für die Forstkalkung,

** einschließlich Fremdstoffe

(siehe Tab.) in 25 Handelseinrichtungen, einschließlich Garten- und Baumärkten, sowie 58 landwirtschaftlichen Betrieben entnommen. Die Kontrollen bei den 25 Thüringer Herstellern konzentrierten sich auf Düngermischanlagen, Kalkproduzenten, Kompostier- und Biogasanlagen.

Beprobte wurden 71 mineralische Ein- und 56 Mehrnährstoffdünger, sechs Spurennährstoffe, 39 organische Dünger sowie sieben organisch-mineralische Dünger, drei Kultursubstrate (Blumen- und Pflanzeerde) sowie je ein Bodenhilfsstoff und Pflanzenhilfsmittel. Bei den zwei beanstandeten Stickstoffdüngern handelt es sich um Mischdünger, die gleichzeitig fehlerhaft deklariert wurden. Wie in den Vorjahren kam kein Kalidünger zur Beanstandung. Drei der Phosphordünger und sechs Chargen der Düngekalke entsprachen nicht den Qualitätsanforderungen. Die mineralischen Mehrnährstoffdünger wiesen in 15 % der Proben Gehaltsunterschreitungen außerhalb der gesetzlich zulässigen Toleranzen auf, vor allem beim wasserlöslichen Phosphatanteil.

Von den 39 organischen Düngemitteln wie Kompost, Klärschlamm, Gärreste aus Biogasanlagen und Wirtschaftsdünger waren drei Partien mit Gehaltsabweichungen gegenüber den deklarierten Werten zu bemängeln. Sieben beprobte Partien Kompost bzw. Klärschlammkompost sowie eine Partie Gärrest wiesen zu hohe Gehalte an Fremdstoffen auf. Die unvollständigen oder fehlenden Warendeklarationen sind in neun Fällen (23 %) beanstandet worden, darunter zwei Lieferungen von Pelztierkot aus Holland.

Insgesamt wurden 20 % aller beprobten Düngemittelpartien mit Gehaltsabweichungen sowie 16 % mit fehlender oder falscher Deklaration beanstandet.

Damit entspricht die Beanstandungsrate der der Vorjahre. Dies gilt jedoch nicht bei Komposten.

Während organische, organisch-mineralische Düngemittel und Kultursubstrate generell auf relevante Schadstoffe untersucht werden, erfolgte die Untersuchung von mineralischen Düngemitteln auf Schadstoffe stichprobenartig. Bei den phosphorhaltigen Ein- und Mehrnährstoffdüngern kamen 35 Proben zur Untersuchung. In je einer Probe wurden die Kennzeichnungswerte laut DüMV von $> 50 \text{ mg/kg Cadmium/kg P}_2\text{O}_5 \text{ TM}$ und Blei (100 mg/kg TM) erreicht. Nach den Vorschriften des europäischen Düngemittelrechtes war hier jedoch keine Ahndung möglich.

Von den 17 auf Schadstoffe untersuchten Kalkdüngern erreichte eine Partie bei Arsen den ab 2014 geltenden Grenzwert. Bedenklich ist die Überschreitung des zukünftigen Grenzwertes von 150 g Blei/kg TM mit einem Laborwert von 495 mg/kg TM bei einem Kohlensäuren Magnesiumkalk.

Zur Kompensierung von Säureschäden sowie Regulierung der Magnesiumversorgung der Waldböden wurden 2011 im Rahmen der Forstkalkung auf $5\,434 \text{ ha}$ Waldfläche insgesamt $16\,300 \text{ t}$ Kohlensäurer Magnesiumkalk ausgebracht. Von der Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei Gotha (TLWJF) erhielt die TLL den Auftrag, im Vollzug der Düngemittelverkehrskontrolle die Qualität und Beschaffenheit der für die Forstkalkung gelieferten Kalke gemäß den Ausschreibungsparametern (Calcium- und Magnesiumcarbonat, Siebung, Reaktivität, Schadstoffe) zu überprüfen. Die Beprobung erfolgte i. d. R. bei Anlieferung. Die Untersuchungen der 16 beprobten Kalklieferungen ergaben bis auf eine Ausnahme, dass die ausgeschriebenen Parame-

ter der Forstkalkung eingehalten wurden. Diese Probe überschritt beim Cadmium (Cd) mit einem Laborwert von 1,85 mg/kg TM den im Rahmen der Ausschreibung für die Forstkalkung festgelegten Wert von 0,7 mg/kg TM.

Die Ahndung von Verstößen gegen das Düngemittelrecht ist ein Arbeitsschwerpunkt der DVK-Stelle. 2011 wurden 27 schriftliche Anhörungen nach § 55 Ordnungswidrigkeitengesetz (OWiG) eingeleitet und acht Bußgeldbescheide erlassen. In Folge von Verstößen gegen das Düngemittelrecht bzw. zu deren Vermeidung wurden fünf Vor-Ort-Kontrollen durchgeführt. Hier kam es u. a. zur Überprüfung der Unterlagen und zur Erteilung von Auflagen zur Qualitätssicherung.

Insgesamt mussten neun Bescheide gemäß § 13 des Düngegesetzes (DüG) erlassen werden. Dies betraf die Sperrung des Inverkehrbringens eines als

Bodenhilfsstoff ausgewiesenen Kalkdüngers sowie einen falsch deklarierten Klärschlammkompost. Bei drei Partien Kompost bzw. Klärschlammkompost wurde wegen nachgewiesener Fremdstoffgehalte (siehe Bild) über den zulässigen Grenzwert die Auslieferung verboten, für zwei bereits ausgelieferte Chargen die landwirtschaftliche Verwertung untersagt und deren Rückführung angeordnet.

Aus Anfragen von Herstellern, Händler und Behörden u. a. zur Nutzung von Ausgangsstoffen sowie Hilfsmitteln zur Herstellung von Düngemittel resultierten 11 fachliche Hinweise. Des Weiteren wurden der DVK-Stelle eine Vielzahl von Warendecklarationen zur Prüfung vorgelegt. Der Schwerpunkt der Kontrollen 2012 liegt in der Beprobung von organischen Düngern, hier vor allem die Kontrolle von Produzenten der 2011 beanstandeten Komposte.



Fremdstoffe in einer Partie Kompost

Amtliche Kontrolle von Saatgut und Futtermitteln auf GVO¹⁾

Dr. Sabine Domey

Seit 2002 wird in der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL) im Rahmen der amtlichen Saatgutverkehrskontrolle stichprobenartig Saatgut auf gentechnische Veränderungen untersucht. Entsprechend des von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Gentechnik (LAG) Ende 2005 verabschiedeten Handlungsleitfadens zur „Harmonisierten experimentellen Saatgutüberwachung auf GVO-Anteile“ (www.laggentechnik.de), wonach die Beprobung von inländisch erzeugtem Saatgut bereits in den Saatgutaufbereitungsstellen parallel zur Saatgutenerkennung vorgenommen werden soll, beschränken sich die Untersuchun-

gen seit 2006 vorrangig und ab 2007 ausschließlich auf Importmaissaatgut. Da in Thüringen kein Saatgut aufbereitet wird, aber das in Deutschland anerkannte Rapsaatgut weitgehend den Markt abdeckt, erfolgt im TLL-Labor routinemäßig keine Prüfung von Rapsaatgut mehr. In den letzten zwei Jahren gelangten außerhalb der amtlichen Kontrolle auch Sojasaatgutproben aus Anbauversuchen zur Untersuchung (Tab. 1). In keiner der Proben lag eine gentechnische Veränderung vor.

Die in den Jahren 2008 bis 2010 vereinzelt auf MON810 positiv getesteten Maissaatgutproben (s. Tab. 1) wurden

Tabelle 1: Überblick über die Saatgutuntersuchung auf GVO in der TLL (2002 bis 2011)

Jahr	Saatgut	Anzahl Proben	Anzahl Proben mit GVO	GVO-Gehalt	GVO-Event
2002	Mais	50	0		
	Winterraps	28	0		
	Sommerraps	4	0		
2003	Mais	47	0		
	Winterraps	22	0		
	Sommerraps	5	0		
2004	Mais	37	0		
	Winterraps	24	0		
	Sommerraps	3	0		
2005	Mais	39	0		
	Winterraps	28	0		
	Sommerraps	2	0		
2006	Mais	41	0		
	Winterraps	25	0		
2007	Mais	38	0		
2008	Mais	42	1	0,3 %	MON810
2009	Mais	34	2	< 0,1 %	MON810
2010	Mais	36	1	< 0,1 %	MON810
	Soja	1	0		
2011	Mais	35	0		
	Soja	7	0		

¹⁾ Gentechnisch veränderte Organismen

Tabelle 2: Erzeugerländer der 2011 auf GVO geprüften Maissaatgutproben

Erzeugerland	Frankreich	Chile	Slowenien	Rumänien	Ungarn	Österreich
Anzahl Proben	26	2	1	3	2	2

nach gründlicher Recherche bei den Saatguthändlern gemäß der Festlegungen des „Gemeinsamen Erlasses des TMSFG und des TMLFUN zum Umgang mit Saat-, Pflanz- und Erntegut, das gentechnisch veränderte Organismen (GVO) enthält/enthalten könnte“ vom 19.12.2006 aus dem Verkehr gezogen.

Die in 2011 getesteten 36 Maissaatgutproben waren ohne positiven Befund. Tabelle 2 beinhaltet auch die für die vorangegangenen Jahre typische Verteilung der untersuchten Proben auf die verschiedenen Erzeugerländer. Der größte Anteil entfällt dabei auf Frankreich, aber ein geringer Teil auch auf Länder außerhalb der EU.

Im Futtermittelbereich liegen mit der in Kraftsetzung der VO (EG) 1928 und VO (EG) 1930 (2004) Rechtsvorschriften für die Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit für GVO vor. In der EU zugelassene GVO müssen ab einem Schwellenwert von 0,9 % gekennzeichnet werden. GVO-Gehalte unter 0,9 % unterliegen nicht der Kennzeichnungspflicht, wenn sie nachweislich zufällig oder technisch nicht vermeidbar sind. Nicht zugelassene GVO werden nicht toleriert mit Ausnahme der unter die VO (EG) 614 (2011) fallenden GVO, für die eine Zulassung abgelaufen ist oder für die ein Antragsverfahren läuft. Die Untersuchung von Futtermitteln auf GVO erfolgt unter Beachtung des



Probenvorbereitung, Mahlen und Homogenisieren der Maissaatgutproben

Tabelle 3: Art und Anteil nachgewiesener GVO in **nicht bezüglich GVO gekennzeichneten Futtermitteln** aus den Untersuchungen der Jahre 2005 bis 2011

Jahr	Anzahl untersuchter Proben ohne Kennzeichnung	Anzahl Proben mit GVO < 0,9 % ohne Kennzeichnung	Art des GVO	Anzahl Proben mit GVO > 0,9 % ohne Kennzeichnung	Art des GVO
2004	6	1	Bt176	3**	RR Soja
2005	16	2	RR Soja	1**	RR Soja
2006	keine				
2007	6	2	RR Soja	1**	RR Soja
2008	13	3/1 (Spuren)	RR-Soja/ MON810		
2009	6	3	RR Soja		
2010	2	0			
2011	5	3*	RR Soja		

* bezogen auf das Futtermittel

** bezogen auf Soja

RR = Roundup Ready bezieht sich auf die Sojalinie 40-3-2

„Konzepts zur Analytik von Futtermitteln auf GVO“ des PCR-Arbeitskreises des VDLUFA (www.vdlufa.de). Dabei gelangen dieselben GVO-Nachweismethoden wie für die o. g. Saatgutanalytik zum Einsatz.

Die Futtermittelkontrolle in Thüringen konzentriert sich vor allem auf nicht gekennzeichnete Futtermittel. Ab 2008 wurden ausschließlich Futtermittel aus oder für den ökologischen Bereich geprüft (s. Tab. 3).

Während sich in den ersten Untersuchungsjahren 2004/05 die festgestellten GVO-Gehalte z. T. deutlich über 0,9 % auf das als Zutat deklarierte Soja beziehen, gehen die in den letzten Jahren festgestellten GVO-Anteile auf Spuren von Soja-Verunreinigungen der Futtermittel zurück. In dem in 2011 untersuchten in Bezug auf GVO-Mais deklarierten Maisschrot konnten lediglich Spuren von gentechnisch verändertem (gv) Soja nachgewiesen werden.

Tabelle 4: Ergebnisse der Futtermitteluntersuchung auf GVO 2011

Lfd. Nr.	Art des Futtermittel	Nachgewiesener GVO	Anteil des GVO im Futtermittel	Kennzeichnung
1	Biomaisschrot	RR-Soja	Spuren < 0,1 %	nein
2	Biomaisschrot	RR-Soja	Spuren < 0,1 %	nein
3	Biomaisschrot	RR-Soja	Spuren < 0,1 %	nein
4	Maiskörner	kein		nein
5	Rapskuchen („non-GVO“)	kein		nein
6	Alleinfutter für Legehennen	RR-Soja	n. b.	ja
7	Maisschrot	RR-Soja	Spuren < 0,1 %	ja bzgl. GVO-Mais

RR = Roundup Ready bezieht sich auf die Sojalinie 40-3-2

n. b. = nicht bestimmt

Ergebnisse der Saatgutverkehrskontrolle bei landwirtschaftlichen Arten im Jahr 2011

Rüdiger Mehnert

Gemäß § 28 Saatgutverkehrsgesetz (SaatG) erfolgt in allen Bundesländern die SVK zur Überwachung des sich im Verkehr befindlichen Saat- und Pflanzgutes. Das Saatgut muss den EU-weit einheitlichen Regelungen des Sorten- und Saatgutmarktes entsprechen. In die Auswertung 2011 wurden nur landwirtschaftliche Arten und keine Kleinpäckungen einbezogen. Auf Grundlage der Thüringer Anbaufläche galt es den jährlichen Kontrollumfang (Rahmenkontrollplan) festzulegen.

Hinzu kommen noch risikoorientierte Beprobungen in Thüringer Aufbereitungsbetrieben.

Die Überprüfung erfolgt dabei stichprobenartig. Sie beinhaltet die Kontrolle der Beschaffenheit des Saat- und Pflanzgutes, die ordnungsgemäße Kennzeichnung und Verschließung der Behältnisse, die Betriebsprüfung, die Verfolgung von Ordnungswidrigkeiten und Einleitung entsprechender Verfahren. Die Kontrollen erfolgten in 60 Landwirtschaftsbetrieben und 11 Handelseinrichtungen. Der Kontrollumfang im Jahr 2011 lag bei 374 Proben (Tab. 1). In die Saatgutverkehrskontrolle (SVK) wurden dabei nicht nur in Thüringen (ca. 33 %), sondern auch von außerhalb des Freistaates Thüringen (ca. 67 %) erzeugte Saatgutpartien einbezogen. Etwa 81 % der Beprobungen ent-

fielen auf Getreidesaatgut und dabei vor allem auf Winterweizen mit ca. 37 % vom Gesamtumfang. Der Rest verteilte sich auf Ölfrüchte, Gräser, kleinkörnige- und großkörnige Leguminosen sowie Pflanzkartoffeln. Bei Wintergetreide konnten ca. 40 % von Vorstufen- und Basissaatgut mit in die Kontrolle einbezogen werden. Diese Saatgutpartien bilden das Ausgangsmaterial für die anstehenden Vermehrungen im folgenden Jahr.

Da in den vergangenen Jahren in zwei Thüringer Betrieben eine hohe Anzahl von Beschaffenheitsmängeln aufgetreten sind, wurden sie bei der Beprobung überproportional berücksichtigt (risikoorientierte Beprobung).



Saatgutverkehrskontrolle bei Winterweizen

Tabelle 1: Anzahl der SVK-Kontrollen und Beanstandungen an Saat- und Pflanzgutpartien

Jahr	Kontrollumfang	Anzahl Mängel bei		Anz. Mängel gesamt	dav. aus Thüringer Herkunft	
		Beschaffenheit	Kennzeichnung/Verschließung		Beschaffenheit	Kennzeichnung/Verschließung
2011	374	23	9	32	9	2

Überprüfung der Beschaffenheit des Saatguts

Die Laboruntersuchung deckte 2011 insgesamt 23 (6,1 %) gravierende Mängel bei der Beschaffenheit des Saatgutes auf (Tab. 2). Nach Festlegung der Arbeitsgemeinschaft der Saatgutverkehrskontrollstellen werden dabei nur die Mängel bewertet, welche außerhalb des vorgeschriebenen ISTA-Toleranzspielraumes lagen. Bei Getreide gab es 10 bis 15 % Unterschreitungen von der mit 92 % amtlich vorgeschriebenen Keimfähigkeitsnorm. Unerfreulich war im Jahr 2011 der hohe Besatz mit Körnern anderer Getreidearten bzw. Körnern anderer Arten als Getreide in mehreren Saatgutpartien. In einer Basissaatgutpartie von Wintergerste aus Thüringen als auch außerhalb von Thüringen wurden jeweils 6 Stück Körner andere Getreidearten (Norm: 1 Korn) festgestellt. Aufgrund des hohen Besatzes ist in den angelegten Vermehrungen im kommenden Jahr ein hoher Selektionsaufwand notwendig, welcher auch mit erheblichen Unkosten verbunden sein wird. Zu erwähnen ist aber auch der hohe Besatz mit 20 Körnern anderer Arten als Getreide (Norm: 6 Körner) in einer Z-Saatgutpartie von Winterweizen. Sehr unerfreulich war aber auch, dass ein Thüringer Betrieb die Wintergerstenaussaat wegen 12 Stück

Körnern mit Grannenüberlänge (Norm: 5 Körner) nicht fortsetzen konnte. Hier kam es zu Verstopfungen während des Drillvorganges. Eine entsprechende Ersatzlieferung zu bekommen, war sehr schwierig. Die dafür zuständige Behörde des Bundeslandes wurde von der SVK-Stelle des Freistaates umgehend darüber unterrichtet. Es erfolgte eine Rücklieferung des Restsaatgutes.

Die kontrollierten Betriebe in Thüringen werden umgehend schriftlich von der SVK-Behörde darüber informiert, wenn es zu Abweichungen von der amtlich vorgeschriebenen Beschaffenheitsnorm kommt.

Von den insgesamt 23 festgestellten Beschaffenheitsmängeln sind neun mit Herkunft aus Thüringen. Für das noch vorhandene Restsaatgut wurde ein weiteres Inverkehrbringen untersagt.

In die jährliche Kontrolle galt es auch zehn Elitepartien von Pflanzkartoffeln mit einzubeziehen und serologisch auf schwere Virosen hin zu untersuchen. Hier konnten keine Mängel festgestellt werden.

Überprüfung der Kennzeichnung und Verschleißung

Von den insgesamt neun Kennzeichnungs- und Verschleißungsmängeln sind zwei bei Thüringer Betrieben auf-

Tabelle 2: Anzahl der Mängel bei der Beschaffenheit des Saatgutes im Jahr 2010

Fruchtarten	S.-Gerste	S.-Weizen	Hafer	S.-Triticale	W.-Gerste	W.-Weizen	W.-Triticale	Summe
Anzahl der festgestellten Mängel bei								
Keimfähigkeit	1				2	4	1	8
Besatz mit Körnern andere Getreidearten	4		2	1	2	1		10
Besatz mit Körnern andere Arten als Getreide					2	1		3
Reinheit						1		1
Grannenlänge					1			1

getreten. Gegenüber den Vorjahren ist das eine erfreuliche Entwicklung. Bei den außerhalb des Freistaates erzeugten Saatgutpartien waren die Behältnisse nicht mit einer amtlichen Verschlussicherung versehen, was einen äußeren Zugriff auf das Saatgut ermöglichte. Auch gab es wieder, wie schon in den vergangenen Jahren festgestellt, handschriftliche Eintragungen und unvollständige Angaben auf dem amtlichen Etikett. Dies ist nicht statthaft und bildet einen Verstoß gegen § 9 (3) der Saatgutverordnung über die Kennzeichnung von Saatgutpartien. Das weitere Inverkehrbringen solcher gekennzeichnete Saatgutpartien ist bis zur endgültigen Klärung nicht statthaft. Wiederholt wurde festgestellt, dass Angaben wie Anerkennungsnummer oder Beizmittel auf dem amtlichen Etikett und dem dazugehörigen Lieferschein nicht identisch waren. Hier musste recherchiert werden. Von einem Thüringer Betrieb lagen amtliche Etiketten für das Inverkehrbringen einer noch nicht zugelassenen Winterroggensorte vor. Die SVK-Stelle untersagte den weiteren Vertrieb. Der Vorgang wurde mit einem Bußgeld belegt.

Die Ahndung von Verstößen gegen das Sorten- und Saatgutrecht bildet einen Arbeitsschwerpunkt der SVK-Stelle. Nach § 55 Ordnungswidrigkeitengesetz (OWiG) wurden im Jahr 2011 insgesamt sieben Bußgeldbescheide gegen vier Thüringer Einrichtungen erlassen. Bei festgestellten Mängeln an außerhalb des Freistaates erzeugten Saatgutpartien erfolgte eine Abgabe zur weiteren Bearbeitung an die dafür zuständige Behörde des jeweiligen Bundeslandes.

Nachprüfung auf Sortenechtheit

Auch im Jahr 2011 erfolgte von ausgewählten Saat- und Pflanzgutpartien wieder eine Nachprüfung, ob das anerkannte Saatgut- bzw. Pflanzgut im Aufwuchs den in der Sortenzulassung festgestellten wichtigen Merkmalen entspricht (sortenecht ist). Hier gab es bei einer Partie von Winterweizen eine Beanstandung und bei Pflanzkartoffeln keine. Im Herbst 2011 wurden auch auserwählte B- und Z-Saatgutpartien von Wintergetreide eines in Thüringen auffälligen Betriebes in den Nachkontrollanbau gestellt. Die Beurteilung der Parzellen erfolgt im Jahr 2012.



Nachprüfung von Winterweizen auf Sortenechtheit durch Nachkontrollanbau

Saatgut- und Pflanzkartoffelvermehrung in Thüringen 2011

Dr. Günter Müller und Lutz Rödiger

Vermehrungsanbau in Thüringen

In Thüringen ist die Fläche für die Erzeugung von Saatgut und Pflanzkartoffeln im Vergleich zum Vorjahr wieder spürbar ausgedehnt worden. Diese positive Entwicklung betraf alle Fruchtartengruppen außer Leguminosen. Wintergetreide nahm um 14 % von 5 703 ha auf 6 483 ha zu. Abbildung 1 veranschaulicht die Entwicklung der Vermehrungsfläche seit 1992. Bis 1989 setzten die Landwirtschaftsbetriebe unter planwirtschaftlichen Bedingungen fast ausschließlich zertifiziertes Saatgut ein. Mit Einführung der Marktwirtschaft führten ökonomische Zwänge zur Verwendung von Nachbasaatgut in größerem Umfang, was einen gravierenden Rückgang in der Erzeugung von zertifiziertem Saat- und Pflanzgut nach sich zog. Erst Ende der 1990er Jahre stabilisierten sich die Verhält-

nisse auf einem mittleren Niveau bei etwa 50 %-igem Saatgutwechsel für Getreide. Die Grafik zeigt, wie sensibel der Saatgut- und Pflanzkartoffelmarkt auf alle Entwicklungen reagiert. Eine bedeutende Rolle spielt in Thüringen traditionell die Vermehrung von Futterpflanzen, insbesondere von Grassaatgut. Die zur Saatguterzeugung angebauten Grasarten erreichten im vergangenen Jahr mit 2 137 ha ihre bisher größte Ausweitung seit der Wiedervereinigung. Durch frühe Vermarktung exportierten die Händler große Mengen Grassaatgut. Die Situation bei der Erzeugung von Pflanzkartoffeln ist seit 10 Jahren stabil und hat sich auf einem Niveau von ca. 500 ha eingestellt. Bei Pflanzkartoffeln hat sich Thüringen zu einem Lieferanten für andere Bundesländer und für den Export entwickelt.

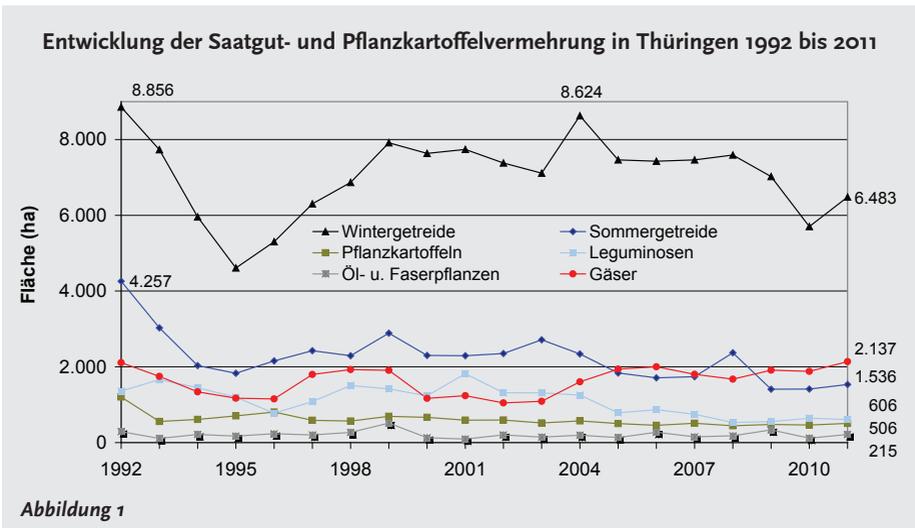


Tabelle: Ergebnis bei Pflanzkartoffeln nach der Prüfung auf Viruskrankheiten

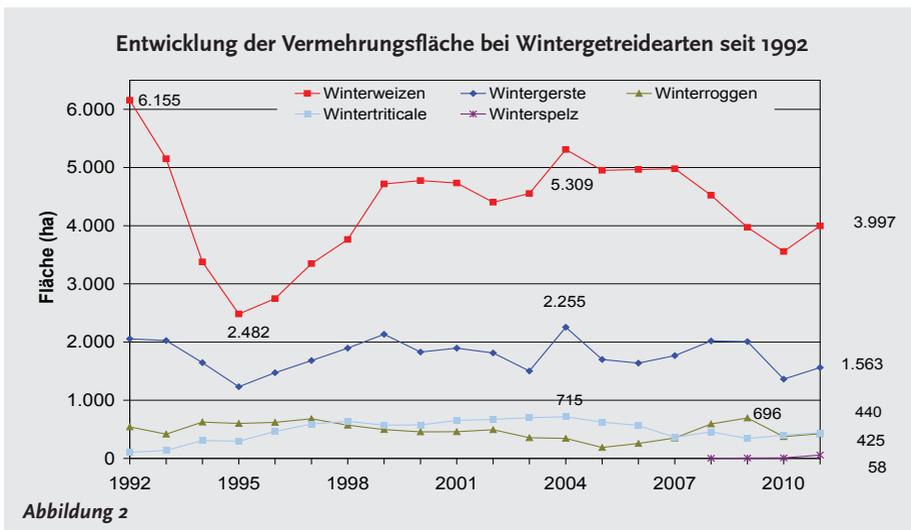
Ergebnis	Fläche (ha)	Schläge	relativ (%)
Virusprüfung gesamt	505,6	179	100
anerkannt	471,0	168	93,2
nicht anerkannt	34,6	11	6,8
abgestuft	32,1	12	18,2

Die meisten Ackerböden Thüringens sind sehr fruchtbar und daher hervorragend für den Weizenanbau geeignet. Entsprechend groß ist daher der Anteil der Weizenfläche an der gesamten Vermehrungsfläche. Unter den Wintergetreidearten dominierte mit 3 997 ha Winterweichweizen, dessen Fläche von allen Fruchtarten 2011 auch am stärksten zunahm. Im zurückliegenden Jahr lag sein Anteil bei 62 % an der gesamten Wintergetreidefläche. Abbildung 2 stellt die Entwicklung der Vermehrungsfläche bei den Wintergetreidearten seit 1992 graphisch dar. Bei Wintergerste scheint mit 1 563 ha Vermehrungsfläche der Rückgang vorerst gestoppt. Diese Fruchtart

profitierte in den zurückliegenden Jahren besonders vom Bedeutungsverlust der Sommergerste. Winterroggen und Wintertriticale spielen eine untergeordnete Rolle im Getreideanbau Thüringens. Seit vier Jahren wird in Thüringen auch Winterspelz vermehrt. Seine Fläche ist kontinuierlich gewachsen und erreichte inzwischen 58 ha.

Ergebnisse der Prüfung auf Viruskrankheiten bei Pflanzkartoffeln

Bei der Erzeugung von Speisekartoffeln können Viruskrankheiten zu beträchtlichen Ertragsausfällen führen. Folglich sind Pflanzkartoffeln im Rahmen des Anerkennungsverfahrens auf den Be-



fall mit Viruskrankheiten zu prüfen. Da die Infektion von vielen Faktoren abhängig ist, kann die Erfolgsquote jährlich beträchtlich variieren. Im Jahr 2011 betrug die Anerkennungsrate 93,2 % und lag damit über der des Vorjahres mit 90,9 %. Somit kann für die erzeugte Ware von 471 ha Anbaufläche das Anerkennungsverfahren weitergeführt werden. Basispflanzgut unterliegt bezüglich seiner Qualitätsansprüche höheren An-

forderungen als zertifiziertes Pflanzgut. Daher ist es möglich, bei Überschreiten des vorgeschriebenen Grenzwertes im Elitebereich in die niedrigere Kategorie abzustufen. In den meisten Fällen liegt dann anstelle des beantragten Basispflanzgutes nur die Erzeugung von zertifiziertem Pflanzgut vor. Im vergangenen Jahr mussten durch Überschreitung des zulässigen Virusbefalls Ware von 32,1 ha abgestuft werden.



Anzucht der Augenstecklinge für die Virusprüfung mittels ELISA-Test im Gewächshaus Jena

Thüringer Rapsmonitoring für eine bessere Positionierung von Rapsextraktionsschrot und Rapskuchen in der Tier- und besonders in der Schweineproduktion

Prof. Dr. Friedrich Schöne, Torsten Graf, Ralf-Peter Bähr, Sabine Thiel, Elke Herzog, Jürgen Bargholz und Manfred Weber (Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt)

Der Umfang des hiesigen Aufkommens an Rapsfuttermitteln hat sich im vergangenen Jahrzehnt von 1,8 Mio. auf 3,2 Mio. t nahezu verdoppelt (Verband der Ölmühlenindustrie Deutschlands, OVID 2011). Rapsextraktionsschrot (RES) dominiert. Es fällt in den großen Ölmühlen mit mehreren 100 Tsd. t jährlicher Rapssaatverarbeitung nach Pressen/Extraktion mit Lösungsmittel und anschließender Behandlung mit Wasserdampf und Hitze zur Lösungsmittelentfernung (Desolventisierung/Toasten) an. RES kennzeichnet ein geringes Restfett. Rapskuchen (RK) stammt aus kleineren Ölmühlen - in Deutschland sind es etwa 400 (REMMELE, 2011), davon in Thüringen 8 - und wird durch mechanisches Abpressen gewonnen. Der Ölentzug durch Pressen ist verglichen mit der Lösungsmittel-Extraktion weniger ergiebig, so dass RK im Vergleich zum RES höhere Fettgehalte aufweist. Der Haupteinsatz der Rapsfuttermittel erfolgt in der Rinder- besonders aber in der Milchkuhfütterung. Zunehmend werden RES und

RK aber ebenfalls in der Fütterung von Schwein und Geflügel interessant. Für diese besteht jedoch im Unterschied zum Wiederkäuer ein Akzeptanzproblem der Rapsfuttermittel. Die Glucosinolate (GSL) bzw. die Senföle, die daraus im Organismus entstehen, hemmen die Futteraufnahme und die Schilddrüsenfunktion und können damit Tiergesundheit und Leistung beeinträchtigen. In früheren Schweinemastversuchen mit RK in Remderoda (TLL) und in Neu-Ulrichstein (Hessen) mit RES wurde ein Höchstwert von 1,5 mmol GSL/kg Alleinfutter definiert, bei dessen Überschreitung das Risiko einer Minderung der Futteraufnahme und der Zunahme sehr groß wird (WEISS und SCHÖNE, 2010).

Zu hohe Rapsfuttermittel- bzw. GSL Anteile im Futter verschlechtern demnach die Wirtschaftlichkeit der Schweinemast. Schlussfolgernd ist es innerhalb einer Qualitätskette „Thüringer Raps“ wichtig im RES und RK über die Rohnährstoffe und die umsetzbare Energie (metabolizable energy, ME) hinaus den GSL Gehalt



zu kennen, um diese Futtermittel entsprechend genanntem GSL Höchstwert in der Futtermischung einzusetzen. Vorliegende Untersuchungen bestanden im Hauptteil aus einem Monitoring von RK, produziert in zehn dezentralen Ölpresen in Thüringen und Hessen und dem Monitoring von RES der Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen (UFOP) seit 2006. Die Analysen der Trockenmasse (T) und Rohnährstoffe mit Ermittlung der ME erfolgten in der TLL und im Hessischen Landeslabor Kassel. Die GSL wurden in der TLL bestimmt. Für die Prüfung in der Fütterung werden zwei Versuche mit steigendem Anteil RK im Futter für Mastschweine herangezogen. RK enthält, wie gezeigt, mehr GSL als RES und die Testung von RK am für GSL so empfindlichen Schwein ist demnach der „worst case“ für Rapsfuttermittel in der Tierernährung.

Ergebnisse der Rapsfuttermittelmonitorings

Im Monitoring der RK und in dem der RES sind die T und der Gehalt der Rohnährstoffe und der GSL in einem nach den Futterwerttabellen (DLG 1991 und 1997) bzw. der Literatur erwarteten Bereich. Der Fettgehalt der RK variiert entsprechend den Unterschieden zwischen

den Ölpresen in der Presseneinstellung bzw. im Abpressgrad (Tab. 1).

Der niedrigere Gehalt des Rohproteins und der Rohasche des RK im Vergleich mit dem RES ist Ausdruck des niedrigeren Anteiles der fettfreien Substanz. Andererseits bleibt der „Verdünnungseffekt“ des höheren Fettanteils des RK auf den Gehalt der Rohfaser weitgehend aus und der Gehalt der GSL des RK ist mit 19 mmol/kg T sogar doppelt so hoch wie der des RES. Bezogen auf die fettfreie Substanz unterscheidet sich der Gehalt der GSL zwischen RK und Rapsaat nicht (JENTSCH et al., 2011). Bei dem einfachen Pressen findet demnach in der Regel kein Abbau der GSL statt. Der niedrige GSL Gehalt im RES erklärt sich dagegen aus dem Abbau durch die Behandlung mit Wasserdampf und Hitze beim Toasten. Die Umsetzbare Energie Schwein ist entsprechend dem mehr an Fett im RK höher als im RES.

Nicht aufgeführt in Tabelle 1 ist der Gehalt des Lysins mit 6 g/100 g Rohprotein kennzeichnend für die hohe Qualität des Rapseiweißes und Phosphor in einer Konzentration von > 10 g/kg T, womit Rapsfuttermittel die teuren Phosphorzusätze im Futter reduzieren helfen können.

Tabelle 1: Bestandteile von Rapskuchen aus 10 Ölpresen (Monitoring Thüringen Hessen, 2006/07) und von Rapsextraktionsschrot aus dem Monitoring der UFOP im gleichen Zeitraum, Mittelwerte und von - bis -Bereiche

Bestandteil (Anzahl Proben)		Rapskuchen (23)	Rapsextraktionsschrot (40)
Trockenmasse	g/kg	915 (898 - 937)	897 (keine Angaben)
Rohprotein (RP)	g/kg T	347 (310 - 373)	377 (342 - 398)
Rohfett	g/kg T	142 (106 - 173)	38 (16 - 54)
Rohfaser	g/kg T	128 (113 - 133)	131 (116 - 149)
Rohasche	g/kg T	66 (61 - 72)	81 (75 - 98)
Glucosinolate	mmol/kgT ¹⁾	19,0 (9,7 - 24,8)	9,6 (3,5 - 19,2)
ME Schwein	MJ/kg T	14,1 (13,4 - 14,7)	10,8 (10,6 - 11,1)

ME = umsetzbare Energie

¹⁾ 1 mmol GSL entspricht etwa 0,46 g

Prüfung von Rapskuchen in Schweinemastversuchen und Empfehlungen zum Einsatz der Rapsfuttermittel in der Thüringer Tierproduktion

In den Versuchen wurden Rationen mit 5 bis 15 % Anteil RK mit Kontrollen jeweils ohne Rapsfutter verglichen (Tab. 2). Der GSL Anteil reichte von 1 mmol/kg Futter mit 5 % RK bis 3 mmol GSL mit 15 % RK Rationsanteil. Der höchste geprüfte Anteil RK bzw. GSL verminderte die Futteraufnahme und die Zunahme signifikant. Der Futteraufwand zeigte sich erhöht. Bei 7,5/12,5 % RK in der Vormast/Endmast im Mittel 10 % RK bzw. 2 mmol GSL/kg Futter war die Zunahme in der Tendenz vermindert. Deutlich wird das sehr hohe Niveau der Mastleistung im Versuch neueren Datums. Über die Mastleistung hinaus wurden ebenfalls die Masse der Schilddrüsen und deren Jodspeichervermögen als Indikator der Tiergesundheit untersucht. Hier zeigten sich Einflüsse (SCHÖNE u. MITARBEITER, 2011) bei den niedrigen Rapsfuttermittel- bzw. GSL-Anteilen jedoch

ohne Relevanz für die Mastleistung. RK enthält in dem hohen Restölanteil viel mehrfach-ungesättigte Fettsäuren. Diese reichern im Schweinefett an und haben auf die Fleischwaren ernährungsphysiologisch günstige in punkto Fettstabilität aber ungünstige Auswirkungen.

Die Untersuchungen bestätigen einen kritischen Glucosinolatgehalt von 1,5 mmol/kg Futter, bei dessen Überschreiten das Risiko einer Leistungs- bzw. Wirtschaftlichkeitsverschlechterung in der Schweinemast besteht. Für die einzelnen RK aus dem Monitoring würden sich danach abhängig von deren GSL-Gehalt Einsatzgrenzen im Schweinefutter von 7 % (bei > 20 mmol GSL/kg RK) bis 15 % (bei < 10 mmol GSL/kg RK) ergeben. Eine passgenaue Einmischung von Rapskuchen in das Futter für Schweine setzt die GSL-Analyse des RK voraus. Die Ölmühlen sollten die Kosten für die wenigen, im Hinblick auf die Qualitätssicherung des Futtermittels aber notwendigen Analysen nicht scheuen.

Tabelle 2: Ergebnisse in den Schweinemastversuchen mit Rapskuchen (RK)

An zweiter Stelle aufgeführter Versuch Gruppenfütterung, daher keine statistische Verrechnung Futtermittelverzehr und Futteraufwand (Publikation in der Reihenfolge der Versuche: SCHÖNE u. MITARBEITER, 2001; WEBER u. MITARBEITER, 2006)

Untersuchungseinrichtung, Jahr	Geprüfte Anzahl RK (%)	Futtermittelverzehr	Zunahme	Futteraufwand
Anzahl Schweine/Gruppe	Vormast/Endmast	kg/Tag	kg/Tag	kg/kg
Qualität RK				
TLL - Remderoda, 1996	0 (Kontrolle)	2,40 ¹⁾	779 ^a	3,08 ^{ab}
n = 20	7,5/7,5	2,34 ¹⁾	786 ^a	2,99 ^b
21 mmol GSL/kg RK	15/15	2,26 ¹⁾	718 ^a	3,17 ^b
LLFG - Iden, 2005	0 (Kontrolle)	2,50	893	2,83
n = 38	5/7,5	2,42	869	2,81
20 mmol GSL/kg RK	7,5/12,5	2,30	853 [*]	2,73

¹⁾ Signifikanz in der Varianzanalyse aber nicht in multiplem Test

^{*} P = 0,06 (Tendenz im Vergleich mit Kontrolle)

^{ab} = unterschiedliche Indices in der gleichen Spalte kennzeichnen signifikante Differenzen

Rückgang der Durchlässigkeit in der Krume der flach bearbeiteten Bodenbearbeitungsvarianten im Versuch Buttstedt - Ursachensuche

Dr. Rainer Paul und Karin Marschall

Die Krume der Versuchsfläche war zu Beginn nur gering durchlässig. In den Pflugvarianten erhöhte sich ihre Durchlässigkeit, in den flach bearbeiteten Varianten blieb sie im unteren Krumbereich niedrig bis zum Jahr 2011. Im Winter 2011 hat vermutlich die Frosteinwirkung eine Auflockerung zu einem plattigen Gefüge bewirkt.

Die geringe Durchlässigkeit im Anschluss an die flache Bearbeitungsschicht scheint kein Spezifikum des gewählten Standortes zu sein. DELLER, FLAIG und UNTERSEHER (2005) fanden ähnliche Ergebnisse. Sie stehen aber im Widerspruch zu zahlreichen Ergebnissen anderer Autoren, stellvertretend MACHULLA, NITZSCHE, SCHMIDT (2007). Deshalb erschien es notwendig, in einem begleitenden Versuch nach den Ursachen der geringen Durchlässigkeit zu suchen.

Versuch

Der Versuch war ein in-situ Druckbelastungsversuch mit leistungsstarken Traktoren mit unterschiedlichen Fahrwerken, einem Traktor achsweisen Bandfahrwerken (vier Gleisbänder) und einem Radtraktor mit vier Achsen und nur 600 mm breiten Reifen, Innendruck 80 kPa. Die Traktoren wurden mit einem 7 m breiten Grubber belastet, der bis 15 cm tief arbeitete. Der Versuch fand auf einer Löss-Parabraunerde statt, die Bodenfeuchte betrug an der Oberfläche 80 %, unterhalb 10 cm

Tiefe 95 % der Feldkapazität. Zur Prüfung kam die Veränderung bodenphysikalischer Eigenschaften bis 45 cm Bodentiefe auf einem langjährig pfluglos bearbeiteten Schlag. Dazu wurden vor der Überfahrt und unmittelbar danach Stechzylinder in 6-facher Wiederholung in 2 bis 8, 8 bis 14, 14 bis 20 und 25 bis 31 cm Bodentiefe entnommen und zusätzlich vor der Überfahrt in jedem Profil Markierungen, beginnend in 5 cm Tiefe bis 20 cm in jeweils 5 cm Abstand mit Nägeln an der Profilwand angebracht. An den Stechzylindern erfolgten im Labor Bestimmungen der Trockenrohddichte, Luftkapazität und vertikalen Durchlässigkeit (kf-Wert wassergesättigter Proben).

Ergebnisse

Beide Fahrzeuge hinterließen eine 6 cm tiefe Spur. Aber bereits die Verschiebung der Markierungen (Nagelreihen) zeigt eine tiefere Wirkung des Bodendruckes an (siehe Bilder). Bei beiden Traktoren sind die Nagelreihen bis 15 cm Tiefe verschoben, wobei die Verschiebung der tiefsten Nagelreihe nur noch gering ist. Die oberste Nagelreihe wurde neben der Spur angehoben, beim Radtraktor stärker als beim Gleisband. Weitere Unterschiede sind nicht zu sehen. Damit reicht die Druckwirkung tiefer als aus der Spur erkennbar.



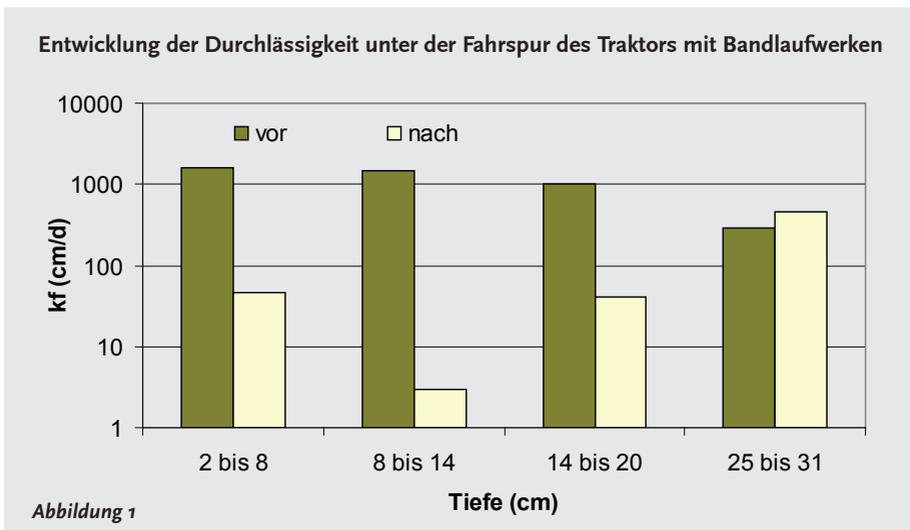
Verformung unter der Fahrspur des Traktors mit Bandlaufwerken



Verformung unter der Fahrspur des Radtraktors

Die Ergebnisse der Stechzylinderbe-
probung zeigen die dabei veränderten
Gefügeeigenschaften. Die Trockenroh-
dichte ist bis 14 cm Tiefe unter den
Spuren beider Traktoren signifikant
angestiegen, er erfolgte auf Kosten der
weiten Grobporen. Die Luftkapazität
(Volumenanteil an Grobporen bei Feld-

kapazität) hat in diesen Tiefen signifi-
kant abgenommen.
Am deutlichsten zeigt sich die Druck-
wirkung aber mit Veränderungen der
Durchlässigkeit. Diese Eigenschaft
verringert sich bis zur Messtiefe von
20 cm (Abb. 1 und 2).



Entwicklung der Durchlässigkeit unter der Fahrspur des Radtraktors

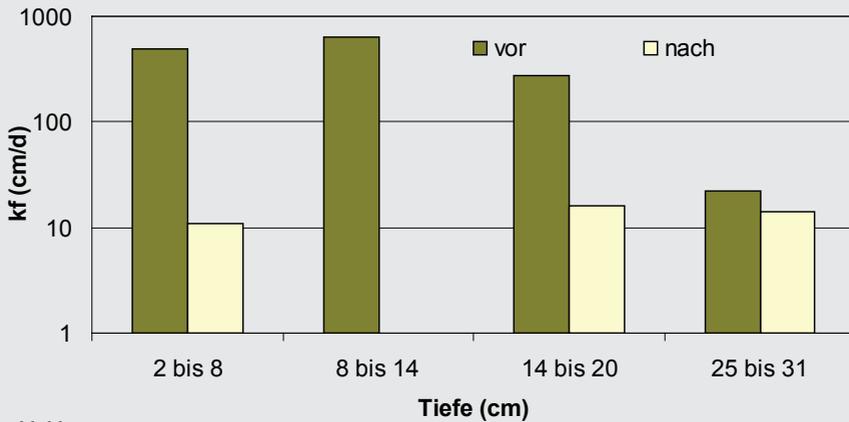


Abbildung 2

Schlussfolgerung

Die Einsatzbedingungen (Bodenfeuchte) waren für den Traktoreinsatz günstig und die Fahrspuren zeigen eine gefügeschonende Bodenbelastung an. Tatsächlich aber ist eine komprimierende Wirkung bis 14 cm Tiefe nachgewiesen worden, darunter fand noch eine vorwiegend knetende Verformung bis 20 cm statt, erkennbar am Rückgang der Durchlässigkeit. Da dieser Vorgang nicht mit Volumenänderungen verlaufen muss, sind die Folgen nicht mit den in der Literatur häufig propagierten Diagnoseparametern Trockenrohdichte, Eindringwiderstand und Spurtiefe zu erkennen.

Literatur

DELLER, B.; FLAIG, H.; UNTERSEHER, E. (2005): Auswirkung langjährig reduzierter Bodenbearbeitung auf physikalische Bodeneigenschaften. In: VDLUFA-Schriftenreihe, Band 61, S. 454-463

MACHULLA, G.; NITZSCHE, O.; SCHMIDT, W. (2007): Minimierung von Stoffausträgen bei pflugloser Bodenbearbeitung. In: Neue Landwirtschaft (2007) 11, S. 58-59