Jahresbericht 2016

Schriftenreihe Heft 1/2017

Schriftenreihe
Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen

Erschienen als Heft 1/2017 der Schriftenreihe
„Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen“.

Impressum

Herausgeber: Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
Naumburger Str. 98, 07743 Jena
Tel.: +49 361 574041-0, Fax: +49 361 574041-390
Mail: pressestelle@tll.thueringen.de

Mai 2017

ISSN 0944 - 0348

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

Inhalt

Vorwort	5
Jahresberichte der Abteilung Untersuchungswesen	7
Jahresberichte der Abteilung Bildung	44
Jahresberichte der Abteilung Pflanzenproduktion und Agrarökologie	59
Jahresberichte der Abteilung Nutztierhaltung	120
Jahresberichte der Abteilung Agrarökonomie und Agrarmarkt	146
Veröffentlichungen 2016	181

Vorwort

Die Landwirtschaft wird sowohl als Zukunftsbranche als auch als kritisch zu hinterfragender Wirtschaftszweig in der breiten Öffentlichkeit diskutiert. Landwirte müssen sich deshalb auf vielen Gebieten einer intensiven Diskussion stellen. Dies beginnt bei offenen-volatilen Weltmärkten, geht weiter über immer höhere Umweltanforderungen an die Gestaltung des Produktionsprozesses bis hin zu gesellschaftlichen Wünschen in Bezug auf Tierwohl- und Tiergerechtheit. Der weltweiten Entwicklung zu einer immer stärker arbeitsteiligen, hocheffizienten und technisierten Landwirtschaft stehen dabei oft Wünsche und Anschauungen aus „Omas bzw. Heidis Welt“ entgegen. Dass die Landwirtschaftsromantik eines Heimatfilms der 1950er Jahre nichts mit der „Knochenarbeit“ der Bauern zu tun hat, vergessen viele Menschen. Auch, dass der wissenschaftlich-technische Fortschritt mit Pflanzenschutz, Düngung sowie moderner Stallanlagen die Arbeitsbedingungen in der Landwirtschaft verbessert und für qualitativ hochwertige sowie preiswerte Lebensmittel führt, wird oft vergessen.

Die TLL als Fachbehörde für Landwirtschaft im Freistaat Thüringen sieht sich verpflichtet, die Landwirtschaft mit verschiedensten Angeboten bei der Entwicklung und Umsetzung nachhaltiger und effizienter Produktionsverfahren in diesem Diskussionsprozess zu unterstützen. Dabei hat sich das „Vier-Säulen-Modell“ der TLL, bestehend aus „landwirtschaftlichem Untersuchungswesen“, „angewandter Forschung für die Bereitstellung von

Beratungswissen für Politik und Berufsstand“, „Bildung in allen Facetten“ sowie „Verwaltungsvollzug und Förderung“ bewährt.

Mit dem vorliegenden Jahresbericht gibt die TLL einen Überblick über die von ihr im Berichtszeitraum 2016 als landwirtschaftliche Fachbehörde des Freistaates Thüringen erbrachten Leistungen.
Er soll Ihnen einen Überblick über die geleistete Arbeit der Mitarbeiter der TLL vermitteln. Dabei ist aufgrund der vielfältigen Aufgaben als Fachbehörde nur ein Querschnitt über das gesamte Tätigkeitsfeld möglich.

Die breite fachliche Aufstellung der TLL ermöglicht es den Mitarbeitern, fach- und ressortübergreifend komplexe Zusammenhänge zu analysieren und zu bewerten. Im Ergebnis werden vielfältige Veröffentlichungen zu den verschiedensten Facetten des Agrarbereiches in Abhängigkeit von der notwendigen

Arbeits- und Bearbeitungstiefe in Faltblättern, Broschüren, Tagungs- und Forschungsberichten sowie Leitlinien und Stellungnahmen veröffentlicht. Das Angebot der Print-Medien wird durch das Internetangebot auf den Seiten des Freistaates Thüringen „thueringen.de“ ergänzt. Damit ist es möglich, zeitnah und aktuell die wichtigsten Daten, Fakten und Entwicklungen für die Agrarbranche zu nutzen.

Vor der Agrarverwaltung, und damit der TLL, werden auch zukünftig große Herausforderungen stehen. Die Diskussion um die zukünftige Ausgestaltung der Agrarpolitik der Europäischen Union, die neue Düngeverordnung, um den Pflanzenschutz und die Tierhaltung, dazu zahlreiche Programme und Strategien, wie die Biodiversitätsstrategie, der Klimaschutzplan oder die Nachhaltigkeitsstrategie, sind nur einige Themen, die es zu bearbeiten gilt. Oft widersprechen sich die Anforderungen aus den verschiedenen Strategien etc., sie können aber erhebliche Auswirkungen auf die zukünftige Ausrichtung der Landwirtschaft haben.

Ich versichere Ihnen, dass die Mitarbeiter der TLL sich verpflichtet fühlen, eine „nachhaltige und effiziente Landwirtschaft“ im Freistaat Thüringen mit ihrer Arbeit zu befördern. Auch möchten wir Sie weiterhin mit der Bereitstellung standortangepassten Fachwissens bei der Bewältigung der aktuellen und zukünftigen gesellschaftlichen und marktpolitischen Herausforderungen an die Landwirtschaft unterstützen.

Besonderer Dank gilt dem TMIL für die personelle und finanzielle Ausstattung, die es den Mitarbeitern der TLL gestattet, ihre Aufgaben verantwortungsbewusst wahrzunehmen. Die im Fachbeirat der TLL vertretenen Betriebsleiter sowie zahlreiche Praxispartner begleiten die TLL und geben wertvolle Hinweise auf die zu bearbeitenden Schwerpunkte. Dafür meinen herzlichen Dank, verbunden mit der Bitte auf eine weiterhin gute, aber auch kritische Zusammenarbeit. Für eine erfolgreiche Tätigkeit sind motivierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unerlässlich. Bei Ihnen, liebe Kolleginnen und Kollegen, möchte ich mich deshalb ganz besonders für die geleistete Arbeit zum Wohle des Freistaates und seiner Landwirtschaft bedanken.

Dr. Frank Augsten
komm. Präsident

Jahresberichte der Abteilung Untersuchungswesen

Leistungen im hoheitlichen Bereich

Untersuchungsleistung 2016 7

Qualitätskontrolle von Futtermitteln, Ernteprodukten und Düngemitteln im mikrobiologischen S2-Labor 11

Kooperation Landwirtschaftliches Untersuchungswesen Mitteldeutschland 2016 14

Fusarium-/Mykotoxin-Vorerntemonitoring in der Wintergerste 2016 17

Amtliche Düngemittelverkehrskontrolle 2016 20

Amtliche Saatgutverkehrskontrolle 2016 23

Ergebnisse der amtlichen Anerkennung von Pflanzkartoffeln 26

Die Saatgutvermehrung in Thüringen 2016 29

Ergebnisse der Prüfung von Maissaatgut auf GVO 2016 31

Pflanzenschutzmittel-Anwendungskontrollen 2016 33

Landwirtschaftlich-chemisches Laborpraktikum für Schüler der Fachschule für Agrarwirtschaft Stadtroda 36

Landwirtschaftliches Klärschlammkataster Thüringen - Aktuelle Ergebnisse zum Schwermetallstatus von Ackerlandflächen 38

Leistungen im Bereich der Leitprojekte

Projekt 92.01- Analytische Methodenentwicklung und Qualitätssicherung Qualität Thüringer Rapssaat in Bezug auf die daraus zu gewinnenden Futtermittel 41

Untersuchungsleistung 2016

Dr. Matthias Leiterer und Ursula Henke

Die Abteilung Untersuchungswesen der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft nimmt als die zentrale Untersuchungsstelle des Freistaat**es Thüringen für die Land- und Forstwirtschaft sowie den Gartenbau in Thüringen eine Vielzahl unterschiedlicher hoheitlicher Untersuchungs-, Kontroll- und Vollzugsaufgaben wahr.

Ausgewählte Untersuchungs-, Kontroll- und Vollzugsaufgaben der Abteilung Untersuchungswesen im Jahr 2016

- Amtliche Kontrolle von Futtermitteln[1], Düngemitteln und Saatgut
- Amtliche Saatgut- und Pflanzkartoffelanerkennung
- Nährstoffuntersuchungen und Nährstoffvergleiche nach §3 DüVO
- PSM-Anwendungskontrollen und PSM-Lückenindikation (GLP)
- GVO-Untersuchung Mais- und Sojasaatgut sowie Futtermittel
- Besondere Ernteermittlung (BEE)
- Klärschlammkataster (landwirtschaftliche Verwertung)
- Fachliche Gutachten/Stellungnahmen Abfall-, Bodenschutz- und Düngerecht
- Vor-Ort-Kontrollen zu Fördermaßnahmen (Markt, Bienenerzeugnisse)
- Kompetenzprüfung der Thüringer Privatlabore für Zulassung nach AbfKlärV, BioAbfV und DüVO
- Laboruntersuchungen für Fachabteilungen der TLL sowie Thüringen Forst, Landesanstalt für Gartenbau Erfurt, TLUG und Landwirtschaftsämter
- Sensorik von Milch, Milchprodukten, Fleisch, Wurst, Brot und Backwaren
- Probenahmen im Rahmen von Monitoring- und Havarieprogrammen (Umweltradioaktivität, Dioxin) des TMASGFF und TMUEN

2016 wurden 447 206 Einzelanalysen in 46 026 Proben durchgeführt. Die Untersuchungsleistung hat sich damit im Vergleich zum Mittel der letzten drei Jahre (2013 bis 2015) um 8,4 % verringert. Dies betraf im Vergleich zum Vorjahr insbesondere die Futtermittel- und Ernteproduktuntersuchungen mit einer Reduzierung der Anzahl der untersuchten Proben um 19 %. Ursache dafür ist der Wegfall der Untersuchungsanforderungen aus Drittmittelprojekten sowie eine deutliche Reduzierung im Versuchswesen der TLL. Im Gegenzug hat sich die Anzahl der analysierten tierischen Produkte sowie der Bodenproben im Vergleich zum Vorjahr wieder etwas erhöht (Abb.). Letzteres war insbesondere durch die Ende 2015 erfolgte Wiederinbetriebnahme des bodenphysikalischen Labors bedingt. Die TLL verfügt über ein kompetentes, sehr breit aufgestelltes, nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Untersuchungswesen. Dies beinhaltet die ständige Aktualisierung und Verifizierung der angewendeten Analysenmethoden sowie die Einarbeitung und Validierung neuer Untersuchungsverfahren. Das Spektrum der untersuchten Pflanzenschutzmittelwirkstoffe ist über alle Untersuchungsprogramme beispielsweise auf ca. 350 angewach-

[1] Probenahme und Analytik

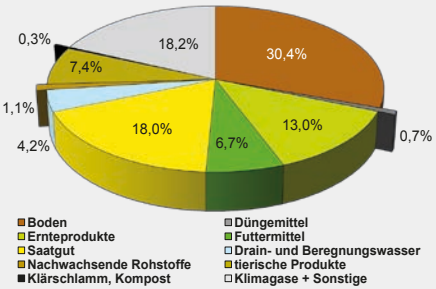


Abbildung: Übersicht über das 2016 im TLL-Labor in Jena untersuchte Probenspektrum

sen. Es muss jährlich im Hinblick auf die pflanzenschutzrechtlichen Bestimmungen aktualisiert werden. Auch die Matrizes wechseln entsprechend den Sonderuntersuchungsprogrammen der Pflanzenschutzmittelanwendungskontrolle. Im Jahr 2016 lag der Schwerpunkt auf Gemüse. Für 2017 sind verstärkte Kontrollen in Wein und Beerenobst vorgesehen. Im Jahr 2016 erfolgte wieder eine Erweiterung des Spektrums der Veterinärantibiotika-/Tierarzneimitteluntersuchungen in Futtermitteln. Derzeit kommen an der TLL 32 Wirkstoffe zur Untersuchung, darunter die hochpotenten Fluorchinolone sowie Chloramphenicol. Außerdem wurden im Labor für organische Rückstandsanalytik acht Prüfungen nach Good-Laboratory-Practice (GLP) mit fünf Wirkstoffen in neun Kulturen von Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen durchgeführt. Das mikrobiologische Labor der TLL stellte die analytische Erfassung von Indikatorkeimen wie E. coli und Enterokokken auf ein neues, nach DIN EN zugelassenes Verfahren um. Durch die damit verbundene Verringerung des Aufwandes für die Vorbereitung der Nährmedien sowie den Wegfall der Arbeitsschritte Autoklavieren, Koloniezählung und Reinigen der Glasgefäße konnte eine Rationalisierung des Laborablaufes sowie eine deutliche Verkürzung der Untersuchungszeit für den Bereich der Tränkwasseruntersuchungen erreicht werden.

Die gute Vernetzung der TLL am „Wissenschaftsstandort Jena“ ist eine wichtige Quelle der Innovation für die Fachaufgaben im Bereich der Analytik sowie der Tier- und Humanernährung. Die damit verbundene Zusammenarbeit des Untersuchungswesens mit den Instituten für Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Analytische Chemie der Friedrich-Schiller-Universität Jena sowie der Ernst-Abbe-Fachhochschule Jena war 2016 aus personellen Gründen im Umfang leider deutlich reduziert. Sie bleibt für die analytische Methodenentwicklung und -validierung dennoch unverzichtbar. Im Rahmen des vom BMBF geförderten Verbundprojekts NutriCARD wirkt die TLL als Kooperationspartner des Institutes für Ernährungswissenschaften der FSU Jena, Prof. Lorkowski aktiv mit. Unter der fachlichen Betreuung von Prof. Schöne (Ref. Futtermittel und Produktprüfung) konnte im Herbst 2016 eine Bachelorarbeit von Antonia Ibel zum Thema „Zusammensetzung eines Fleischwarensortiments und Konsequenzen für Ernährungsphysiologie und -beratung“ erfolgreich verteidigt werden. Die Mitarbeit am Projekt soll auch in 2017 fortgesetzt werden.

Die in den Dienstanweisungen zur Futtermittel- und Düngemittelkontrolle sowie für die BEE, die GVO-Saatgutanalytik und die Bodenuntersuchung nach AbfKlärV festgelegten kurzen

Analysenfristen konnten bis auf wenige Ausnahmen auch 2016 eingehalten werden. Die Untersuchungsergebnisse sind Grundlage für eine Vielzahl fachlicher Stellungnahmen und Gutachten (2016: 58) für das TMIL und nachgeordnete Behörden des Freistaates (www.tll.de/www/daten/untersuchungswesen/Gutachten_200.pdf).

Wie im Vorjahr war das Untersuchungswesen auch 2016 in die Aufklärung und Ahndung von mehreren Schadfällen in Thüringen einbezogen. Die bestehende organisatorische Einheit von Probenahme, Analytik und fachlicher Bewertung/Begutachtung „unter einem Dach" in der Abteilung Untersuchungswesen inkl. der „gerichtsfesten Expertise" durch die Akkreditierung von Probenahme und Analytik nach DIN EN ISO/IEC 17025, hat in allen Fällen ein schnelles und sicheres behördliches Handeln gewährleistet. Im Juni 2016 fand diesbezüglich wieder eine erfolgreiche, turnusmäßige Begehung des Untersuchungswesens durch die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) statt.

Auch im Jahr 2016 gab es einige personelle Veränderungen mit Auswirkung auf die Produkte und Leistungen der Abteilung Untersuchungswesen. Nach dem Ausscheiden einer Außendienstmitarbeiterin im August 2015 traten im Oktober 2016 zwei weitere Außendienstmitarbeiter in den Ruhestand ein. Nur eine der drei Stellen konnte wieder besetzt werden. Die damit verbundene Reduzierung des Personalbestandes im Außendienst des Referates Probenlogistik, Auswertung und Außendienst um 27 % erforderte eine strikte Aufgabenkritik und Neukonzeption der Aufgabenerledigung in diesem Bereich. Wesentlicher Bestandteil ist die komplette Fremdvergabe der N_{min}-Bodenprobenahme an einen externen Dienstleister ab 2017.

Erfreulich war die Wiederbesetzung einer Stelle im Labor für Boden- und Düngemitteluntersuchung mit einem in der TLL ausgebildeten Chemielaboranten im Dezember 2016. Ebenfalls in diesen Zeitraum fällt die Versetzung eines Sachbearbeiters der Probenlogistik in die Zentralabteilung der TLL. Die entstandene Personallücke konnte durch die feste Anstellung einer bisherigen Saisonmitarbeiterin in der Probenvorbereitung zum 01.01.2017 und die dadurch mögliche Zuweisung der vakanten Aufgaben der Probelogistik an einen Mitarbeiter der Probenvorbereitung geschlossen werden. Im August 2016 hat nach längerer Pause wieder ein Azubi für den Beruf des Chemielaboranten seine Ausbildung in der TLL begonnen.

Die Spezialisten der Abteilung Untersuchungswesen arbeiten nach wie vor aktiv in den Fachgruppen des Verbandes Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten (VDLUFA) mit und vertreten die TLL und den Freistaat Thüringen in nationalen und internationalen Fachgremien. Die TLL ist als eines von insgesamt vier deutschen Nationalen Referenzlabors für Futtermittelzusatzstoffe gemäß Verordnung (EG) Nr. 378/2005 benannt. In dieser Funktion kommentierten die Referats- und Laborleiter des Untersuchungswesens in insgesamt 21 Stellungnahmen die Gutachten zur Methodenzulassung für Zusatzstoffe.

Qualitätskontrolle von Futtermitteln, Ernteprodukten und Düngemitteln im mikrobiologischen S2-Labor

Roland Neumann und Jessika Schönlebe

Die Aufgaben des mikrobiologischen Laboratoriums als akkreditierte und amtlich zugelassene Untersuchungseinrichtung umfassen neben der Untersuchung von bodenenzymologischen Parametern (siehe Jahresbericht 2015 „Bodenenzymologische Untersuchungen auf Thüringer Böden„) die mikrobiologische Untersuchung von Futtermitteln, Ernteprodukten sowie Düngemitteln.

Futtermittel

Im Rahmen der amtlichen Futtermittelüberwachung werden die Produktion sowie Handel und Einsatz von Futtermitteln kontrolliert. Die mikrobiologische Untersuchung ist eine grundlegende Möglichkeit, Futtermittel hinsichtlich der gesetzlich geforderten Unverdorbenheit zu prüfen. Die Keimzahlbestimmungen erfolgen nach der VDLUFA-Verbandsmethode 28.1.2 „Bestimmung der Keimgehalte an aeroben, mesophilen Bakterien, Hefen, Schimmel- und Schwärzepilzen in Futtermitteln“. Auf das zur Beurteilung von Futtermitteln verwendete Orientierungswerteschema wurde bereits im Untersuchungsbericht 2002/03 eingegangen.

In den Jahren 2001 bis 2016 hat die TLL als die für die Futtermittelüberwachung zuständige Behörde 1 083 Einzel- und Mischfuttermittel hinsichtlich ihrer mikrobiologischen Qualität untersucht.

Insgesamt wiesen die im genannten Zeitraum geprüften Futtermittel in der überwiegenden Mehrheit eine sehr gute (QS I) und gute (QS II) mikrobiologische Qualität auf (Abb. 1). Lediglich in drei Prozent der Futterproben musste die Qualitätsstufe III sowie in vier Prozent der Futterproben die Qualitätsstufe IV attestiert werden.

93 % der im Zeitraum 2001 bis 2016 im Rahmen der amtlichen Futtermittelüberwachung untersuchten Futterproben entsprechen den Anforderungen des §24 des LFGB bzw. Artikel 4 der Verordnung (EG) 767/ 2009 (Anforderungen an die Sicherheit und das Inverkehrbringen).

Ein Ausblick auf das nationale Kontrollprogramm Futtermittel 2017 - 2021 zeigt eine Schwerpunktverlagerung hinsichtlich der Untersuchungsparameter.

Mikrobiologische Untersuchungen zum Keimbesatz von Futtermitteln sind insbesondere zur rechtlichen Bewertung der Einhaltung der Anforderungen an die Futtermittelsicherheit gemäß Artikel 15 der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 schwerpunktmäßig auf

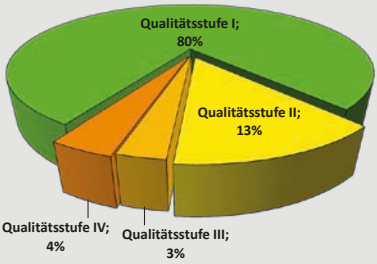


Abbildung 1: Mikrobiologische Qualität der geprüften Futtermittel von 2001 bis 2016

die Untersuchung pathogener Keime durchzuführen, die die Tiergesundheit direkt gefährden können oder zu nicht sicheren Lebensmitteln und damit evtl. zu einer Gefährdung der menschlichen Gesundheit führen können.

Ernteprodukte

Um aktuelle Aussagen zur mikrobiologischen Qualität Thüringer Getreides treffen zu können, werden im Auftrag des TMIL jährlich Winterweizen, Winterroggen, Triticale sowie Sommer- und Wintergerstenpartien auf ihren Pilzbesatz geprüft.

Die Zusammensetzung der Feldpilzflora der geprüften Getreidearten ist ähnlich und getreidetypisch.

Bezogen auf den Gesamtbesatz an Schimmel- und Schwärzepilzen entfallen bei der Mittelbildung aller untersuchten Proben mehr als drei Viertel auf Vertreter der Gattungen *Cladosporium, Acremonium* und *Alternaria*. Diese stellen sowohl bei Winterweizen und Winterroggen als auch bei Wintergerste den mit Abstand größten Anteil der Feldpilzflora (Abb. 2).

Mit durchschnittlichen Anteilen von 7,9 % bei Winterweizen, 9,3 % bei Winterroggen bzw. 10,4 % bei Wintergerste an der Mykoflora sind die als Mykotoxinbildner bekannten und für die Qualität von Getreide als bedenklich einzustufende Fusarien nachgewiesen worden.

Das Spektrum der nachgewiesenen Fusariumarten rangiert auf gleichem Niveau, als Hauptvertreter wurden *F. poae, F. avenaceum, F. graminearum, F. culmorum* sowie *F. tricintum* diagnostiziert.

Die in den Jahren 2001 bis 2016 durchgeführten mikrobiologischen Untersuchungen an erntefrischem Winterweizen, Winterroggen und Wintergerste, ergaben die in Abbildung 3 dargestellten Keimzahlen an Schimmelpilzen. Die ermittelten Keimzahlen an Fusarium weisen mit Ausnahme des Jahres 2002 sowie bei Wintergerste in 2013 nicht auf ein erhöhtes Mykotoxinrisiko hin.

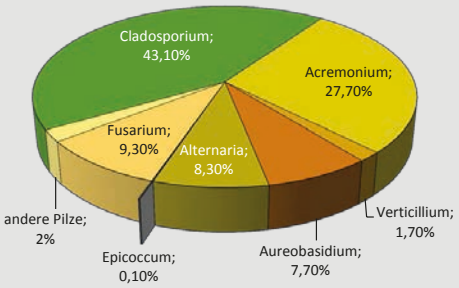


Abbildung 2: Zusammensetzung der Feldpilzflora bei Winterweizen, -roggen und -gerste

Düngemittel

Die Einhaltung der seuchenhygienischen Unbedenklichkeit ist eine wesentliche Voraussetzung zum Einsatz von organischen Düngern (Kompost, Klärschlamm, Biogasgülle, Gärreste) sowie Wirtschaftsdüngern (Hühnerkot, Stallmist, Gülle) in der Landwirtschaft. Zur Beurteilung der seuchenhygienischen Unbedenklichkeit werden diese auf das Vorhandensein von Salmonellen geprüft. Der Nachweis von Salmonellen kann ein Indiz für eine ungenügende Hygienisierung oder anderweitige Managementfehler sein. Salmonellen, die beim Menschen schweren Durchfall auslösen können, werden beim Einhalten von optimalen Hygienisierungsbedingungen (Temperatur, Druck, Zeit) abgetötet.

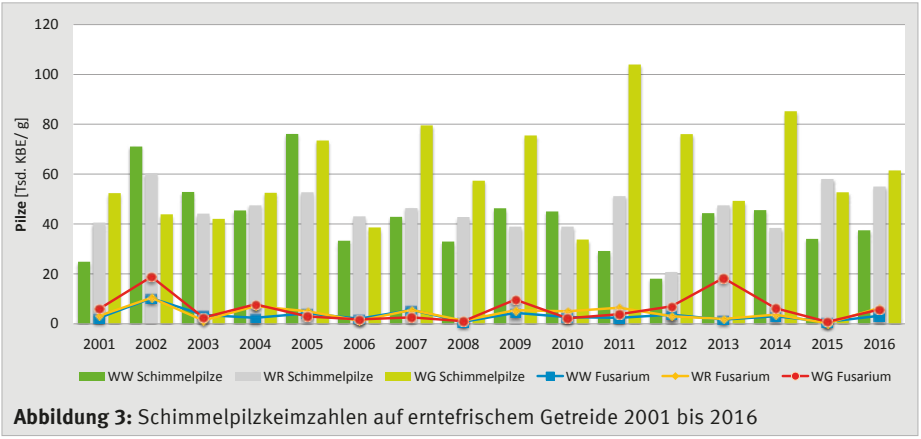
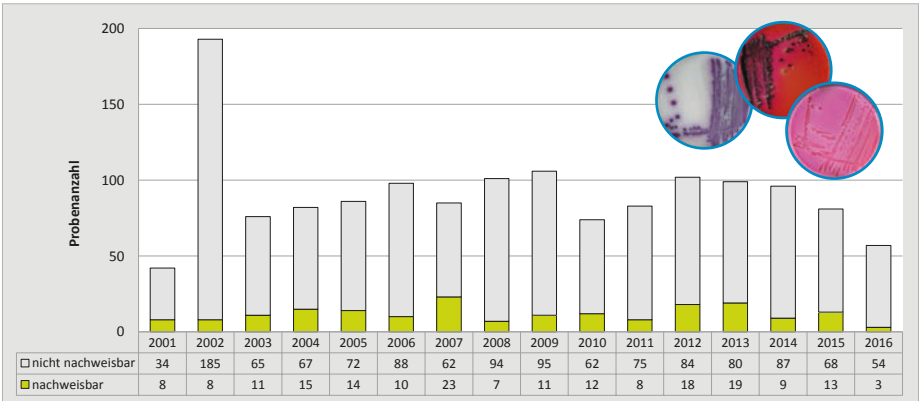


Abbildung 3: Schimmelpilzkeimzahlen auf erntefrischem Getreide 2001 bis 2016

Im mikrobiologischen S2-Labor der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft erfolgt im Rahmen der Düngemittelverkehrskontrolle die Prüfung auf seuchenhygienische Unbedenklichkeit und damit der Nachweis von Salmonellen in Komposten und Klärschlämmen aber auch in Biogasgüllen und Gärresten.

In den Jahren 2001 bis 2016 wurden 1 461 Düngemittelverkehrskontrollproben auf das Vorhandensein von Salmonellen untersucht. Die Anzahl der Positivproben lag bei durchschnittlich 13 Prozent. Über den gesamten Untersuchungszeitraum ist dabei kein eindeutiger Trend nachweisbar.

Die erhöhte Probenanzahl in 2002 ergibt sich aus einem zusätzlichen Screening Thüringer Baumärkte.



	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
nicht nachweisbar	34	185	65	67	72	88	62	94	95	62	75	84	80	87	68	54
nachweisbar	8	8	11	15	14	10	23	7	11	12	8	18	19	9	13	3

Abbildung 4: Salmonellen-Untersuchungen in Düngemittelverkehrskontrollproben 2001 bis 2016

Kooperation Landwirtschaftliches Untersuchungswesen Mitteldeutschland 2016

Dr. Matthias Leiterer, Dr. Lutz Meyer[1)] und Dr. Olaf Nitzsche[2)]

Seit November 2005 besteht eine Kooperationsvereinbarung zwischen der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt (LLG), der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL) und der Staatlichen Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft Sachsen (BfUL) im Bereich des *Landwirtschaftlichen Untersuchungswesens*. Diese Vereinbarung wurde im Januar 2011 aktualisiert.

Die arbeitsteilige Zusammenarbeit ermöglicht, die vorhandenen personellen und materiell-technischen Kapazitäten im jeweiligen Bundesland noch effektiver zu nutzen und auch im Havariefall uneingeschränkt handlungsfähig zu bleiben. Der Sicherstellung der im gesetzlich geregelten Bereich vorgegebenen Untersuchungs-, Bewertungs- und Kontrollaufgaben kommt dabei besondere Beachtung zu.

Im Jahr 2016 konzentrierte sich die Zusammenarbeit auf nachfolgende Schwerpunkte.

1. **Kontrollanalysen bei Grenzwertüberschreitungen und Beanstandungen sowie gegenseitige Hilfe zur Absicherung der Termineinhaltung in der Amtlichen Futtermittelüberwachung, Düngemittel- sowie Saatgutverkehrskontrolle im Havariefall**

Grenzwertüberschreitungen von unerwünschten Stoffen oder der Nachweis von verbotenen Substanzen in Futtermitteln können mit weitreichenden wirtschaftlichen Folgen verbunden sein sowie eine potenzielle Gefährdung für die Gesundheit von Mensch und Tier darstellen. Im Ereignisfall sichert mindestens einer der Kooperationspartner verbindlich eine kurzfristige Gegenuntersuchung des Analysenwertes ab.

Auch im Jahr 2016 ergab sich die Notwendigkeit einer Absicherung von Untersuchungsdaten zu amtlichen Kontrolluntersuchungen. Entsprechend der Kooperationsvereinbarung wurden 2016 kurzfristige Kontrollanalysen (Gegenproben) in brisanten Ereignisfällen/Havarien bei Beanstandungen zu Untersuchungsaufträgen (Amtliche Futtermittelüberwachung, Düngemittelverkehrskontrolle und Pflanzenschutzmittel-Kontrollprogramme) durchgeführt. Dies betraf aus Sachsen-Anhalt eine Futtermittelprobe, die in der BfUL auf zwei Kokzidiostatika getestet wurde, drei Rindenproben von Weinstöcken aus Sachsen-Anhalt, die in der BfUL auf PSM untersucht wurden sowie zwei Düngemittelproben aus Thüringen die auf Mg- und Ca-carbonat bzw. auf verschiedene P-Löslichkeiten getestet wurden.

Im Labor der TLL wurden außerdem unabhängige Kontrollanalysen in sieben Düngemittelverkehrskontrollproben für die BfUL sowie fünf amtliche Nachuntersuchungen von Futtermittel auf Cadmium mittels Graphitrohr-AAS durchgeführt.

Die Sicherstellung dieser Leistungen durch die Vertragspartner gibt insbesondere den Vollzugsbehörden des jeweiligen Landes zusätzliche Handlungssicherheit.

[1)] Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt

[2)] Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft Sachsen

2. Arbeitsteilige Übernahme von Spezialanalysen

Zur Erhöhung der Effizienz von Analysen, die entweder methodisch aufwändig bzw. gerätetechnisch sehr kostenintensiv sind oder aber nur in geringer Probenanzahl beauftragt werden, ist eine arbeitsteilige Übernahme dieser Spezialuntersuchungen durch eine Untersuchungsstelle für die jeweils anderen beiden vereinbart worden. Die rechtliche Verbindlichkeit der Untersuchungsergebnisse ist in jedem Fall gleichzusetzen. Dabei gilt das Prinzip einer ausgeglichenen Bilanz für die gegenseitig erbrachten Leistungen.

Im Jahr 2016 erfolgten weitere Festlegungen für die arbeitsteilige Durchführung von Spezialanalysen im Bereich der organischen Rückstandsanalytik im Rahmen der amtlichen Futtermittelüberwachung und der PSM-Anwendungskontrolle sowie zur Mykotoxinanalytik.

Die anhaltende Diskussion um den Wirkstoff Glyphosat war Anlass, eine verbindliche Arbeitsteilung für Untersuchungsaufträge (matrixabhängig) zu regeln. Neu in den Katalog der spezialisierten Untersuchungsleistungen wurden aufgenommen:

- BfUL übernahm in 2016 die Untersuchung von 11 amtlichen Futtermittelproben auf ***Blausäure*** für die TLL.
- TLL untersuchte für die BfUL in 38 Proben von silierten Körnerleguminosen verschiedene ***Gärsäuren***.
- TLL führte in sechs Futterproben der LLG den ***Hohenheimer Futterwerttest*** durch.

Das Labor der LLG in Bernburg ist auf die Analyse von wichtigen Qualitätsparametern der Back- und Malzeigenschaften von Getreide spezialisiert. Seit 2016 können erweiterte analytische Untersuchungen zur Bewertung der Eiweißqualität von Getreide vorgenommen werden. Hierzu wurden für die BfUL bereits Leistungen erbracht. Die arbeitsteilig durchgeführten Untersuchungen beliefen sich 2016 auf insgesamt 3 289 Einzelanalysen in 558 Proben. Ohne die Kooperation hätten diese speziellen analytischen Aufträge nicht bearbeitet werden können oder es wäre nur durch erheblichen Kostenaufwand für die jeweilige Dienststelle zu realisieren gewesen.

3. Kompetenzprüfung privater Untersuchungsstellen nach AbfKlärV, BioAbfV und DüV

Die enge Kooperation zwischen TLL und BfUL wurde mit der arbeitsteiligen Organisation, Durchführung und Auswertung des Länderübergreifenden Ringversuchs nach Fachmodul Abfall (LÜRV-A) 2016 fortgesetzt. Die Ausrichtung des sehr aufwändigen Teilringversuchs Bioabfall 2016 erfolgte wie in den Vorjahren gemeinsam durch BfUL und TLL (Probenvorbereitung: BfUL und TLL; Durchführung und Auswertung: BfUL). Hier sind zusätzlich das LHL Hessen und die Universität Hohenheim an der Organisation und Durchführung beteiligt. Der Teilringversuch Boden 2016 wurde ebenfalls durch BfUL und TLL durchgeführt (Probenvorbereitung: TLL; Durchführung und Auswertung: BfUL).

Die Diskussion der Ergebnisse der Teilringversuche Boden, Klärschlamm und Bioabfall des LÜRV-A 2016 erfolgte auf dem Gemeinsamen Labortag Sachsen/Thüringen am 26.01.2017 in Jena (siehe Foto). Weitere Fachvorträge widmenten sich der Charakterisierung der Ernteproduktqualität unter Nutzung von Ergebnissen der Besonderen Ernteermittlung und der Weiterentwicklung von Beratungssystemen zur optimierten Düngebedarfsermittlung.

(Foto: TLL)

Hagen Nusche (BfUL) bei der Auswertung des länderübergreifenden Ringversuchs Boden 2016 (LÜRV-A Boden) auf dem Gemeinsamen Labortag Sachsen-Thüringen am 26.01.2017 in der TLL

4. Saatgutprüfung und -anerkennung

Schwerpunkt der Zusammenarbeit im Bereich der Saatgutprüfung und -anerkennung war und ist die Einführung des neuen webbasierten Fachanwenderprogrammes zur Anerkennung von Saatgut und Pflanzkartoffeln (SaproKapro 2012). LLG und BfUL betreiben seit 2014 das neue Programm im Routinebetrieb. Seit 01.01.2016 hat auch die TLL SaproKapro in die Routinenutzung überführt. Das Programm wird mittlerweile bundesweit von zehn Anerkennungs- bzw. Prüfstellen genutzt. Die LLG arbeitet derzeit am Modul „Beschaffenheitsprüfung“ mit dem die Labordaten eingebunden werden können.

Um Finanzmittel einzusparen, führten die zuständigen Dienststellen in Sachsen, Thüringen und Brandenburg eine gemeinsame externe Vergabe des Hostings unter Federführung der TLL durch. Sachsen, Thüringen und Sachsen-Anhalt sowie zusätzlich Brandenburg arbeiten bei der Anwendung der neuen Software fachlich eng zusammen. Damit werden externe Beratungskosten minimiert.

5. Methodenentwicklung in der landwirtschaftlichen Analytik

Die Entwicklung, Adaption und Validierung neuer amtlicher Untersuchungsverfahren sowie deren Umsetzung in die Routineanalytik gehören zu den Schwerpunktaufgaben der staatlichen Untersuchungslabore. Einzelne Länderdienststellen können eine derart vielfältige Leistung nicht allein erbringen. Unter Koordinierung des VDLUFA e. V. wird diese komplexe Aufgabe zum Nutzen aller beteiligten Institutionen kontinuierlich bearbeitet. Im Jahr 2016 wurden wiederum gemeinsame Methodenvalidierungen durchgeführt bzw. konzeptionelle Arbeiten weitergeführt. Zusätzlich wurden bestehende Untersuchungsverfahren einer notwendigen Revalidierung unterzogen.

Projekte mit maßgeblicher Beteiligung der Kooperationspartner in 2016 waren:

- Bestimmung von Fluor in Pflanzen und Futtermitteln mit Ionenselektiver Elektrode (Federführung: TLL).
- Bestimmung von Schwermetallen in silikatischen Kalken (Federführung: LTZ Augustenberg).
- Nasschemische Analyse des Glucosinolatgehaltes von Raps zur Kalibrierung und Validierung der NIRS-Netzwerkkalibrierung für Raps (Federführung TLL).
- Weiterentwicklung und Validierung des Systems der Analysenspielräume für die Futtermitteluntersuchung unter Beteiligung der 3 Kooperationseinrichtungen - Publikation der Version 10 (2016) (Federführung BfUL).
- Methodenentwicklung zur Bestimmung der Phytaseaktivität in Ergänzungsfuttermittel (Federführung AGES Wien)
- Bestimmung von sulfitreduzierenden Clostridien und Bestimmung von Enterokokken und intestinalen Enterokokken in Futtermitteln (BfUL und TLL)

Fusarium-/Mykotoxin-Vorerntemonitoring in der Wintergerste 2016

Sabine Wagner, Roland Neumann und Dr. Karla Tolzin-Banasch

Im Frühsommer 2016 ist in den Getreidebeständen extremer Pilzbefall beobachtet worden. So musste davon ausgegangen werden, dass bei verstärkter Fusarienbelastung mit einer erhöhten Mykotoxinbildung zu rechnen ist. Dafür sprach, dass die Witterungsbedingungen zur Getreideblüte mit häufigen Niederschlagsereignissen und hohen Temperaturen den Befall mit toxinogenen Fusarien begünstigten und besonders dort, wo Infektionsquellen (Maisstoppel und Vorfruchtstrohrreste) vorhanden oder der Fungizideinsatz nicht rechtzeitig erfolgte. Befall fördernd wirkten auch eine lange Blühdauer und ungleichmäßig abreifende sowie dichte Bestände.

Die in unseren Regionen bedeutensten Fusarium-Arten sind *F. graminearum* und *F. culmorum*, die während der Blüte und des Reifens in das Korn eindringen. Beide Fusarienarten erzeugen die Mykotoxine Deoxynivalenol (DON) und Zearalenon (ZEA). F. avenaceum entwickelt selten Pilzgifte, F. poae bildet Nivalenol, T-2 und HT-2. Neben den auf dem Feld gebildeten Mykotoxinen kann es auch während der Getreidelagerung zur weiteren Toxinbildung (Ochratoxin A) kommen. Ursachen dafür können vorinfiziertes Getreide, Feuchtenester und Temperaturschwankungen bei Transport und Lagerung sein.

Fusarien auf Wintergerste *Foto: S. Wagner*

Die Ergebnisse der Besonderen Ernteermittlung (BEE) der letzten Jahre zeigen, dass die erntefrische Wintergerste nach der Sommergerste die höchste Pilzkeimzahl aufweist, ein Zehntel davon sind Fusarium-Pilze (Abb.1).

Im Rahmen eines Vorernte-Monitorings sind auf ausgewählten Wintergerstenflächen mindestens zehn Tage vor dem voraussichtlichen Erntebeginn Ährenproben entnommen worden. Hierbei sollte der Pilzbesatzstatus festgestellt und die Infektion bis zur Reife beobachtet

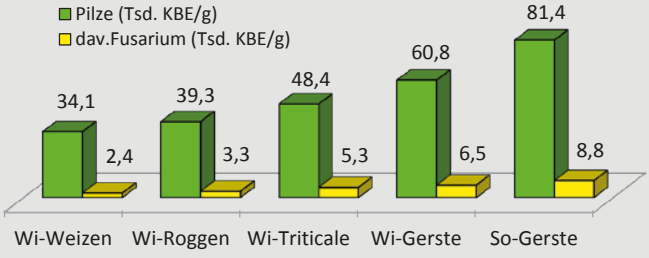


Abbildung 1: Mittlerer Pilz- und Fusarienbesatz der Wintergerste zur Ernte (2010-2015)

werden. Bei entsprechender Witterung (Feuchte, Wärme) kann sich der Pilzbefall in der Ähre noch erheblich verstärken. Neben der Pilzkeimzahl wurden die Ährenproben auf Fusarium-Besatz und die Gehalte an DON, ZEA, T-2 und HT-2 untersucht. Die Beurteilung der Untersuchungsergebnisse erfolgen nach der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006, der Richtlinie 2002/32EG sowie den Empfehlungen (EU) 2013/165 und 2016/1319 für Getreide bei der Verwendung als Lebens- oder Futtermittel. Die Ergebnisse der Fusarientoxine DON und ZEA werden an den Höchstgehalten für unverarbeitetes Getreide gemessen, das zur ersten Verarbeitungsstufe in Verkehr gebracht wird. Die Diskussion der Untersuchungsergebnisse erfolgt mit den probebereitstellenden Landwirtschaftsbetrieben.

Bei Überschreitung des zulässigen Höchstgehaltes für unverarbeitetes Getreide und/oder des Richtwertes für Getreide und Getreideerzeugnisse zur Verfütterung an Tiere haben wir die Untersuchung weiterer Getreidepartien vor der Vermarktung, Verfütterung oder Einlagerung empfohlen.

Von den gleichen Flächen sind im Rahmen der BEE Körnerproben entnommen worden. Die Ergebnisse werden im Vergleich zu denen der Ährenproben dargestellt. Die erhöhte mittlere Fusarienkeimzahl von 7,2 Tsd. KBE/g der Ährenproben weist die Beeinflussung von einigen Extremwerten auf. Bei einem Fünftel der Proben lagen sie deutlich über dem Orientierungswert für bedenklichen Besatz von › 10 Tsd. KBE/G. Die Spanne reichte von 0 bis 75 Tsd. KBE/g und es dominierte *F. graminearum* mit einer Spanne von 0 bis 70 Tsd. KBE/g. Bei den BEE-Körnerproben betrug die mittlere Fusarienkeimzahl 4,4 Tsd. KBE/g, auch hier überschritten 10 % der Proben den Wert für bedenklichen Besatz. Die Spanne reichte von 0,1 bis 65 Tsd. KBE/g und F. graminearum dominierte wieder, mit einer Spanne von 0 bis 60 Tsd. KBE/g.

Der in der Abbildung 2 dargestellte Medianwert (Spanne 0 bis 1,0 Tsd. KBE/g) verdeutlicht das niedrige Infektionsniveau mit Fusarium spp. sowohl bei den Ähren- als auch bei den Körnerproben.

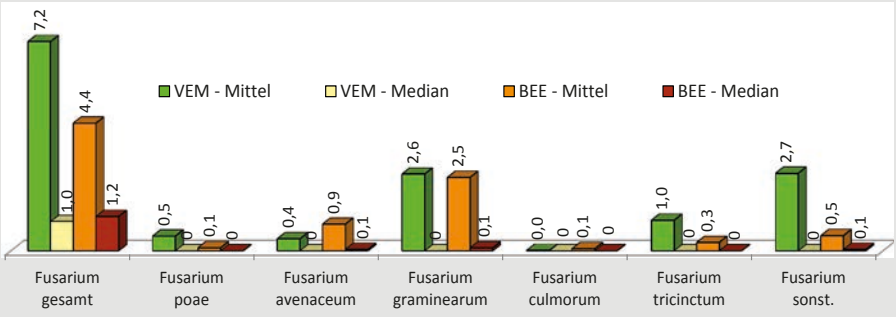


Abbildung 2: Anteil der Fusarienspezies am Fusarium-Gesamtbesatz in Tsd. KBE/g (KBE = Koloniebildende Einheit)

Aufgrund der niedrigen Fusariengehalte in den Ähren- und auch in den Körnerproben, besonders bei den mykotoxinbildenden Species sind keine nennenswerten DON- und ZEA-Gehalte festgestellt worden. Lediglich zwei erntefrische Partien (BEE) überschritten bei DON den zulässigen Höchstgehalt für unverarbeitetes Getreide gemäß VO (EG) 1881/2006 von 1 250 µg/kg. Die Summe der Toxine T2 und HT2 ist ebenso als unauffällig zu beurteilen. Die Medianwerte der Mykotoxine wiederspiegeln auch hier das niedrige Infektionsniveau.

Im Nachgang ist das Erntejahr 2016 kein typisches Fusarienjahr gewesen. Aufgrund der niedrigen Infektionsrate in den Ährenproben können keine Beziehungen zu den Ergebnissen der erntefrischen Ware hergeleitet werden.

Gehalte in µg/kg [x)]	Ährenproben	Körnerproben
DON - Mittelwert	83	163
DON - Median	25	25
Spanne	25 - 430	25 - 4800
ZEA - Mittelwert	10	10
ZEA - Median	10	10
Spanne	10	10
Summe T2 + HT2 - Mittelwert	11	17
T2 + HT2 - Median	10	10
Spanne	6 - 38	10 - 102

[x)] stat. Maßzahlen einschl. der Gehalte ‹ Bestimmungsgrenze (mit Anrechnung der halben Bestimmungsgrenze)

Amtliche Düngemittelverkehrskontrolle 2016

Ronald Riedel

Aufgabe der Amtlichen Düngemittelverkehrskontrolle (DVK) ist es vorzubeugen, dass durch mangelhafte Qualität von Düngemitteln keine Schäden für den Naturhaushalt entstehen aber auch um den Landwirt vor Täuschungen beim Kauf von Düngemitteln zu schützen.
Durch die Außendienstmitarbeiter der TLL wurden 2016 im Rahmen der DVK 146 Kontrollen zur Einhaltung der düngemittelrechtlichen Vorschriften realisiert (Tab. 1). Aufgrund der Personalreduzierung im Außendienst der TLL erfolgte eine Kürzung der Anzahl an Beprobungen um 20 Kontrollproben gegenüber dem Vorjahr, vor allem bei den Thüringer Wirtschaftsdüngern. Zu begründen ist diese Reduzierung mit der guten Qualität dieser Düngemittel, bei denen es in den Vorjahren kaum Beanstandungen gab.
Den Außendienstmitarbeitern der TLL stehen zahlreiche Gerätschaften wie Probestecher und Probeteiler zur Beprobung von Düngemitteln zur Verfügung. Ergänzt werden diese durch Desinfektionsmittel, Mischwannen, Verpackungsmaterialien u. a. Die Probenahmegeräte müssen aus einem Material bestehen, das die für die Probenahme untersuchten Stoffe (Schwermetalle) nicht beeinflusst.

Probenahmegeräte für die Kontrolle von Mineraldüngern *Foto: R. Riedel*

In 52 landwirtschaftlichen Betrieben sowie bei je 17 Düngemittelhändlern bzw. -herstellern wurden Proben entnommen. Die Kontrollen sind auf eine risikoorientierte Beprobung ausgerichtet und berücksichtigen die in den Vorjahren festgestellten Beanstandungen, die vorrangig bei organischen Düngemitteln und Mineraldüngern mit Phosphorkomponenten festgestellt wurden.
Für die Bewertung erfolgt im Düngemittellabor der TLL die Untersuchung von bis zu 38 Parametern pro Probe. Daraus resultieren pro Jahr ca. 6 000 Einzelanalysen.
Die Kontrolle organischer Düngemittel wie Klärschlamm, Klärschlammkompost, Biogasgülle und Wirtschaftsdüngerimporte erfordert einen erheblichen Aufwand für die Beprobung und Untersuchung (Doppelproben). Damit wird dem zunehmenden kritischen Interesse der Öffentlichkeit zur Anwendung dieser Dünger Rechnung getragen. Bei Gärresten und Biogasgülle steht die Beprobung von Düngern, hergestellt unter Verwendung tierischer Ausgangsstoffe, im Vordergrund.
51 % des Thüringer Probenaufkommens (75 Proben) sind nationale Düngemittel, hier vor allem Kalkdünger sowie organische bzw. organisch-mineralische Düngemittel, Wirtschaftsdüngerimporte, Bodenhilfsstoffe und Kultursubstrate, die den Vorschriften der Düngemittelverordnung (DüMV) vom 5. Dezember 2012 unterliegen. Diese werden neben den Nährstoffen

insbesondere auf relevante Schadstoffe untersucht.
Den Regelungen der VERORDNUNG (EG) Nr. 2003/2003 vom 13. Oktober 2003 unterliegen die meisten mineralischen Düngemittel (71 Proben), die mit der Bezeichnung „EG-DÜNGEMITTEL“ im Rahmen des freien Warenverkehrs in den Handel gebracht werden. Im Gegensatz zur DüMV schreibt das EG-Recht im Rahmen der Deklarationspflicht keine Anwendungsvorschriften vor. Auch sind keine Schadstoffgrenzwerte vorgegeben. EG-Düngemittel sind jedoch ebenso nach guter fachlicher Praxis anzuwenden.
Aus Anfragen von Herstellern, Händlern und Behörden, insbesondere zur Eignung von Ausgangsstoffen für die Herstellung von Düngemitteln, resultierten 11 fachliche Stellungnahmen der DVK-Stelle der TLL. Auf Antrag erfolgte eine düngemittelrechtliche Einstufung von Ausgangsstoffen zu Herstellung von Düngemitteln (Teichschlamm, pflanzliche und tierische Abfälle, Aschen, Stall- und Melkhauswasser, Schlachtabwasser, Sanitärwasser, Anwendungshilfsmittel u. a.). Drei Anträge zur Ausfertigung einer Konformitätsbescheinigung wurden bearbeitet.

Bewertungsgrundlagen
Neben der düngemittelrechtlichen Einstufung kommen im Vollzug der DVK die Vorgaben für Nährstoffgehalte, deren Pflanzenverfügbarkeit (Löslichkeit) sowie die Kennzeichnungsschwellen und Grenzwerte für Schadstoffe zur Prüfung. Darüber hinaus wird der Anteil an Steinen und Fremdstoffen (Altpapier, Karton, Glas, Metalle und plastisch nicht verformbare Kunststoffe sowie sonstige nicht abgebaute Kunststoffe) bestimmt sowie die meisten organischen Düngemittel auf seuchen- und phytohygienische Unbedenklichkeit (Salmonellen, keimfähige Samen) getestet. Mit der Überschreitung von Schadstoff- und Fremdstoffgrenzwerten verliert eine Düngemittelpartie seine Zulassung, wird zum Abfall und darf nicht angewendet werden.
Jede in den Verkehr gebrachte Düngemittelpartie ist mit einer düngemittelrechtlichen Warendeklaration zu versehen. Geprüft wird daher, ob jede Düngemittelpartie gekennzeichnet ist und die Anwendungs- und Lagerungshinweise dem Fachrecht entsprechen. Ebenfalls sind die Laboruntersuchungen zu bewerten (Unter- und Übergehalte bei den Nährstoffen, Einhaltung der Kennzeichnungsschwellen und Grenzwerte für Schadstoffe).

Kontrollergebnisse der Mineraldünger
EG-Düngemittel sind die von den Landwirten am häufigsten angewendeten Mineraldünger, daher wurden von den 109 kontrollierten Mineraldüngern (Tab.) diese schwerpunktmäßig geprüft. In einer Probe Stickstoffdünger waren Untergehalte an Magnesium und dem zugegebenen Kalkanteil zu beanstanden. Bei Kalidüngern gab es wie in den Vorjahren keine Bemängelung. Bei den beanstandeten Phosphordüngern wurde meist der deklarierte Gehalt an wasserlöslichem Phosphat nicht eingehalten. In den 51 kontrollierten mineralischen Mehrnährstoffdüngern waren vor allem die Phosphatkomponenten zu beanstanden.
Die Beanstandungsrate bei den Kalken, hier vor allem bei den Siebdurchgängen, ging gegenüber den vorangegangenen Jahren zurück. Dies resultiert u. a. aus der intensiven Beprobung der Kalke in den Vorjahren. Zu hohe Wassergehalte in Produkten

Tabelle: Anzahl und Beanstandungen der im Rahmen der Düngemittelverkehrskontrolle 2016 untersuchten Proben

Düngerart	Proben	dav. EG-Düngemittel	Beanstandungen	Deklarationsmängel
Stickstoff	11	10	1	-
Phosphor	12	11	1	1
Kali	4	4	-	-
Kalk	29		4	2
mineral. Mehrnährstoffdünger (NP-, PK-, NK-, NPK-Dünger)	51	43	6	6
Sekundär-und Spurennährstoffe	2	3	1	-
Summe Mineraldünger	**109**	**71**	**13**	**9**
Kompost	6	-	-	-
Klärschlamm	5	-	1	1
Klärschlammkompost	7	-	3	-
Wirtschaftsdünger/ Gärreste	9	-	-	-
Summe organische Dünger	**27**	**-**	**4**	**-**
organisch-mineralische Dünger	3	-	1	2
Kultursubstrate	6	-	-	-
Bodenhilfsstoffe	1	-	-	-
Gesamt	**146**	**71**	**22**	**12**

eines Kalkherstellers führen seit Jahren zu Beanstandungen. Eine Charge Kalkdünger mit Dicalciumphoshat wies hohe Untergehalte bei den Phosphor- und Kalkparametern auf.
Zu beanstanden waren zwölf fehlende bzw. fehlerhafte Warendeklarationen. Hier wurden die Inverkehrbringer aufgefordert, diese nachzureichen bzw. zu korrigieren und auf Anfrage Hilfe bei der Erstellung von Warendeklarationen gegeben. Insgesamt waren 13 % der EG-Düngemittel und 10 % bei den nationalen Düngemitteln zu bemängeln. Hinsichtlich der Beprobung von Düngekalken im Rahmen der Forstkalkung wurden 2016 fünf Kontrollen angefordert. Beanstandungen lagen nicht vor.

Kontrollergebnisse bei den organischen Düngern

Bei den Klärschlammkomposten ging die Beanstandungsrate zurück, vor allem bei Lieferungen eines Herstellers, der 2015/16 intensiv beprobt wurde. Eine Charge von ca. 1 000 t Splitt/ Mineralbodengemisch wurde zur Auffüllung einer Bodensenke auf einer landwirtschaftlichen Nutzfläche von ca. 0,5 ha ohne Rücksprache mit der zuständigen Behörde aufgebracht. Die Ergebnisse der Untersuchungen und deren fachliche Bewertung sind dem zuständigen Landratsamt Greiz zur Verfügung gestellt worden. Die Empfehlung der TLL zur schadlosen Rückführung des gelieferten Substrates wird seitens der Behörde geprüft. Bei den Klärschlämmen wies eine Charge Nickelwerte über den Grenzwert aus, eine Partie war ungenügend deklariert. Keine Beanstandungen gab es bei den Wirtschaftsdüngern und Gärresten.

Fazit

Aufgrund der risikoorientierten Vorgehensweise bei der Beprobung in Thüringen ist 2016 die Zahl an Ordnungswidrigkeitsverfahren (26) trotz der personell bedingten Reduzierung der Anzahl der Kontrollen im Vergleich mit den Vorjahren konstant geblieben. Ein Bescheid zur Rückführung einer Partie Klärschlammkompost kam zum Tragen. Der Vertrieb eines organischen Düngemittels mit einem unzulässigen Ausgangsstoff wurde untersagt.

Amtliche Saatgutverkehrskontrolle 2016

Maren Schmidt

Die gesetzliche Grundlage für die Saatgutverkehrskontrolle bildet der § 28 des Saatgutverkehrsgesetzes (SaatG), welcher die Durchführung und Überwachung der Einhaltung der Vorschriften in der nach Landesrecht zuständigen Behörde regelt. Das Saatgutverkehrsgesetz, die Saatgut- und Pflanzkartoffelverordnung sowie die Saatgutaufzeichnungsverordnung beinhalten wesentliche Paragrafen und Richtlinien, die den Saatgutverkehr mit Arten, die im Artenverzeichnis aufgeführt sind, in ihren verschiedenen Handelsstufen umfassend regeln. Die Saatgutverkehrskontrolle umfasst mehrere Aufgabenbereiche und wird stichprobenartig oder anlassbezogen in den verschiedensten Handelseinrichtungen, Saatgutaufbereitungsbetrieben oder Agrargenossenschaften durchgeführt.

Grundlage für die jeweilige Anzahl der Verkehrskontrollproben ist der Rahmenkontrollplan, welcher, in Abstimmung mit dem Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft, jährlich neu erstellt wird. Bezugsbasis dafür ist der Anbauumfang der verschiedenen Fruchtarten auf den Thüringer Ackerflächen. Die Umsetzung erfolgt durch die Außendienstmitarbeiter, welche bei der Beprobung nach den Vorgaben der Internationalen Vereinigung für Saatgutprüfung (ISTA) und der Probenehmer-Richtlinie arbeiten.

Die Überprüfung der gesetzlichen Kennzeichnungs- und Verschließungsvorschriften des in Verkehr gebrachten Saat- und Pflanzgutes ist ein primärer Vorgang und hat zum Ziel, Deklarationsmängel und/oder Mengenfehlangaben an der Ware und auf den Lieferscheinen zu erkennen und langfristig zu vermeiden. Bei der Verschlusskontrolle werden vorrangig nicht ordnungsgemäße Verschließung und falsche oder unzureichende Angaben auf den Etiketten bemängelt.

Ein weiterer Schwerpunkt ist die Entnahme von Saatgutproben zur Überprüfung der gesetzlich vorgegebenen Beschaffenheitskriterien wie Keimfähigkeit, Reinheit oder Besatz. Kurzfristige Kontrollanalysen im ISTA-akkreditierten Saatgutlabor weisen offensichtliche Mängel in festgesetzten Zeiträumen nach. Zur Beurteilung dienen die Anlagen der SaatgutV und vorgegebene Toleranzgrenzen mit Werten, die bundeseinheitlich in der Arbeitsgemeinschaft der Saatgutverkehrskontrollstellen festgelegt werden. Bei Tatbestand einer Ordnungswidrigkeit kommt es zum Vertriebsverbot der mangelhaften Partie und Ahndung durch Einleitung entsprechender Verfahren.

Die jährliche Überprüfung und Probenahme bei den Winterkulturen erfolgte in landwirtschaftlichen Einrichtungen des Freistaates. Der Kontrollumfang (wegen Personalmangel gekürzt) lag im Jahr 2016 bei insgesamt 110 Proben (Tab. 1), die im Zeitraum vom 05.08. bis 27.10.2016 entnommen wurden. Etwa 86 % entfielen auf Getreidesaatgut und dabei vor allem auf

Tabelle 1: Ergebnisse der Saatgutverkehrskontrollen bei Winterkulturen 2016

Erntejahr			2016				
Fruchtart	Anzahl Proben	Kategorie Basissaatgut	Kategorie Z1	Mängel RH	Mängel KF	Mängel Besatz	Mängel Verschluss
Wintergerste	21	6	15				
Winterraps	15	0	15				
Winterhartweizen	1	0	1				
Winterroggen	7	2	5	1	1		
Winterspelz	3	2	1				
Wintertriticale	12	8	4		1*	1	
Winterweizen	51	25	26			3*	
Summe	**110**	**43**	**67**	**1**	**2**	**4**	**0**
Standard-Saatgut Gemüse	31						

*liegen innerhalb der Toleranzgrenze

Winterweizen mit ca. 46 %. Beanstandungen erfolgten bei Winterroggen *Helltop* wegen mangelhafter Keimfähigkeit und Wintertriticale *Agostino* aufgrund zu hohen Besatzes mit Mutterkorn. An einer Partie mit Winterroggen *SU Composit* kam es zu starken Schäden durch Mäusefraß, was auch erheblichen Einfluss auf die Reinheitswerte, nur 95,3 %, hatte.

Die Überprüfung der Sortenechtheit von Gemüse, zugrunde gelegt in § 21 (5) SaatgutV, umfasst ein weiteres Aufgabengebiet. Das Standardsaatgut von Gemüse wird bundesweit in Handelseinrichtungen gezogen, im Labor geprüft und jährlich vom Bundessortenamt festgelegte Arten in den Nachkontrollanbau gestellt. In der Prüfstation des Bundessortenamtes Dachwig standen 2016 drei verschiedene Gur-

Zerstörung an Saatgutsäcken durch Mäusefraß *Fotos: M. Schmidt*

Tabelle 2: Negativ-Ergebnisse der Nachkontrolle für Thüringer Gemüse

Fruchtart	Sorte	Partienummer	Bemerkungen/Abweichungen zum Standard
Zwiebel Z 209	*Erfurter Lager*	FG1545	Pflanzen nicht sortenecht: frühere Abreife (19 Tage)
Zwiebel Z 209	*Erfurter Lager*	KG 334	Pflanzen nicht sortenecht: frühere Abreife (19 Tage)
Gurke	*Tanja*	NG 333	Pflanzen nicht sortenecht: Bitterstoff vorhanden Laub nicht so blasig Früchte kürzer
Grünkohl KOG 502	*Halbhoher Grüner Krauser*	FG 028	Pflanzen nicht sortenecht: Triebspitzen heller Grünfärbung heller Pflanzen höher
Grünkohl KOG 502	*Halbhoher Grüner Krauser*	NG 683	Pflanzen nicht sortenecht: 4 x höhere, graugrüne Pflanzen 7x geringere Kräuselung

kensorten, eine Sorte Grünkohl, zwei Sellerie- und zwei Zwiebelsorten. Zu den insgesamt 151 Parzellen, die zur Besichtigung und zum Vergleich der Sortenmerkmale angebaut werden, dient ein vom Erhaltungszüchter angefordertes Standardmuster der jeweiligen Sorte als Referenz.
Ein Thüringer Betrieb bekam als Konsequenz die Aufforderung, diese als nicht sortenechten eingestuften Partien aus dem Verkehr zu nehmen.

Ergebnisse der amtlichen Anerkennung von Pflanzkartoffeln

Lutz Rödiger und Dr. Sabine Domey

Auch im Jahr 2016 kam es wieder zu einem Rückgang der Vermehrungsfläche, wobei dieser mit nur 2,4 % deutlich geringer ausfiel. Die angemeldete Fläche betrug 404,56 ha. Der Anteil an den Basisklassen sank auf 145,88 ha und liegt damit bei 36 % (Tab. 1). Gemessen am Gesamtanbauumfang bei Kartoffeln von ca. 1 800 ha, beträgt die Anbaufläche der Pflanzkartoffeln 22,2 %. Diese Quote ist nicht unerheblich, denn Thüringen liefert nicht nur an Betriebe im Freistaat, sondern darüber hinaus auch in andere Bundesländer. Viele Partien werden auch exportiert. Abnehmer sind unter anderem Portugal, die Slowakei, Ungarn und Kroatien. Das Anbauspektrum umfasst 61 Sorten. Die Spanne in der Anbaufläche je Vorhaben liegt zwischen 0,27 und 7,8 ha.

Tabelle 1: Entwicklung der Vermehrungsfläche

Fläche (ha)	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Fläche ges.	436,11	488,75	410,26	404,56
dav. Basis	161,26	193,22	169,43	145,88
relativ (%)	37 %	40 %	41 %	36 %

Einige Probleme gab es bei der Prüfung der Feldbestände. Schon rechtzeitig wurde schnell klar, dass das eingesetzte Basispflanzgut doch z. T. erheblich mit Viruskrankheiten vorbelastet war. Zu nennen sind dabei wieder einmal Partien aus Dänemark, den Niederlanden und Schleswig-Holstein. Diese Vorbelastung einiger Partien in unmittelbarer Nachbarschaft und das Zusammentreffen mit Blattläusen führten oft zu einem erhöhten Selektionsaufwand der Vermehrungsbestände. Wie bereits im Vorjahr waren es wieder die Sorten mit hoher Virusanfälligkeit wie *Annabelle* (DE), *Colomba* und *Challenger* (NL), sowie *Ballerina* (DK). Aber auch eigene Herkünfte der Sorten *Agria* und *Bellinda*, welche im letzten Jahr mit 0 bis 1 % PVY anerkannt wurden, bauten sich während der Vegetationsperiode auf 6 %, aber auch bis zu 23 % auf. Durch die vorherrschend starke Trockenheit waren die Bestände nur schwer anzusprechen und demzufolge für die Betriebe schwer zu selektieren.

Die Virusinfektion, die während der Vegetation erfolgt (Primärinfektion), ist in der Regel gar nicht mehr in den Beständen zu sehen. Die bereits erwähnte Trockenheit tat ihr Übriges, so dass viele Bestände schon sehr früh vergilbten, dadurch Virussymptome überdeckt wurden und nicht zur Selektion kamen.

Einige Feldbestände hatten auch einen erhöhten Befall mit Schwarzbeinigkeit.

Hier waren es vorwiegend eigene Herkünfte, welche die geforderte Norm von max. 1 % bei zertifiziertem Pflanzgut der Klasse A nicht erreichten. Die wärmeliebenden Bakterien vermehrten sich permanent und es waren bis zu drei Selektionsgänge notwendig, diese Pflanzen zu entfernen.

Nach der Krautabtötung erfolgt die Probenahme für die Prüfung auf Viruskrankheiten und Quarantänebakteriosen (Bakterielle Ringfäule und Schleimkrankheit).

Für die unterschiedlichen Kategorien gibt es auch unterschiedliche Testmethoden. Die Virusprüfung der Basiskategorie erfolgt ausschließlich serologisch mittels ELISA-Test. Beide Klassen der Kategorie Zertifiziertes Pflanzgut werden visuell an sogenannten Augenstecklingen bonitiert. Zu den Kartoffelviren, die schwere Krankheitssymptome verursachen können, zählen das Y-Virus, A-Virus, M-Virus und das Blattrollvirus (PLRV). Leichte Viruskrankheiten der Kartoffel werden in der Regel vom X-Virus und S-Virus hervorgerufen. Die Grenzwerte bei Zertifiziertem Pflanzgut der Klasse A liegen bei 8 % schweres Virus (Klasse B 10 %). Bei Basispflanzgut beträgt der Grenzwert nur 2 %. Lediglich bei S-Virus (PVS) wird eine Einzelwertung auf Symptomausprägung vorgenommen. Bei Z-Pflanzgut, wo eine visuelle Bonitur auf Mosaikausprägung und/oder Blattdeformationen der Pflanzen ausreichend ist, wird mit Umsetzung der neuen Pflanzkartoffelverordnung nur noch auf kranke Pflanzen bonitiert. Die langjährig praktizierte Leicht(4) : Schwer(1)-Regelung entfällt ab Aufwuchs 2016. Arbeitsgrundlage für die Prüfung auf Viruskrankheiten ist die Anzucht von Augenstecklingen. Hierbei werden aus den Kartoffelknollen Augenstecklinge herausgeschnitten und im Gewächshaus angezogen. Nach ca. vier Wochen kommen dann die herangewachsenen Pflanzen zur Bonitierung auf Krankheitssymptome bzw. Blattentnahme und Verwendung für den ELISA-Test.

Untersucht wird ein Durchschnittsmuster der Partie von je 100 Knollen pro 3 ha Anbaufläche. Die Anzahl der Proben (Partien) für die serologische Untersuchung lag im Jahr 2007 noch bei 50. 2012 hatte sich die Probenanzahl sogar verdoppelt und belief sich 2016 auf 80 Proben zu je 100 Pflanzen. Die Anzahl der Proben ist abhängig vom Sortenspektrum und der Flächenstruktur (Tab. 2).

Symptome von Schwarzbeinigkeit

Mosaiksymptome durch PVY

Fotos: L. Rödiger

Tabelle 2: Entwicklung der Probenzahlen 2013 bis 2016 in Thüringen

Anzahl Proben (Partien/3 ha)	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
gesamt	210	233	205	205
Zertif.-Pflanzgut	123	125	107	118
Basis-Pflanzgut	87	107	86	80

Bei der Augenstecklingsprüfung war eine deutlich höhere Virusbelastung zu verzeichnen, die, wie eingangs bereits erwähnt, auf die Infektion während der Vegetation zurückzuführen ist. Bei insgesamt 16 Vermehrungsvorhaben kam es wegen z. T. erheblicher Überschreitung der Grenzwerte zu Aberkennungen. Auch in 2016 waren wieder einmal die Sorten *Annabelle*, *Ballerina*, *Bellinda*, *Colomba*, *Lucilla* und *Valisa* mit bis zu 88 % Virusbelastung auffällig. Die aberkannten Partien ergeben einen Flächenanteil von 35,25 ha. Auch im Basisbereich blieben nicht alle Partien in der Mindestnorm von 2 %. Hier mussten sieben Vermehrungen mit Viruswerten bis zu 9 % in die Kategorie Zertifiziertes Pflanzgut Klasse B abgestuft werden. Im Basisbereich besonders betroffen waren die Sorten *Agria* und wie schon im Z-Bereich die *Ballerina* und *Bellinda*.

Die Prüfungen auf Bakterielle Ringfäule und Schleimkrankheit, welche im Labor in Kühnhausen durchgeführt werden, ergaben durchweg nur negative Befunde.

Beide Quarantäneschaderreger konnten nicht nachgewiesen werden. Die Probengröße für die Untersuchung auf diese Erreger beträgt 220 Knollen. In der Kategorie Zertifiziertes Pflanzgut bezieht sich diese auf jeweils 3 ha. In den Basisklassen wird aus Gründen der Quarantänevorsorge das Probenraster auf 1 ha verkleinert, um hier aus phytosanitären Gründen die Sicherheit bei der Weitervermehrung zu erhöhen. Diese Vorgehensweise erforderte, abweichend von der Pflanzkartoffelverordnung, eine Abstimmung mit dem Referat Pflanzenschutz.

Das Anerkennungsergebnis 2016 war trotz zahlreicher Aberkennungen noch eines der „Besseren“ und liegt bei 91,1 % zur angemeldeten Fläche. Im Durchschnitt der letzten 10 Jahre beträgt die Anerkennungsquote bei Pflanzkartoffeln in Thüringen 89,81 %.

Tabelle 3: Ergebnis der Prüfung auf Viruskrankheiten 2015 in Thüringen

Fläche (ha)	**angemeldet**	**Im Feld anerkannt**	**Virusprüfung**	
			anerkannt	**abgestuft**
Gesamt	404,56	391,26	365,51*	27,27
Zertif.-Pflanzgut	258,68	246,18	221,93	10,50
Basis-Pflanzgut	145,88	145,08	143,58	16,77

* inkl. 2 feldaberkannter Partien

Die Saatgutvermehrung in Thüringen 2016

Dr. Günter Müller

Im zurückliegenden Jahr vermehrten in Thüringen 175 landwirtschaftliche Betriebe Saatgut und Pflanzkartoffeln auf einer Fläche von 12 555 ha. Im Vergleich zu den Vorjahren blieb die Anzahl der Vermehrungsbetriebe konstant. Die Vermehrungsfläche ging allerdings, verursacht vor allem durch Winterspelz, Winterroggen, Wintergerste, Sommerweichweizen und Futtererbsen um 5,6 % zurück. Besonders bei den Wintergetreidearten überlagerten die Betriebe 2015 große Mengen qualitativ hochwertige Ware und verkauften sie im Folgejahr.

Sommerkulturen und Gräser des Wirtschaftsjahrs 2016 können noch bis zum 30. Juni zertifiziert werden. Daher sind die Angaben in Tabelle 1 nur für die Wintergetreidearten vollständig. Bei ihnen war ein leichter Rückgang der zertifizierten Ware von 23 346 t auf 21 721 t zu verzeichnen. Das ist allerdings nicht das wirklich verkaufte Saatgut, da üblicherweise mehr attestiert wird. Der Absatz richtet sich nach der Attraktivität der Sorten. Auf manchen Sorten bleiben die Betriebe manchmal regelrecht sitzen. Die geprüfte Saatware 2016 war mit einer Anerkennungsrate von 92,1 % im Vergleich zum Vorjahr mit 94,7 % qualitativ etwas schlechter. Bei Winterroggen entsprachen 219 t nicht den Anforderungen an die nach Saatgutverordnung Anlage 3 vorgegebene Keimfähigkeit von 85 %. Besatz mit lebenden Schadinsekten führte zur Aberkennung von 120 t Winterspelz. Verursacht durch Befall mit Käferlarven (*Bruchus rufimanus*) bereitet die

Tabelle 1: Ergebnisse der Saatgutvermehrung bei den wichtigsten Fruchtarten des Wirtschaftsjahrs 2016

Fruchtart	Fläche (ha)	anerkannte Ware (t)	aberkannte Ware (t)	Anerkennungsrate
Winterweichweizen	3 973	11 245	170	98,5
Wintergerste	1 468	6 607	817	89,0
Winterspelz	63	471	150	75,8
Winterroggen	288	694	605	69,1
Wintertriticale	626	2 615	110	93,1
Winterhartweizen	148	89	220	28,8
Sommergerste	856	1 608	55	96,7
Sommerweichweizen	200	180	0	100
Sommerhartweizen	168	366	120	75,3
Sommerhafer	85	238	120	66,5
Gräser	2 079	1 427	16	98,9
Klee / Luzerne	346	1,8	0	100
Ackerbohne	254	439	1 229	26,3
Futtererbse	729	2 745	330	89,3
Hanf	247	170	150	51,5

Erzeugung von Ackerbohnensaatgut jedes Jahr große Probleme. Die Larve ernährt sich in den Samen von embryonalem Gewebe, führt zum Substanzverlust und beeinträchtigte die Keimfähigkeit. Auch Hanf (Anerkennungsrate 51,5 %) keimte nicht ausreichend oder enthielt zu viele artfremde Samen in der vorgestellten Saatware. Tabelle 2 zeigt für die Fruchtarten die Ursachen der Qualitätsbeeinträchtigung mengen- und prozentmäßig. Lagern mehrere Saatwarepartien gemeinsam in einem Silo, müssen im Fall der Aberkennung einer Partie die restlichen Partien ebenfalls aberkannt werden.

Tabelle 2: Die wichtigsten Aberkennungsgründe 2016

Fruchtart/Grund	Aberkannte Ware	
	t	%
Winterroggen		
Fremdbesatz	5	0,5
Keimfähigkeit	290	28,9
Silolagerung	15	1,5
Winterspelz		
Fremdbesatz	30	4,8
Lebende Schadinsekten	120	19,3
Wintergerste		
Flughafer	30	0,4
Fremdbesatz	325	4,4
Schadinsekten	30	0,4
Keimfähigkeit	312	4,2
Silolagerung	120	1,6
Winterhartweizen		
Besatz	220	71,2
Sommerhartweizen		
Keimfähigkeit	366	75,3
Sommerhafer		
Keimfähigkeit	120	33,5
Ackerbohne		
Schadinsekten	439	26,3
Keimfähigkeit	296	17,8
Futtererbse		
Flughafer	15	0,5
Schadinsekten	120	3,9
Keimfähigkeit	169	5,5
Reinheit	26	0,8
Hanf		
Fremdbesatz	90	27,3
Keimfähigkeit	70	21,2

Ergebnisse der Prüfung von Maissaatgut auf GVO 2016

Dr. Sabine Domey, Maren Schmidt und Kathleen Seitz

Das gendiagnostische Labor der TLL untersuchte 2016 stichprobenartig 35 Maissaatgutproben auf Verunreinigungen mit gentechnisch veränderten Organismen (GVO) entsprechend dem Gentechnikgesetz.

Die Saatgutuntersuchungen erfolgten im Auftrag des Thüringer Landesverwaltungsamtes, das für den Vollzug des Gentechnikgesetzes zuständig ist und entsprechend der Festlegungen im Gemeinsamen Erlass zur Saatgutuntersuchung in Thüringen des Thüringer Ministeriums für Soziales, Familie und Gesundheit (TMSFG) - jetzt Thüringer Ministerium für Migration, Justiz und Verbraucherschutz (TMMJV) - und des Thüringer Ministeriums für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz (TMLFUN) - jetzt Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft (TMIL) - vom 28. Januar 2003, zuletzt geändert am 20.12.2011. Die Untersuchungen waren zugleich Bestandteil der amtlichen Saatgutverkehrskontrolle der TLL. Die Probenahme wurde durch Mitarbeiter des Außendienstes der TLL unter Anleitung des Referates Saatgut nach den Kriterien der Internationalen Vereinigung für Saatgutprüfung (ISTA) und der Probenehmer-Richtlinie durchgeführt. Gemäß dem in 2015 aktualisierten Handlungsleitfaden der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Gentechnik (LAG) zur „Harmonisierten experimentellen Saatgutüberwachung auf GVO-Anteile“ (www.lag-gentechnik.de) soll die Beprobung von inländisch erzeugtem Saatgut bereits in den Saatgutaufbereitungsstellen parallel zur Saatgutanerkennung vorgenommen werden, so dass sich die Untersuchungen der TLL ausschließlich auf Importsaatgut (Drittstaaten und EU-Mitgliedstaaten) beschränkten. Denn in Thüringen findet keine Anerkennung von Maissaatgut statt. Die Maissaatgutproben wurden bei Saatguthändlern und in landwirtschaftlichen Betrieben gezogen.

Es kamen insgesamt 35 Maissaatgutproben zur Prüfung. Für jede Probe existiert eine amtlich verschlossene Rückstellprobe, die im Referat Saatgut hinterlegt ist.

Die Tabelle beinhaltet die Verteilung der untersuchten Proben auf die verschiedenen Erzeugerländer. Der größte Anteil der untersuchten Maissaatgutproben entfällt auf Frankreich.

Tabelle: Erzeugerländer der in der TLL auf GVO geprüften Maissaatgutproben 2016

Erzeugerländer	Maissaatgutproben
Frankreich	28
Ungarn	4
Österreich	2
Rumänien	1

Da für Saatgut noch kein Schwellenwert für GVO-Verunreinigungen festgelegt wurde, besteht Nulltoleranz. Zudem liegt für Deutschland keine Erlaubnis zum Anbau von gentechnisch verändertem Saatgut vor. Für die sichere Detektion eines GVO-Samens ist nach statistischer Berechnung eine Probenmenge von rund 3000 Samen (mindestens 2995 Samen) erforderlich, um die Hypothese, dass kein GVO-Samenkorn vorhanden ist,

mit 95 %iger Sicherheit zu widerlegen. Unter Berücksichtigung einer technisch sicher realisierbaren Erfassungsgrenze von 0,1 % wurden die Proben analog zur amtlichen § 28 B GenTG-Methode G30.00.2 (2012) in drei Teilproben von jeweils 1 000 Samen unterteilt (Subsampling).
Die Unterteilung erfolgte mittels Körnerzählgerät „Contador". Jede Teilprobe wurde getrennt mit der Küchenmaschine TM 21 der Firma Vorwerk vermahlen, homogenisiert und analysiert.
Zur DNA-Extraktion mit dem NucleoSpin® Plant-Kit von Macherey/Nagel gelangten jeweils 3 g Mehl jeder Teilprobe zum Einsatz. Der molekularbiologische GVO-Nachweis erfolgte anhand eines Screenings nach dem 35S-Promotor (p35S-CaMV) und dem NOS-Terminator (3'-nos) mittels Real-Time PCR im Duplexansatz (ASU L 00.00-122, 2008). Anhand dieses Screenings können außer LY038, DAS-40278-9 und VCO-01981-5 alle gegenwärtig weltweit bekannten GVO-Maisevents, für die eine Nachweismethode vorliegt, erfasst werden. Für den potenziellen Nachweis von DAS-40278-9 und LY038 wurden die eventspezifischen Methoden des EURL angewendet. Für die real-time PCR gelangte der GoTaq®Probe qPCR Master Mix der Firma Promega zum Einsatz.
Als negative Vergleichskontrolle diente nicht gentechnisch veränderter konventioneller Mais, als Positivkontrolle für die element- und eventspezifischen Nachweise entsprechende Referenzstandards der jeweiligen Events in geeigneter Konzentration. Die Kontrolle der Amplifizierbarkeit der extrahierten DNA basierte auf der Vervielfältigung des maisspezifischen hmg-Gens (EURL, 2008) bzw. einer konservierten Chloroplasten-Leu-tRNA-Sequenz (Methodensammlung der LAG).
In keiner der 35 getesteten Maissaatgutproben konnte eine gentechnische Veränderung nachgewiesen werden.

Die Ergebnisse sind Bestandteil des bundesweiten GVO-Saatgutmonitorings und wurden in die Datenbank am Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) eingetragen.

Probenvorbereitung/Mahlen der Maissaatgutproben und Probeneinwaage für den GVO-Nachweis *(Foto: K. Seitz)*

Pflanzenschutzmittel-Anwendungskontrollen 2016

Dr. Karla Tolzin-Banasch, Andrea Hesse, Kerstin Gührs, Britta Schultz, Evelyn Naumann

Im Labor der TLL werden seit dem Jahr 2000 in enger Abstimmung mit dem zuständigen Referat „Pflanzenschutz" die Laboranalysen in Boden, Behandlungsflüssigkeiten, Pflanzen und gebeiztem Saatgut zur Überwachung von Anwendungsverboten von Pflanzenschutzmitteln (PSM), zur Einhaltung der Bienenschutzbestimmungen, zur Einhaltung der Anwendungsgebiete sowie der PSM-Anwendungsbestimmungen durchgeführt (Tab.). Die Liste der zu untersuchenden Wirkstoffe wird jährlich angepasst, um aktuelle Fragestellungen im Hinblick auf die beprobte Kultur und die Indikationszulassung sowie Verbote und Beschränkungen, wie eine ausgelaufene Zulassung bzw. Aufbrauchfrist, zu bearbeiten. Die Bewertung der Analysenergebnisse wird im Referat Pflanzenschutz der TLL durchgeführt.

Insgesamt wurden 2016 204 Proben entnommen, wovon 201 untersucht wurden.

Anhand von Bodenproben wird kontrolliert, ob verbotene PSM oder zugelassene PSM außerhalb der zugelassenen Kultur angewendet werden. Dies ist insbesondere in Kulturen mit geringem Anbauumpfang (z. B. Sonnenblumen, Kartoffeln) von Bedeutung, in denen sich Anwendungskontrollen nur schwer umsetzen lassen und zudem das Risiko von unzulässigen Anwendungen aufgrund eines begrenzten Angebots von zugelassenen PSM besteht.

Mit den Rapsblätterproben wird überprüft, ob bei PSM-Anwendungen in Gewässernähe die vorgeschriebenen Abstände entsprechend der Zulassung der angewendeten PSM eingehalten werden. Dafür wird eine Pflanzenprobe direkt am Schlagrand entnommen, der an ein Gewässer angrenzt, sowie eine zweite aus dem Innenbereich des Schlages. Die Wirkstoffgehalte in der Randprobe sowie deren Verhältnis zur Schlagprobe geben Aufschluss, ob die

Tabelle: Zahl der Untersuchungen je Matrix

Probenart	Probenzahl 2016	Warum untersucht?
Boden	48	Einhaltung der Indikationszulassung bzw. Anwendungsverbot
Rapsblätter	28	Einhaltung Abstandsauflagen zum Gewässerschutz
Behandlungsflüssigkeiten	57	Einhaltung Anwendungsbestimmungen (Verbote, Beschränkungen), Aufwandmengen und Bienenschutzbestimmungen
Anlassproben (Boden, Pflanze)	4	Direkte Hinweise auf Verstöße
Gemüseblätter	7	Einhaltung Anwendungsbestimmungen (Verbote, Beschränkungen)
Gebeiztes Saatgut	Mais 50 Wintergetreide 11 Raps 10	Insektizide Wirkstoffe, Neonicotinoidverbot

Katrin Müller bei der Probenvorbereitung für die Pflanzenschutzmittelanalytik
Foto: K. Tolzin-Banasch

erforderlichen Abstände eingehalten wurden.
Bei den Behandlungsflüssigkeiten (Fassproben) handelt es sich um Spritzbrühe, die bei der Kontrolle der PSM-Anwendung aus dem Pflanzenschutzgerät zu entnehmen ist. Auf diese Weise kann überprüft werden, ob nur zugelassene PSM in der vorgegebenen Aufwandmenge zum Einsatz kommen. Im Zusammenhang mit Fassproben gab es 2016 keine Beanstandungen.
In 2016 erfolgte eine verstärkte Kontrolle von Gemüsebaubetrieben auf den Einsatz unzulässiger PSM. Dafür wurden sieben Pflanzenproben von Gurkenblättern und Salat im Freilandanbau entnommen. Alle Proben waren ohne Beanstandung.
Durch verschiedene pflanzenschutzrechtliche Bestimmungen ist die Beizung von Mais, Raps und Getreide mit den Wirkstoffen Thiamethoxam, Imidacloprid und Clothianidin verboten. Für Mais bestehen zudem weitere Vorgaben für die Beizung mit Methiocarb sowie der nachfolgenden Aussaat. Alle Saatgutproben waren ohne Beanstandung.
Bei sieben Proben belegten die Untersuchungsergebnisse, dass gegen pflanzenschutzrechtliche Vorgaben wie z. B. die Einhaltung von Gewässerabständen verstoßen wurde. Entsprechende Maßnahmen zur Ahndung der Verstöße wurden durch das zuständige Referat Pflanzenschutz eingeleitet. Bei den übrigen Proben wiesen die Untersuchungen nur zulässige PSM nach.

Analysenmethoden
Das zu untersuchende Wirkstoffspektrum wird ständig erweitert und aktualisiert. Bis heute ist die Zahl der Wirkstoffe auf ca. 250 zu analysierende und Wirkstoffe angewachsen. Aufgrund der Cross Compliance-Relevanz der meisten Proben, d. h. die Bindung bestimmter EU-Agrarzahlungen an Verpflichtungen der Landwirte, müssen die Untersuchungsergebnisse nach spätestens sechs Wochen vorliegen.
Die Analytik erfolgt nach verschiedenen internationalen (DIN EN 15662, 2009:02, „QuEchERS“) und nationalen Normen (VDLUFA 3.3.7.2. PSM in Boden, VDLUFA 3.3.7.3. PSM in Beize) sowie umfassend validierten Hausmethoden. Die Mitarbeiter des Referates sind im Rahmen der Fachgruppe VIII des VDLUFA, AK Organik, und des Arbeitskreises AG Rückstände und Analytik der AG Pflanzenschutzmittelkontrolle (PMK) in die Methodenentwicklung und Bewertung für die PSM-Anwendungskontrollen eingebunden.
Aufgrund der Vielzahl und strukturellen Vielfalt der zu analysierenden Wirkstoffe werden aus Gründen der Zeit- und Kosteneffizienz vorrangig Multimethoden eingesetzt. Einige Wirkstoffe erfordern jedoch die Anwendung von Spezialmethoden, z. B.

die Bestimmung, der als Herbizide eingesetzten Phenoxycarbonsäuren in Böden, die erst nach Derivatisierung gaschromatographisch analysiert werden können.

Der zu bearbeitende Konzentrationsbereich ist sehr groß. Er liegt bei 0,000001% (10 µg/kg) für die Analyse von z. B. verbotenen Wirkstoffen in Böden und Pflanzen und 0,1 % (1 g/kg bzw. 1 g/l) für die Analyse von zugelassenen PSM in Behandlungsflüssigkeiten oder in der Anwendung als Beizmittel auf Saatgut. Es sind also analytisch Gehalte im Ultraspurenbereich bis hin zur Gehaltskontrolle abzudecken. Das erfordert im Ultraspurenbereich eine sorgfältige Probenvorbereitung mit Matrixabtrennung und ggf. Anreicherung des Analyten bzw. Derivatisierung sowie eine empfindliche und selektive Messtechnik mit massenspektrometrischer Detektion, wie LC-MS (Flüssigchromatographie mit Massenspektrometrie-Kopplung) und GC-MS (Gaschromatographie mit Massenspektrometrie-Kopplung). Im Bereich der hohen zu analysierenden Konzentrationen hingegen sind mehrfache, sorgfältig durchzuführende Verdünnungsschritte notwendig, um die empfindliche Messtechnik nicht zu verschmutzen und den dynamischen Arbeitsbereich der Geräte zu erreichen.

Die chemische Untersuchung auf Pflanzenschutzmittelrückstände ist ein unerlässliches Hilfsmittel zur Aufklärung von Verstößen gegen die pflanzenschutzrechtlichen Bestimmungen.

Landwirtschaftlich-chemisches Laborpraktikum für Schüler der Fachschule für Agrarwirtschaft Stadtroda

Frank Hengelhaupt, Günter Kießling und Thorsten Eichenauer

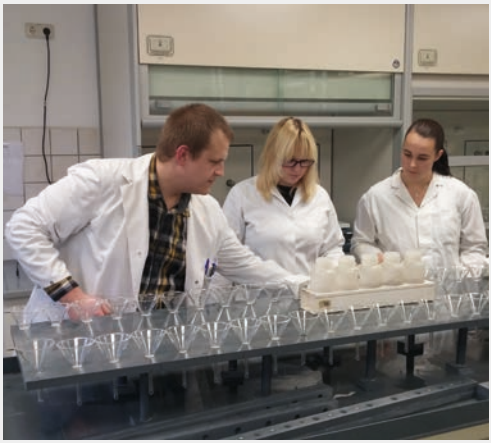
Im Jahr 2009 wurde die Fachschule für Agrarwirtschaft Stadtroda in die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft integriert. Zur Ergänzung der Ausbildung im Fach Chemie findet für die Fachschüler jährlich ein Laborpraktikum in der Abteilung Untersuchungswesen der TLL statt. Den Praktikumsteilnehmern wird ein Einblick in die Funktionsweise eines landwirtschaftlichen Analyselabors gegeben. Von besonderer Wichtigkeit ist dabei, die Schnittstellen zwischen Labor und landwirtschaftlicher Praxis aufzuzeigen (Wie entstehen die Analyseergebnisse meiner Proben?) und die Erkenntnisse durch praktische Übungen zu festigen.
In Zusammenarbeit mit dem Chemielehrer der Fachschule, Herrn Eichenauer, wurde zunächst ein Praktikum zur Bodenuntersuchung und Düngebedarfsermittlung organisiert, welches ausschließlich im Referat Boden- und Düngemitteluntersuchung stattfand. Über die Jahre ist das Praktikum unter Einbeziehung von weiteren Praktikumsstationen und unter Beteiligung aller Laborbereiche der Abteilung Untersuchungswesen zu einem umfassenden agrikultur-chemischen Praktikum weiter entwickelt worden. Dabei kommen folgende Praktikumsstationen zum Einsatz:

- Bestimmung des pH-Wertes in Böden
- Bestimmung des Calciumcarbonates
- Bestimmung des pflanzenverfügbaren Phosphors
- Bestimmung des Magnesiums in Böden
- Bestimmung der Bodenart
- Bestimmung der Gärsäuren in Silagen
- Futtermittelanalytik (Weenderanalyse, Trockenmasse, Rohasche)
- Bestimmung der Reinheit in Saatgut

Das Praktikum wird jeweils an einem Tag durchgeführt. Zu Beginn erhalten die Fachschüler zunächst einen Einblick in die Aufgaben der Abteilung Untersuchungswesen innerhalb der TLL. Zudem werden Grundlagen der Düngungsberatung in Thüringen vermittelt. Anschließend erfolgt der praktische Teil. Dazu werden die Schüler in Gruppen von zwei bis drei Personen aufgeteilt. Jede dieser Gruppen durchläuft am betreffenden Tag maximal vier Praktikumsstationen. Die einzelnen Praktikumsversuche dauern in der Regel eine Stunde und werden von jeweils einem Labormitarbeiter aus dem betreffenden Laborbereich betreut. Bei einer anschließenden Auswertung mit dem betreuenden Fachschullehrer können die Qualität und Praxisrelevanz der einzelnen Stationen bewertet werden. Somit ist eine Anpassung an die Erfordernisse des Unterrichts und die Bedürfnisse der Fachschüler möglich.
Aktuell fand das Praktikum im Dezember 2016 an zwei verschiedenen Tagen mit den Klassen WS LB1/16 und WS LB2/16 der Fachschule Stadtroda statt. Dabei absolvierten je Praktikumstag 18 Schüler die oben genannten Stationen. Sie haben, wie auch die Praktikanten der Jahrgänge davor, das

Schüler bei der Reinheitsbestimmung von Saatgut im Saatgutlabor unter Anleitung von Christine Fischer (Laborleiterin Saatgut)

Fotos: M. Leiterer



Schüler bei der Bestimmung des pflanzenverfügbaren Magnesiums in Böden im Bodenuntersuchungslabor unter Anleitung von Peter Fabich (Laborant)

Angebot in der Regel interessiert und engagiert wahrgenommen.
Seit dem Beginn 2009 wurden 18 Praktikumstage erfolgreich durchgeführt. Insgesamt nahmen ca. 280 Schüler daran teil.
Aufgrund der sehr positiven Erfahrungen gilt es die Praktika auch in den nächsten Jahren als festen Bestandteil der Ausbildung an der Fachschule für Agrarwirtschaft der TLL in Stadtroda weiterzuführen. Damit werden die innerhalb der TLL aufgebauten Synergieeffekte im Bereich der landwirtschaftlichen Aus- und Weiterbildung effizient genutzt.

Landwirtschaftliches Klärschlammkataster Thüringen - Aktuelle Ergebnisse zum Schwermetallstatus von Ackerlandflächen

Dr. Volkmar König und Ursula Henke

Systematische Schwermetalluntersuchungen von landwirtschaftlich genutzten Böden Thüringens sind erstmals durch das damalige Institut für Pflanzenernährung Jena in den Achtziger Jahren vor der Jahrtausendwende durchgeführt worden. Daran anknüpfend realisierte die damalige Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt Jena im Aufbau weitere Untersuchungen Anfang der 1990er Jahre.

Seitdem erfolgt die Durchführung der Schwermetalluntersuchungen bei landwirtschaftlichen Nutzflächen nur noch im gesetzlich geregelten Bereich der Abfallwirtschaft im Vollzug der Klärschlamm- bzw. Bioabfallverordnung. Diese Untersuchungen sind gemäß § 3 Abs. 2 der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vor der erstmaligen Aufbringung von Klärschlamm und danach im Abstand von höchstens zehn Jahren durchzuführen. Jährlich erfolgt auf ca. 4800 ha (0,8 %) des Ackerlands die Aufbringung von Klärschlamm/-kompost. Im Zeitraum 2014 bis 2016 lagen für 4880 Teilschlagflächen (jeweils max. 3 ha) Anträge zur Klärschlammaufbringung vor. Davon wurden 77 % erstmalig oder wiederholt auf Schwermetalle untersucht. Die Erfassung der Ergebnisse erfolgt im Klärschlamm-Datenmanagementsystem Polaris, das seit 2013 in Thüringen genutzt wird. Dabei ist wesentlich, dass dort nur die Untersuchungsergebnisse von Klärschlammaufbringungsflächen enthalten sind, deren Schwermetallgehalte die Vorgaben der AbfKlärV einhalten. Falls die Laboruntersuchungen grenzwertüberschreitende Gehalte ergeben, werden entsprechende Flächen nicht beantragt und die Vollzugsbehörden erhalten keine Kenntnis von den Grenzwertüberschreitungen.

Bis 2009 wurden die Bodenuntersuchungen nach AbfKlärV alleinig durch die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft Jena durchgeführt und bis dahin liegt ein vollständiger Überblick über die Spannweite und Verteilung der Schwermetallgehalte in den Ackerböden Thüringens vor.

Nach Auswertung dieser Daten (KÖNIG, 2015)[1)] haben jährlich 3 bis 10 % der untersuchten Teilschlagflächen grenzwertüberschreitende Gehalte nach AbfKlärV. Der Hauptanteil von 3 bis 7 % entfällt auf Überschreitungen bei Nickel (Ni), das geogen bedingt in den Böden teilweise

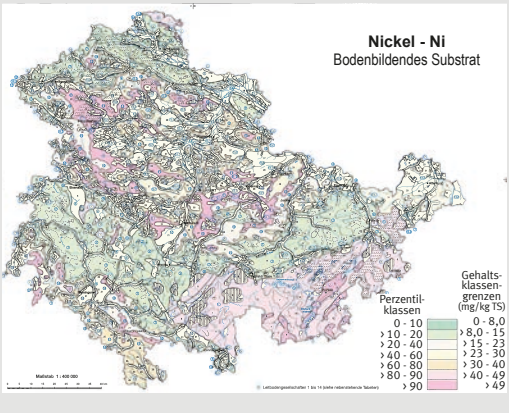


Abbildung: Nickel-Gehalte in Thüringer Oberböden *(Quelle: Atlas der Schwermetallgehalte Thüringer Böden - TLUG/TMLNU 1997)*

[1)] Schwermetallstatus Thüringer Ackerbödenlangzeitergebnisse der Bodenuntersuchung nach Klärschlammverordnung. VDLUFA Verlag Darmstadt, Kongressband 2015, S. 316-324

erhöht vorkommt. Allerdings wird der Grenzwert (50 mg/kg Boden) der AbfKlärV häufig nur geringfügig überschritten. Demgegenüber sind die Grenzwertüberschreitungen bei dem ökotoxisch bedenklichen Schwermetall Cadmium (Cd) mit 0,1 bis 0,8 % der untersuchten Flächen sehr gering.

Aktuelle Untersuchungsergebnisse und deren Bewertung

Zur Prüfung des aktuellen Schwermetallstatus der für die Klärschlammaufbringung vorgesehenen Flächen wurden die in Polaris enthaltenen Daten der Jahre 2014 bis 2016 ausgewertet (Tab.). Zum Vergleich sind neben den statistischen Kennzahlen die Vorsorgewerte der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) und die Grenzwerte der AbfKlärV enthalten. Insgesamt liegen die Schwermetall-Untersuchungsergebnisse von 3767 Teilschlagflächen vor. Entsprechend der Bodenartbestimmung wurden die Ergebnisse nach Ton-, Lehm- und Sandböden differenziert. Damit besteht Vergleichbarkeit der Untersuchungsergebnisse mit den Vorsorgewerten der BBodSchV. Die Vorsorgewerte der BBodSchV sind Bodenwerte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung von geogenen oder großflächig siedlungsbedingten Schadstoffgehalten in der Regel davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht (§ 8 Abs. 2 Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG). Die Vorsorgewerte grenzen damit den Bereich der unbedenklichen Schwermetallgehalte nach oben ab. Grundsätzlich liegt aber auch bei mäßiger Überschreitung der Vorsorgewerte nach BBodSchV und der Grenzwerte der AbfKlärV keine bedenkliche Bodenbelastung vor.

In der Tabelle ist ersichtlich, dass Mittelwerte und Medianwerte relativ nahe beieinander liegen. Das weist darauf hin, dass keine ausgeprägte schiefe Verteilung der Werte vorliegt, wie sie erfahrungsgemäß bei Schwermetallgehalten häufig vorkommt. Das ist auf die Vorgaben der AbfKlärV zur Unterschreitung der Grenzwerte zurückzuführen. Anhand der Mittel- und Medianwerte kann erkannt werden, dass diese erwartungsgemäß mit zunehmender Bodenschwere, d. h. mit zunehmendem Tonanteil, ansteigen. Die Unterschiede der Gehalte zwischen den Bodenarten sind wesentlich geringer als die diesbezüglichen Differenzen der Vorsorgewerte.

Im Vergleich der Ergebnisse mit den Vorsorgewerten werden die 75. und 95. Perzentilwerte herangezogen, weil damit eine diesbezügliche grundsätzliche Bewertung der Mehrheit der Schwermetallgehalte in den Böden möglich ist. Der 95. Perzentilwert z. B. gibt den Untersuchungswert an, der bei einer der Größe nach sortierten Datenmenge an der Position steht, die 95% der gesamten Datenanzahl ausmacht. Für die Bodenarten Ton und Lehm zeigen die 75. und 95. Perzentilwerte an, dass die Vorsorgewerte meist deutlich unterschritten werden. Eine Ausnahme ist der 95. Perzentilwert der Cu-Gehalte bei den Lehmböden.

Diese grundsätzliche Unterschreitung der Vorsorgewerte durch nahezu alle 95. Perzentil-Gehalte trifft bei den Sandböden generell nicht zu. Dort sind die 95. Perzentilwerte meist deutlich höher als die Vorsorgewerte. Das gilt auch für die 75. Perzentilwerte bei Cr, Ni und Zn. Daran ist erkennbar, dass die Vorsorgewerte der Sandböden sehr stringent sind. Es wurde berücksichtigt, dass in den Sandböden aufgrund der geringeren Tongehalte eine stärkere Verlagerungsdynamik als bei den schwereren Böden zu erwarten ist.

Tabelle: Statistische Kennzahlen der Schwermetall-Bodenuntersuchungsergebnisse 2014 bis 2016 (Anzahl Flächen: 459 Tonböden; 2 993 Lehmböden; 315 Sandböden)

Bodenart		Vorsorge-Werte[1)]	Grenzwerte AbfKlärV	Gehalte (mg/kg Boden)			
				Mittelwert	Median	75. Perz	95. Perz.
Cadmium (Cd)	Ton	1,5		0,25	0,23	0,31	0,57
	Lehm/Schluff	1	1,5/1,02)	0,23	0,19	0,29	0,59
	Sand	0,4		0,22	0,19	0,26	0,49
Blei (Pb)	Ton	100		19,0	18,0	23,0	32,0
	Lehm/Schluff	70	100	23,3	20,8	27,0	45,4
	Sand	40		19,8	16	23,0	49,0
Chrom (Cr)	Ton	100		39,3	38,0	44,0	57,0
	Lehm/Schluff	60	100	30,0	28	35,0	51,0
	Sand	30		27,6	27	36,0	46,3
Kupfer (Cu)	Ton	60		24,7	24,0	29,0	37,0
	Lehm/Schluff	40	60	20,7	19	26,0	43,0
	Sand	20		15,7	13	18,3	37,2
Quecksilber (Hg)	Ton	1		0,074	0,070	0,09	0,12
	Lehm/Schluff	0,5	1	0,075	0,05	0,09	0,23
	Sand	0,1		0,061	0,045	0,07	0,15
Nickel (Ni)	Ton	70		34,2	33,0	42,0	50,0
	Lehm/Schluff	50	50	21,3	20,4	27,0	39,0
	Sand	15		20,2	19	27,0	36,0
Zink (Zn)	Ton	200		64,7	60,0	73,9	94,7
	Lehm/Schluff	150	200/150[2)]	61,2	57	69,0	111,0
	Sand	60		56,6	50	69,7	104,5

[1)] BBodSchV
[2)] bei Böden, die im Rahmen der Bodenschätzung als leichte Böden eingestuft sind und deren Tongehalt unter 5 vom Hundert liegt oder deren Untersuchung gemäß § 3 Abs. 4 einen pH-Wert von mehr als 5 und weniger als 6 ergeben hat

Fazit

Anhand der mit dem Datenmanagementsystem Polaris im Thüringer Klärschlammkataster verwalteten Bodenuntersuchungsdaten können Aussagen zum Schwermetallstatus Thüringer Ackerböden getroffen werden. Das gilt allerdings mit der Einschränkung, dass in der Realität vorkommende Böden mit grenzwertüberschreitenden Schwermetallgehalten (3 bis 10 %) in diesem Datenpool nicht enthalten sind.

Die Vorsorgewerte der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung werden bei mehr als 95 % der Lehm- und Tonböden (Ausnahme Cu bei Lehmböden) unterschritten. Das gilt nicht für die Schwermetallgehalte der Sandböden. Deren Cr-, Ni- und Zn-Gehalte erreichen mit ihren 75. Perzentilwerten und bei Cu mit dem 95. Perzentilwert die Vorsorgewerte. Wesentlich ist aber, dass die ökotoxisch relevanten Cd-, Pb- und Hg-Gehalte auch bei den Sandböden mit mehr als 90 Prozent der Analysewerte die Vorsorgewerte unterschreiten.

Damit wird in Bezug auf die vorliegenden Ergebnisse zusammenfassend festgestellt, dass der Schwermetallstatus der Mehrzahl der Thüringer Ackerflächen unbedenklich ist. Wichtig erscheint dabei, dass dies besonders für die relevanten Schwermetalle Cadmium, Blei und Quecksilber gilt.

Projekt 92.01- Analytische Methodenentwicklung und Qualitätssicherung

Qualität Thüringer Rapssaat in Bezug auf die daraus zu gewinnenden Futtermittel

Prof. Dr. Friedrich Schöne, Sabine Wagner, Ralph-Peter Bähr und Dr. Karla Tolzin-Banasch

Die Verfütterung von Rapsextraktionsschrot (RES) hat sich hierzulande im vergangenen Jahrzehnt von zwei auf vier Millionen Tonnen pro Jahr verdoppelt und RES ist damit, erstmals vor Sojaextraktionsschrot (SES), zum wichtigsten Proteinträger avanciert. Nichtsdestotrotz wird Rapssaat nach dem Ölgehalt abgerechnet. Der Proteingehalt, Schlüsselparameter für die Tierernährung, findet hingegen keine Berücksichtigung. Der Grundpreis, in seiner Höhe von der jeweiligen Marktsituation bestimmt, gilt für Saat mit 40 % Öl bei maximal 9 % Feuchte und 2 % Besatz. Abweichungen führen zu Zu- bzw. Abschlägen. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, an Konsumrapsproben mögliche Beziehungen zwischen dem Fett- und Proteingehalt aufzuzeigen. Die daraus abzuleitende Einteilung der Rapssaat in solche mit niedrigem, mittlerem und hohem Proteingehalt sollte in ihren Auswirkungen auf den Proteingehalt der daraus hergestellten RES kalkuliert werden. Um Aussagen zur Proteinqualität zu treffen, waren Analysen von Rapssaat auf den Gehalt an Lysin, Methionin sowie Cystin und Threonin einzubeziehen. Genannte Aminosäuren reichen in vielen Futtermitteln für Schwein und Geflügel nicht aus. Ihr zu niedriger Gehalt würde die Tierleistung limitieren und Rationen werden erst über Zusätze dieser Aminosäuren aus industrieller Herstellung „vollwertig".

Material und Methoden

Die Proben stammten aus den Rapsernten 2013, 2014 und 2015. Neben der Ertragserfassung auf Thüringer Praxisschlägen werden in den jährlich beprobten 80 Rapschargen der Besatz und die Gehalte an Trockenmasse (TM)/Feuchte, an Fett sowie Rohprotein untersucht. Die Analyse erfolgt mittels Nahinfrarotspektrometrie (NIRS). Aus der Ernte 2015 wurden jeweils zehn Proben mit mittlerem, niedrigem und hohem Gehalt des Rohproteins auf den Gehalt genannter Aminosäuren analysiert.

Ergebnisse und Diskussion

Gehalt der Rapssaat an Fett und Rohprotein mit der Auswirkung auf die daraus produzierten Extraktionsschrote

In allen drei ausgewerteten Erntejahren 2013, 2014 und 2015 erwies sich die Beziehung zwischen dem Gehalt der Rapssaat an Rohfett und Rohprotein mit Bestimmtheitsmaßen von 0,49; 0,46 und 0,29 hochsignifikant negativ (Tab.1). Über den Bereich von 45 bis 55 % Rohfett fällt der auf die Trockenmasse bezogene Gehalt des Rohproteins von 22,2 auf 17,7 % ab (Tab. 1). Je % Fettanstieg entspricht dies 0,45 % Abfall des Proteingehaltes.

Tabelle 1: Verringerung des Rohproteingehaltes mit ansteigendem Rohfettgehalt - 80 untersuchte Rapsproben pro Jahr aus den Ernten 2013, 2014 und 2015. In den hochsignifikanten Regressionsgleichungen (P<0,001) steht y für den Rohproteingehalt und x für den Rohfettgehalt.

Rohfett (% der Trockenmasse)				
	45	50	55	Regressionsgleichung
Rohprotein (% der Trockenmasse)				
2013	22,8	19,9	17,0	y= - 0,58 x + 48,9
2014	22,5	20,4	18,4	y= - 0,41 x + 40,9
2015	21,4	19,6	17,8	y= - 0,35 x + 37,1
Mittelwert	22,2	19,9	17,7	

Konsequenzen der Verschiebung im Gehalt der Rapssaat an Rohprotein weiter bis zum RES zeigt die Modellrechnung in Tabelle 2. In der Ölmühle, nach Vorpressen und Extraktion, verbleibt ein Ölrest im Rückstand (Futter) der konstant mit 10 g/kg Saat geschätzt wird. So würde man aus einem Kilogramm Saat mit 45 % Rohfett in der TM 440 g Öl und 560 g RES gewinnen. Das gesamte Rohprotein von 222 g wäre somit in 560 g weitgehend fettfreiem Rückstand konzentriert. Auf 1 kg RES aus dieser poteinreicheren Rapssaat entfallen damit 396 g/kg Rohprotein (jeweils Bezug auf TM). Die Berechnung für die beiden Rapssaaten mit dem höheren Gehalt an Rohfett und dem niedrigeren an Rohprotein zeigt, dass der auf die TM bezogene Proteingehalt des RES unabhängig vom Ölgehalt der Rapssaat näherungsweise konstant ist (Tab. 2).

Qualität des Proteins der Rapssaat

Tabelle 3 zeigt den Gehalt der aus der Ernte 2015 analysierten Rapssaat an Lysin, Methionin+Cystin und Threonin. Der Bezug auf die entfettete Saat ist interessanter als der auf die Vollfettsaat, weil entfettete Saat fast RES bedeutet. Tabelliert sind für RES 17,6 g Lysin/kg TM (DLG 2014). Der Gehalt von knapp 26 g Lysin/kg fettfreie TM (FFTM) der Rapssaat bedeutet also wesentlich mehr Lysin als im RES.

Tabelle 2: Zusammensetzung der Extraktionsschrote aus ölärmerer und -reicherer Rapssaat (Übergang von 10 g Rohfett/kg TM, in den „Rückstand") - Modellrechnung

		Rapssaat (RS), **Rohfett** (% der Trockenmasse)		
		45	50	55
Ausbeute Öl	g/kg T RS	440	490	540
Rückstand (RES)	g/kg T RS	560	510	460
davon Rohprotein (RP)	g/kg T RS	222	199	177
		Resultierendes Rapsextraktionsschrot (RES)		
Rohprotein	g/kg TM	396	390	385
Rohfett	g/kg TM	18	20	22
Umsetzbare Energie	MJ/kg TM	12,0	12,0	12,0

Tabelle 3: Ausgewählte Aminosäuren in Rapssaat aus der Thüringer Ernte 2015 (30 Proben, aufgeteilt auf je 10 Proben mit niedrigem, mittlerem und höherem Gehalt an Rohprotein (RP), Mittelwerte ± Standardabweichung (von bis Bereiche)

		Lysin	Methionin + Cystin	Threonin
Saat	g/kg TM [1)]	12,8 ± 0,8 (11,5-14,5)	9,7 ± 0,8 (8,4-12,0)	9,9 ± 0,6 (8,8-11,3)
Entfettete Saat	g/kg FFTM[2)]	25,5 ± 1,7 (22,8-31,3)	19,2 ± 1,6 (17,1-25,9)	19,6 ± 1,2 (17,6-24,5)
Proteinqualität	g/100 g RP	6,5 ± 0,3 (6,0–7,5)	4,9 ± 0,2 (4,5-5,5)	4,6 ± 0,2 (4,3-5,0)

[1)] TM - Trockenmasse; [2)] FFTM - Fettfreie Trockenmasse

Der Bezug der Gehalte der Aminosäuren auf die des Rohproteins ist Schlüsselkriterium für die Proteinqualität. Diese zeigt sich für die Rapssaat gegenüber dem Protein des RES und selbst dem des SES deutlich überlegen (Abb.). Bei den Extraktionsschroten hat während der Verarbeitung und hier beim Toasten die Proteinqualität gelitten, wie dies neuere Untersuchungen der RES aus verschiedenen Ölmühlen gezeigt haben (SCHÖNE et al., 2016).
Die vorliegenden Befunde demonstrieren die hohe Proteinqualität der Rapssaat im Vergleich nicht nur zum RES sondern auch SES. Es wurde gezeigt, dass die generalisierende Behauptung einer durch die Verarbeitung nicht beeinflussten oder sogar verbesserten Qualität der Agrarprodukte für den Vergleich der Eiweißqualität von Extraktionsschrot und Ölsaat nicht zutrifft.

Literatur

SCHÖNE, F.; WAGNER, S., BÄHR, R.-P.; TOLZIN-BANASCH, K.: Beurteilung des Proteins der Rapssaat in Bezug auf die daraus gewonnenen Futtermittel VDLUFA-Schriftenreihe Bd. 72, VDLUFA-Verlag, Darmstadt 2016, 402-409.
Diese Literaturquelle enthält die vollständigen bibliographischen Angaben für alle weiteren in dem vorliegenden Bericht vorkommenden Quellenverweise.

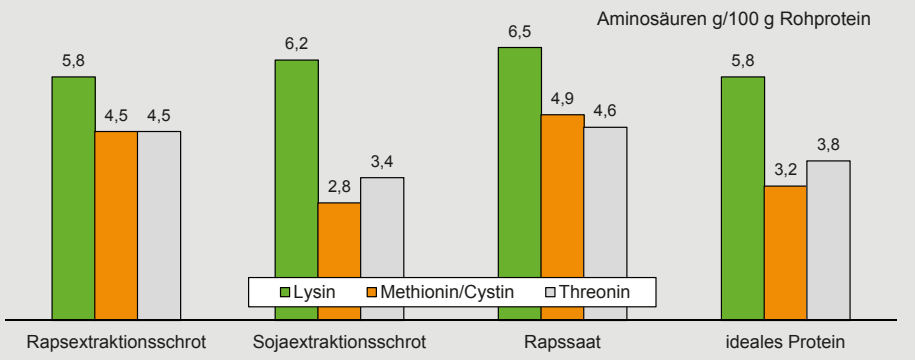


Abbildung: Proteinqualität von Rapsextraktionsschrot (RES), Rapssaat und Sojaextraktionsschrot (SES) im Vergleich (Werte für RES und SES aus WEBER et al., 2016 ideales Protein für Mastschweine)

Jahresberichte der Abteilung Bildung

Leistungen im hoheitlichen Bereich

Berufliche Bildung 44

Förderprogramm: Weiterbildungsstipendium 48

Fachschule für Agrarwirtschaft Stadtroda 49

Überbetriebliche Ausbildung 55

Berufliche Bildung

René Maack

Berufsausbildung 2016

Im Jahr 2011 war die Anzahl der Schulabgänger mit 13 266 auf seinem Tiefpunkt und stieg mit Ende des Schuljahrs 2015 erneut weiter an. Im Schuljahr 2015 gab es 16 485 Abgänger an allgemeinbildenden Schulen. Der Anteil der Schüler mit einem Realschulabschluss oder einem dem vergleichbaren ist mit 45,1 % seit vielen Jahren zum ersten Mal gesunken (Vorjahr 47,3 %). Die Gruppe der Schüler mit einer Hochschulreife ist im Vergleich zum Vorjahr um mehr als zwei Prozentpunkte auf 33,7 Prozent gestiegen (*Quelle: www.schulstatistik-thueringen.de*).

Die Schulabgängerzahl ist auch im Jahr 2015 weiter gestiegen, im Gegenteil dazu ist die Zahl der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge mit 557 gesunken.

Die Anzahl neuer Ausbildungsverhältnisse ist im Ausbildungsberuf Landwirt im Jahr 2015 fast identisch mit 2014. Im Beruf Tierwirt stieg die Anzahl an neu abgeschlossenen Ausbildungsverträgen um 10 Prozent. In der Ausbildung zum Tierwirt dominiert weiterhin die Fachrichtung Rinderhaltung. In

Tabelle 1: Bestand neu abgeschlossener Ausbildungsverträge am 31. Dezember[1)]

Beruf	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Landwirt	155	138	163	150	197	196
Tierwirt	76	72	67	76	76	84
Fachkraft für Agrarservice	1	6	3	3	6	5
Gärtner	102	91	95	63	67	66
Winzer	2	1	1		2	2
Pferdewirt	19	19	10	11	8	14
Forstwirt					25	18
Fischwirt	1	2	1	1	2	2
Molkereifachmann/Milchtechnologe	4	6	8	1	5	8
Milchwirtschaftlicher Laborant	3	2	3	3	4	1
Pflanzentechnologe					2	-
Hauswirtschafter	71	68	46	33	27	34
Fachpraktiker Hauswirtschaft	112	111	110	93	102	92
Gartenbauwerker	55	49	45	38	41	32
Helfer in der Landwirtschaft	-	-	0	5	3	3
Auszubildende gesamt	601	565	552	477	567	557
Veränderung zum Vorjahr	-11,1 %	-6,0 %	-2,3 %	-13,6 %	+ 13 %[2)]	-0,6 %

[1)] im Abschlussjahr wieder gelöste Ausbildungsverträge bereits abgezogen

[2)] ohne Forstwirt und Pflanzentechnologe

diesem Jahr wurden 70 Prozent mehr Ausbildungsverträge beim Tierwirt Fachrichtung Schweinehaltung registriert. Der rückläufige Trend im Beruf Pferdewirt setzte sich 2015 nicht fort. Für den Beruf Forstwirt ist ein Rückgang festzustellen. Eine Ausbildung zum Milchtechnologen haben deutlich mehr neue Auszubildende begonnen und der Beruf Milchwirtschaftlicher Laborant hat deutlich weniger Auszubildende. Bei den registrierten Ausbildungsverhältnisse im Beruf Fachkraft für Agrarservice ist eine geringe Reduzierung festzustellen. Für den im Jahr 2014 neu eingeführten Beruf des Pflanzentechnologen liegt eine verhaltene Aufnahme im Land Thüringen vor. Im Beruf Gärtner sind etwa so viele Abschlüsse wie im Vorjahr registriert worden. Der Beruf Helfer in der Landwirtschaft wurde unverändert oft neu abgeschlossen. Die Anzahl der Ausbildungsverträge im Beruf Fachpraktiker Hauswirtschaft und beim Gartenbauwerker ist zum Vorjahr rückläufig.

Weiterhin ändert sich die Zusammensetzung der Schulabgänger hinsichtlich der Qualifizierungsstufe des Abschlusses. Die Betriebe legen größtes Augenmerk auf die Realschulabsolventen. Dies ist jedoch die in der beruflichen Erstausbildung von allen Wirtschaftszweigen begehrteste Abschlussqualifikation, die aber gleichzeitig der größten quantitativen Veränderung unterliegt. Dieses kann die Ursache für die nicht parallel steigenden Zahlen der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge sein.

Die Abschlussprüfungen 2016 bestanden im Beruf Landwirt 95 %, im Beruf Tierwirt 78 %, im Beruf Gärtner 86 % und im Beruf Hauswirtschafter 74 % der geprüften Auszubildenden. Die Prüfung im Beruf Landwirt, Tierwirt und Gärtner konnten deutlich mehr Prüflinge als im Vorjahr absolvieren. Die Hauswirtschafter erzielten den gleichen Anteil im Bestehen wie im Vorjahr.

Die Übernahme der Landwirte in eine Tätigkeit direkt nach der Ausbildung (vgl. Tab. 2) ist mit 77 % gegenüber dem Vorjahr leicht gesunken. Die Übernahme von Tierwirten liegt mit 60 % ebenfalls niedriger. Bemerkenswert ist, dass keiner der Land- und Tierwirte ohne berufliche Perspektive war. Die Aufnahme eines Studiums bzw. den Besuch einer Fachschule haben mit 22 % Landwirte und mit 15 % Tierwirte mehr Berufseinsteiger eine Qualifizierung begonnen. Im Jahr 2016 starteten 36 % der Hauswirtschafter mit einer Tätigkeit im Beruf, jedoch überwiegend nicht im Ausbildungsbetrieb. Mit 43 % ist der Anteil der arbeitssuchenden

Tabelle 2: Verbleib der Jugendlichen nach bestandener Abschlussprüfung 2016 (%)

	Tätigkeit im Beruf					
Beruf	**Übernahme durch Ausbildungsbetrieb**	**in anderen Betrieben**	**Studium/ Fachschule**	**Andere Tätigkeit**	**Arbeitslos**	**Sonstiges** (auch andere Ausbildung)
Landwirt	55	12	22	5	0	5
Tierwirt	49	11	15	4	0	6
Hauswirtschafter	7	29	0	0	25	12
Gärtner	55	17	2	0	6	14

Hauswirtschafter direkt im Anschluss an die Ausbildung leider zu hoch. Es fanden 72 % der jungen Facharbeiter im Beruf Gärtner nach der Ausbildung eine Anstellung in ihrem Beruf. Im Vergleich zum Vorjahr sind deutlich mehr junge Gärtner arbeitssuchend.

Berufliche Fortbildung

Seit Jahren ist die hohe Nachfrage für einen Fortbildungsabschluss im Bereich des TMIL in Thüringen ungebrochen, das zeigen die zahlreichen Abschlüsse 2016 und auch die zurzeit laufenden Vorbereitungskurse und die vorliegenden Bewerbungen.

Im Jahr 2016 beendeten 14 Landwirtschaftsmeister am Landwirtschaftsamt Zeulenroda und acht Tierwirtschaftsmeister an der Fachschule für Agrarwirtschaft das Prüfungsverfahren.

Die feierliche Übergabe der Zeugnisse und Meisterbriefe für die Meisteranwärter des Prüfungsverfahrens 2016 aus dem Bereich der Landwirtschaft fand am 07.11.2016 im Barocksaal des Residenzschlosses in Altenburg statt. Die Meister und ihre Angehörigen sowie die zahlreichen Ehrengäste wurden durch den stellvertretenden Präsidenten der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft begrüßt. Die erfolgreichen Teilnehmer der beiden Fortbildungsmaßnahmen erhielten in Altenburg ihre Zeugnisse und Meisterbriefe aus den Händen der Ministerin des Ministeriums für Infrastruktur und Landwirtschaft, Frau Keller. Die besten Absolventen wurden durch Vertreter des Berufsstandes bzw. der zuständigen Stelle ausgezeichnet. Weiterhin erhielten sechs langjährige Prüfer aller Prüfungsausschüsse sowie drei Prüfungsbetriebe eine Anerkennung.

Schulische Fortbildung

Im Berichtszeitraum schlossen insgesamt 20 Absolventen die Fachschulen für Agrarwirtschaft in Stadtroda erfolgreich ab.

Am 31.12.2016 befanden sich insgesamt 141 Schüler in der Fachschulausbildung, davon 43 in den Fachrichtungen des Gartenbaus.

Thüringer Meistertag 2016 *Fotos: TLL*

Förderprogramm: Weiterbildungsstipendium

René Maack

Das Weiterbildungsstipendium ist ein Programm der Begabtenförderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). Für die zuständige Stelle ist der Vertragspartner die SBB - Stiftung Begabtenförderung berufliche Bildung. Nach erfolgreicher Berufsausbildung können sich die Berufseinsteiger um ein Stipendium bewerben. Entsprechend den Vorgaben der SBB liegt nur eine begrenzte Anzahl von Bewerbern zur Aufnahme vor. Die Förderdauer beträgt drei Jahre mit einer Höchstsumme von 7 200 Euro je Stipendiat.
Im Jahr 2016 wurden vier neue Bewerber aufgenommen. Insgesamt standen in diesem Jahr 14 Stipendiaten zur Betreuung an. Es sind sieben Anträge auf Förderung einer Bildungsmaßnahme gestellt und auch genehmigt worden. Insgesamt kamen 9 065,88 Euro zur Auszahlung.

Fachschule für Agrarwirtschaft

Ines Miska und Miriam Gitter

Die heutige Fachschule für Agrarwirtschaft Stadtroda wurde 1897 als Baugewerkschule eingerichtet. Daraus gründete die Landwirtschaftskammer Sachsen-Altenburg am 1. Oktober 1920 die „Thüringer Landwirtschaftliche Schule Roda Sachsen/Altenburg". Somit kann die Fachschule bereits auf eine über neunzigjährige Tradition zurückblicken. In der Zeit nach 1990, in der die Ausbildung in Weimar stattfand, wurde zum 31. Juli 1993 die „Zweijährige Fachschule für Agrarwirtschaft und Hauswirtschaft" von Weimar nach Stadtroda verlegt. Jugendliche mit abgeschlossener landwirtschaftlicher Berufsausbildung können hier zu „Staatlich geprüften Technikern", „Staatlich geprüften Betriebswirten" oder „Staatlich geprüften Wirtschaftern" fortgebildet werden. Ebenso können sich Meisteranwärter in Vorbereitungskursen auf die Meisterprüfung im Beruf Tierwirt vorbereiten.

Seit dem 01.01.2009 ist die Fachschule in die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft integriert und seit dem 01.01.2010 wird das Lehrgangsangebot der ressortbezogenen Weiterbildung, vormals Guthmannshausen, in Stadtroda weitergeführt.

Mit dem neuen Schulgebäude der Fachschule kann zukünftigen Schülern ausreichend Platz zum Lernen in modernen, funktionalen Unterrichtsräumen angeboten werden. Zusammen mit dem Wohnheim und dem Bürogebäude entsteht ein Campus-Charakter, der ebenfalls zu einer angenehmen Lernatmosphäre beiträgt. Seit Oktober 2014 wird im Neubau der Fachschule unterrichtet.

Tage der offenen Tür

Wie in jedem Jahr, fanden auch 2016 an zwei Terminen die Info-Tage an der Fachschule für Agrarwirtschaft Stadtroda statt. Interessierte junge Leute aus der Landwirtschaft konnten sich am 18. und 19. März 2016 sowie am 27. und 28. Mai 2016 über das Fortbildungsangebot der Fachschule informieren, beratende und informative Gespräche mit den Lehrern führen und den Campus besichtigen.

Die Öffentlichkeitsarbeit wird durch unsere Fachschüler tatkräftig unterstützt.

Im Beratungsgespräch: Interessierte und Fachlehrer am 18.03.2016

Übergabe von Fachschulzeugnissen an der Fachschule für Agrarwirtschaft Stadtroda 2016

Am 12. Juli 2016 wurden an der Fachschule für Agrarwirtschaft Stadtroda die Fachschulzeugnisse durch den Staatssekretär des Thüringer Ministeriums für Infrastruktur und Landwirtschaft, Dr. Klaus Sühl, übergeben. Zu dieser feierlichen Zeugnisübergabe gratulierten auch der Präsident des Thüringer Bauernverbandes, Helmut Gumpert und der CDU-Landtagsabgeordnete, Wolfgang Fiedler sowie weitere Vertreter aus Politik und Wirtschaft unseren Absolventen, um ihnen für ihre berufliche Laufbahn alles Gute zu wünschen.

21 stolze Fachschüler/innen erhalten nach 2-jähriger Fachschulfortbildung ihr Abschlusszeugnis als Staatlich geprüfte Betriebswirt/in in der Fachrichtung Agrarwirtschaft.

Zusätzlich zum Fachschulabschluss konnten die Ausbildereignung, die die Absolventen berechtigt, Lehrlinge auszubilden, und die Fachhochschulreife erworben werden.

Die Zeugnisübergabe war Anlass für die Absolventen, den Lehrern und Mitarbeitern der Fachschule ein herzliches Dankeschön für die intensive Zeit des Lernens auszusprechen. Besondere Würdigung erfuhren die ausscheidenden Fachlehrer Heinrich Kuhaupt und Jens Hoffmann.

Absolventen 2016 mit ihren Klassenleitern

Grüne Tage Thüringen

Vom 16. bis 18. September 2016 präsentierte sich die Fachschule für Agrarwirtschaft im Rahmen der Landwirtschaftsmesse „Grüne Tage Thüringen“ in Erfurt zusammen mit weiteren Bildungseinrichtungen auf dem Bildungs-Campus in Halle 1. Die hohen Besucherzahlen spiegelten sich in vielen interessierten Gästen wieder, die sich am Messestand der Fachschule für Agrarwirtschaft über das Fortbildungsanbot informierten. An allen Tagen standen Fachschüler und Fachlehrer den Besuchern Rede und Antwort. Die Möglichkeit, die Handgriffe des Melkens an einem Trainingseuter auszuprobieren, fand vor allem bei den kleinen Messebesuchern großes Interesse.

Am Bildungscampus auf den „Grünen Tagen Thüringen“

Schuljahreseröffnung

Am 8. November 2016 wurde an der Fachschule für Agrarwirtschaft Stadtroda das Schuljahr feierlich eröffnet. In diesem Jahr haben 38 Fachschülerinnen und Fachschüler in den Fachrichtungen Landbau und Agrarwirtschaft eine zweijährige Fachschulfortbildung begonnen. Damit konnte die Fachschule einen deutlichen Zuwachs bei den Zulassungen verzeichnen.

Derzeit nehmen 97 Fachschüler die zweijährige Fachschulfortbildung zum/r „Staatlich geprüften Betriebswirt/in“ in den Fachrichtungen Agrarwirtschaft sowie zum/r „Staatlich geprüften Techniker/in“ in der Fachrichtung Landbau in der Winterschulform (Mitte Oktober bis Ende März) wahr.

Die Fachschüler kommen vor allem aus Thüringen, aber auch aus angrenzenden Bundesländern. Sie werden sich hier in den kommenden Jahren Kompetenzen aneignen, die ihnen vielfältige berufliche Perspektiven auf dem Arbeitsmarkt eröffnen. In die Fachschulfortbildung sind Praktika von zweimal sechs Monaten integriert. Gerade der Wechsel von theoretischer und praktischer Fortbildung liegt bei den Fachschülern hoch im Kurs, da das in der Schule erworbene Wissen während der integrierten Praktika angewandt werden kann. Darüber hinaus gibt es für die Praktiker und Absolventen der Fachschule Weiterbildungsveranstaltungen zu verschiedenen Themen, z. B. Pflanzenschutz.

Sehr motivierend ist, dass viele Fachschüler bereits während der Fortbildung die Aussicht auf eine Anstellung haben. Derzeit ist die Nachfrage nach Absolventen größer als die Anzahl der Fachschulabgänger.

Praxisnahe Fortbildung ist das Anliegen der Fachschule für Agrarwirtschaft Stadtroda

Im Rahmen der feierlichen Eröffnung des neuen Schuljahres an der Fachschule wurden auch die Gewinner des Winterweizen-Cups geehrt. Die Platzierungen waren:

1. Platz - Lucas Abhau, Johannes Recke
erreichter Deckungsbeitrag: 446 €/ha, Ertrag 69 dt/ha

2. Platz - Jonny Erdmann, Simon Gerth, Laura Feustel
erreichter Deckungsbeitrag: 391 €/ha, Ertrag 65 dt/ha

3. Platz - Sophie Hemmecke, Michael Kästner, Max Bänsch
erreichter Deckungsbeitrag: 345 €/ha, Ertrag 67 dt/ha

In Teams wetteifern die Fachschüler um den höchsten Vergleichsdeckungsbeitrag bei der Produktion von Qualitätswinterweizen. Die Fachschüler bestimmen die produktionstechnischen Maßnahmen von der Sortenauswahl, über die Düngung bis hin zu den Pflanzenschutzmaßnahmen selbst. Da sich die Fachschüler-Teams im Praktikum befinden, informieren sie sich über die Situation ihrer Parzellen an Feldtagen bzw. via Internet und können so auch die entsprechenden Maßnahmen veranlassen. In diesem Wettbewerb haben sich die Fachschüler handlungsorientiert Wissen und Können angeeignet, bereits vorhandene Kenntnisse angewendet und unternehmerisches Geschick bewiesen.

Seit 2000/01 wird der Weizencup an der Fachschule durchgeführt, seit 2012/13 mit der freundlichen Unterstützung des Agrarunternehmens „Wöllmisse“ Schlöben e. G.

Die Siegerteams des Weizencups 2016

Gelebte Schulpartnerschaften

Für eine Woche waren auch in diesem Frühjahr angehende Landwirte aus der Schweiz Gäste der Fachschule für Agrarwirtschaft Stadtroda. Die Schweizer Schüler nahmen an einem abwechslungsreichen und interessanten Exkursionsprogramm teil. Sie besichtigten mehrere landwirtschaftliche Unternehmen in unterschiedlichen Regionen Thüringens und besuchten die Stadt Jena sowie die Gedenkstätte Buchenwald. Ein weiterer Höhepunkt war der „Ausbildungstag“. Hier stellten die Stadtrodaer Fachschüler den Schweizer Schülern ihre Betriebe vor. Dazu organisierten sie ein eigenes Programm und verbrachten individuelle Zeit mit den Gästen. Der Besuch endete traditionell mit einem gemeinsamen Abschlussabend zusammen mit Fachschülern, Schweizer Schülern, Absolventen und Lehrern, der im Strohatelier der Agrar eG „Wöllmisse“ in Gernewitz stattfand.

Der Gegenbesuch nach Zollikofen im Kanton Bern erfolgte mit den Stadtrodaer Fachschülern in der

ersten Maiwoche 2016. Der Aufenthalt startete traditionell mit einem persönlichen Austausch, bei dem die Teilnehmer die Familienbetriebe der Schweizer Schüler besuchen und ein individuelles Programm erleben. Bei den sich anschließenden Exkursionstagen standen sowohl Betriebsbesuche landwirtschaftlicher Unternehmen in verschiedenen Teilen und damit in unterschiedlichen Vegetationszonen der Schweiz als auch kulturelle und landschaftliche Höhepunkte auf dem Programm. Überall wurden die Gäste sehr herzlich empfangen und vielseitig informiert. Die Besonderheiten der Schweizer Landwirtschaft und die Vielseitigkeit der landwirtschaftlichen Betriebe stießen bei den Teilnehmern auf reges Interesse.

Schon seit mehr als 20 Jahren besteht die Schulpartnerschaft zwischen dem INFORAMA Bildungs-, Beratungs- und Tagungszentrum Rütti in Zollikofen (Kanton Bern) und der Fachschule für Agrarwirtschaft in Stadtroda.

Weiterhin wurde auch die Schulpartnerschaft mit dem Lycèe Agricole Obernai/Elsass gepflegt. Im Mai besuchte eine Gruppe französischer Schüler die Fachschule Stadtroda. Auch sie erlebten ein interessantes und abwechslungsreiches Exkursionsprogramm. Ein Besuch des Haflinger-Gestüts Meura begeisterte die Teilnehmer ebenso wie die Exkursion zur Lehr- und Versuchsanstalt Gartenbau in Erfurt. Natürlich nahmen die Gäste auch einen Eindruck vom „kulturellen" Thüringen während eines Stadtrundganges in Weimar mit.

Zum Gegenbesuch reisten die Stadtrodaer Fachschüler im Oktober 2016 in das Elsass. Die Teilnehmer erhielten hier bei Fachexkursionen interessante Einblicke. So stand unter anderem der Besuch eines Charolaise-Zuchtbetriebes und eines Weingutes auf dem Programm. Der Hochwasserschutz in der Rheinaue wurde ebenso thematisiert. Tradition hat im Rahmen der Frankreich-Exkursion der Besuch des Europäischen Parlaments in Straßburg. Die Schulpartnerschaft besteht seit vielen Jahren und wird aktiv durch das Engagement der Fachlehrer gepflegt. Dabei

Besuch einer Emmentaler Molkerei in Arni

Stadtrodaer Fachschüler im Europaparlament in Straßburg

ist neben den zahlreichen fachlichen Eindrücken ein wesentlicher Aspekt der Zusammenarbeit zwischen den Schulen auch die Vertiefung des europäischen Gedankens. Finanzielle Unterstützung zur Durchführung dieses Austausches erhalten die Partner vom Deutsch-Französischen Jugendwerk.

Ressortbezogene Weiterbildung

Neben den allgemeinen Fortbildungsangeboten des Freistaates Thüringen (insbesondere dem Zentralen Jahresfortbildungsprogramm) werden seit 2009 in der TLL ressortinterne fachspezifische Fortbildungsseminare in der Fachschule für Agrarwirtschaft in Stadtroda angeboten und organisiert. Jedes Jahr gilt es einen Fortbildungskatalog für die ressortbezogenen Weiterbildungsseminare zu erarbeiten.

Im Jahr 2016 standen 56 verschiedene Seminare zur Auswahl. Das Angebot orientierte sich am tatsächlichen Weiterbildungsbedarf der Mitarbeiter. Die Inhalte der Seminare erstreckten sich von ressortbezogenen Fachthemen, über Informationsverarbeitung, Kommunikation und Organisation bis hin zu Rechtsthemen.

Darüber hinaus erfolgte die Durchführung zahlreicher zusätzlicher Fachveranstaltungen. Diese wurden von den Behörden des Ressorts (TMIL) eigenverantwortlich vorbereitet.

2016 konnten insgesamt 76 ein-, zwei- oder dreitägige Lehrgänge durchgeführt werden, an denen insgesamt 1 164 Personen teilnahmen.

Für das Jahr 2017 gibt es per Katalog das Angebot zu 54 verschiedenen Weiterbildungsthemen.

Dazu liegen aktuell bereits 710 Anmeldungen vor, die sich fortlaufend in Ergänzung befinden.

Die Urheberrechte zum verwendeten Fotomaterial dieses Artikels liegen bei der Fachschule Stadtroda.

Überbetriebliche Ausbildung Schwerstedt

Heinrich Kuhaupt

Das Referat ist für die Überbetriebliche Ausbildung (ÜAS) in den Ausbildungsberufen Landwirt, Tierwirt mit den Fachrichtungen Rind, Schwein, Schaf, Fisch und Geflügel sowie für Fachkraft für Agrarservice zuständig. Es besteht eine Lernortkooperation mit der Staatlichen Berufsbildenden Schule Schwerstedt (SBBS), dessen Wohnheim und Mensa gemeinsam genutzt werden. In enger zeitlicher Abstimmung mit dem Turnusplan der Berufsschule haben alle Thüringer Auszubildenden im Laufe ihrer Lehrzeit fünf Wochenlehrgänge in Pflicht- und z. T. in Wahlpflichtform zu absolvieren, um ergänzende sowie vertiefende Kenntnisse und Fertigkeiten zu erwerben. Die Lehrgänge beruhen auf Grundlage des Berufsbildungsgesetzes. Dort ist die Mitwirkung des Berufsbildungsausschusses Agrar- und Hauswirtschaft des Freistaates Thüringen bei der Dualen Berufsausbildung geregelt. Ziel ist die Vermittlung des Ausbildungsberufsbildes in seiner ganzen Breite. Vor dem Hintergrund, dass sich die Landwirtschaftsbetriebe zunehmend spezialisieren, kommt dieser Aufgabe eine zunehmende Bedeutung zu. Im Folgenden werden für den Ausbildungsberuf Landwirt die Anzahl der Auszubildenden nach Ausbildungsjahr und die grundsätzlich zeitliche Zuordnung der Lehrgänge nach Ausbildungsjahr dargestellt.

Der Ausbildungsberuf Tierwirt differenziert sich wie aufgeführt in mehrere Fachrichtungen; er ist grundsätzlich spezialisierter auf eine Tierart bezogen. Demzufolge werden die vorgesehenen fünf Lehrgänge teilweise als Wahlpflichtfach angeboten. Folgende Tabelle vermittelt zusammenfassend die Lehrgangsstrukturen.

Ergänzend ist auszuführen, dass derzeit in Thüringen in allen drei Ausbildungsjahren acht Fachkräfte

Tabelle 1: Auszubildende im Beruf Landwirt und deren Lehrgänge in Thüringen

Ausbildungsjahr und -zeitraum	**Ausbildungsjahr**		
	Erstes (ab 2016)	**Zweites** (ab 2015)	**Drittes** (ab 2014)
Anzahl Landwirte	**128**	**173**	**158**
Lehrgänge:			
Instandhaltung	X		
Bodenbearbeitung, Saatbettbereitung, Aussaat		X	
Düngung, Pflanzenschutz, Getreideernte			X
Tierproduktion Rind		X	
Tierproduktion Schwein		X	

Tabelle 2: Auszubildende im Beruf Tierwirt und deren Lehrgänge in Thüringen

Ausbildungsjahr und -zeitraum	Ausbildungsjahr		
	Erstes (ab 2016)	**Zweites** (ab 2015)	**Drittes** (ab 2014)
Anzahl Tierwirte	**42**	**61**	**45**
Fachrichtung:			
Rind (R)	40 (R+S)	55 (R+S)	29
Schwein (S)			10
Schaf	2	5	5
Geflügel			
Fisch		1	1
Lehrgänge:			
Instandhaltung	X		
Technik für Tierwirte			(X)
Eigenbestandsbesamung Schwein			(X)
Futterernte, Konservierung			(X)
Grundlagen Schweineproduktion		X	
Vertiefung Schweineproduktion			(X)
Grundlagen Rinderproduktion		X	
Vertiefung Rinderproduktion			(X)

(X) = Wahlpflichtfach

für Agrarservice und zehn Landwirtschaftshelfer ausgebildet werden, die ebenfalls vorgesehene Lehrgänge an der ÜAS wahrnehmen.

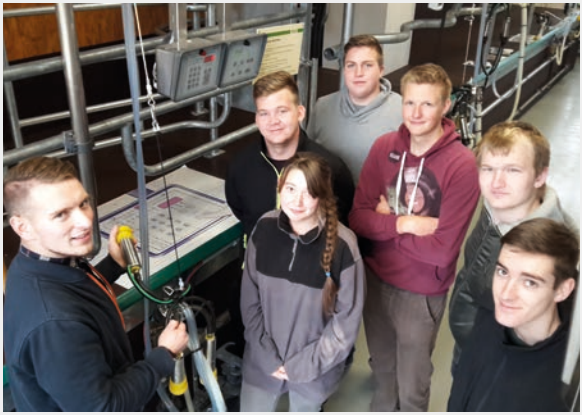
Für die pflanzenbaulichen bzw. Technik bezogenen Lehrgänge stehen der ÜAS zahlreiche moderne Landmaschinen, eine nutzbare Übungsfläche von acht Hektar Ackerland sowie Kabinette zur Verfügung. Ein Mähdrescher wird in den Wintermonaten zeitweise gemietet. Um den modernen landtechnischen Stand noch besser zu reflektieren, plant die ÜAS, für den Lehrgang „Futterbau und -konservierung“ einen Lehrgangstag in einem spezialisierten Landtechnikhandelsbetrieb zu verbringen.

Im Gegensatz zu anderen überbetrieblichen Ausbildungsstätten in der Bundesrepublik verfügt die ÜAS über keinen eigenen Tierbestand. Daher ist man auf Kooperationsbetriebe angewiesen, um auf Vertragsbasis die Durchführung der Lehrgänge zu ermöglichen. Für die Realisierung der Lehrgänge in der Rinderproduktion ist die Thüringer Lehr-, Prüf- und Versuchsgut GmbH Buttelstedt (TLPVG) zentraler Partner. Im Bereich der Schweineproduktion existierte in den vergangenen Jahren eine erfolgreiche Partnerschaft mit der Agrargenossenschaft Großobringen. Aus verschiedenen Gründen wurde diese Kooperation im zurückliegenden Jahr einvernehmlich beendet, so dass sich für die Abdeckung der Lehrgänge in den nächsten Jahren ein neues Modell entwickeln muss.

Um einen Eindruck zu gewinnen, wie sich Ausbildungsinhalte in den Lehrgängen wiederfinden, vermittelt folgende Tabelle beispielhaft den Lehrgangsplan für den neu erstellten Lehrgang „Futterbau und -konservierung“.

Konzeptionell wurden auch bei anderen Lehrgängen einige Veränderungen

fortgesetzt. Im Bereich der Rinderproduktion gibt es die Neufassung des Grundlehrgangs anlässlich des Anschaffung eines Automatischen Melksystems der TLPVG GmbH. Die Evaluierung der Melkausbildung durch eine Kommission des zuständigen Unterausschusses Land- und Tierwirt erbrachte ein positives Votum. Mit dem für 2017 geplanten Bau eines Klauenpflegelehrkabinetts am selben Standort werden sich die qualitativen Voraussetzungen für den Vertiefungslehrgang Rinderproduktion wesentlich verbessern. Eine Herausforderung bleibt die Abdeckung der Lehrgänge in der Schweinehaltung, für die neue Vertragspartnerschaften zu festigen sind.



Auszubildende im Melkkabinett *Foto: H. Kuhaupt*

Die ÜAS bildete im Jahr 2016 insgesamt 864 Teilnehmer an 4 305 Teilnehmertagen aus. Basis dazu waren insgesamt 108 Lehrgänge. Neben den vier verfügbaren Ausbildern der ÜAS konnten zur Absicherung von spezialisierten Lehrgängen der Schaf- und Schweinehaltung Mitarbeiter aus der Abteilung Nutztierhaltung der TLL ge-

Tabelle 3: Lehrgang „Futterbau und -konservierung“

Lehrgangsbereich	Lehrgangsinhalte	Stunden
Grünland und Ackerfutterpflanzen	Gräser, Kleearten, Kräuter, schädliche Arten, Zeigerpflanzen, Merkmale der Bestimmung, Futterwert, Verbreitung, Standortansprüche, Saatmischungen	8
	Anbau, Pflege, Düngung, Nutzung, Silo- und Heureife	6
Futterernte- und Vorlagetechnik	Unfallverhütungsvorschriften, Mäher, Wender, Zetter, Feldhäcksler, Entnahmetechnik, Futtermisch- und -verteilwagen, Pressen, Maschinenkombinationen, Einstellungen, Verschleißteile, Wartung, Pflege	8
Konservierung und Qualitätsbestimmung	Konservierungsverfahren, Silierhilfsmittel, Lagermöglichkeiten, Umweltschutz, Gewichtsschätzungen, Sensorikprüfungen, Bestimmung TM-Gehalt, Bewertung von Analyseergebnissen, Zusammenstellung Futterration	10
Grobfuttertransporte und -lagerung	Unfallverhütungsvorschriften, Ladungssicherung, Lagerung und Umgang mit Ballen	4
Weidebau	stationäre und mobile Zäune, Unfallverhütungsvorschriften, ordnungsgemäßer Zaun, Einschätzung Futteraufwuchs, Portionsweide	4

wonnen werden. Nach dem Ausscheiden des bisherigen Referatsleiters Gerd Kästner, im April 2015 erfolgte eine Wiederbesetzung der Stelle ab April 2016 mit Heinrich Kuhaupt.

Sachkundeprüfung - Pflanzenschutz

Aufgrund der Novellierung des Pflanzenschutzgesetzes und der Pflanzenschutz-Sachkundeverordnung müssen alle Anwender, Berater und Abgeber von Pflanzenschutzmitteln einen Sachkundenachweis, der mit einer Sachkundeprüfung erworben wird, nachweisen. Die bisher übliche Vorlage einer Bescheinigung über eine bestimmte Berufsausbildung oder ein entsprechendes Studium reicht ab Ende 2015 nicht mehr aus. Nach einem in der Regel privatwirtschaftlich organisiertem Lehrgang findet die Sachkundeprüfung in den Räumen der ÜAS statt. In enger Zusammenarbeit mit dem Referat Pflanzenschutz sowie weiteren Prüfern aus der Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau und der Praxis wurden 181 Teilnehmer geprüft. An dem aufwendigen Verfahren waren neben dem eigenen Personal zur Vorbereitung insgesamt 67 externe Prüfer tätig.

Jahresberichte der Abteilung Pflanzenproduktion

Leistungen im hoheitlichen Bereich

Pflanzengesundheit 61

Pflanzenschutz im Ackerbau und Pflanzenschutzrecht..... 64

Landessortenversuche (Marktfrüchte)..... 67

KULAP A3 „Betrieblicher Erosionsschutz“
Agrarumweltprogramm zur Reduzierung der Phospor- und
Sedimenteinträge in die Gewässer..... 71

Kontrollen und Bewertung der Nährstoffvergleiche Thüringer
Landwirtschaftsbetriebe im Düngejahr 2015..... 73

Präzisierung der P-Düngebedarfsprognose durch Ermittlung der
P-Freisetzungsrate des Bodens 76

Pflanzenbauliche Grundlagen Ölsaaten..... 78

Pflanzenbauliche Grundlagen Energiepflanzen..... 81

Qualitätsgerechte Produktion von Hopfen..... 84

Zur Jahreswitterung 2016
Ergebnisse aus dem Agrarmeteorologischen Messnetz der TLL 87

Regionale Gewässerschutzkooperationen 2009 bis 2016..... 90

Leistungen im Bereich der Leitprojekte

Projekt 94.08: Landwirtschaftliche Treibhausgasemissionen
Treibhausgasemmissionen und deren Minderungspotenziale in der
Thüringer Landwirtschaft..... 93

Projekt 94.20: Greeningmaßnahmen
Zielerreichung von Biodiversitätsmaßnahmen bzgl. biotischer, abistischer
sowie landwirtschaftlich relevanter Parameter 96

Projekt 94.21: Drohnen
Bewertung der Möglichkeiten der zivilen Drohnentechnologie im
Thüringer Agrarsektor..... 99

Projekt 94.22 - Dinkel, Emmer, Einkorn
Dinkel, Emmer, Einkorn, Pseudoceralien - Anbau- und Verarbeitungsempfehlungen für den ökologischen Anbau
Vergleich von be- und entspeltspelztem Saatgut bezgl. der Keimfähigkeit und die Bestandtesentwicklung verschiedener Spelzgetreidearten 102

Projekt 99.27 - Drittmittel
Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz im Rahmen des Nationalen Aktionsplanes zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmittel..... 105

Projekt 99.28: Drittmittel
Optimierte Anbausysteme für die landwirtschaftliche Produktion von Energiepflanzen unter den verschiedenen Standortbedingungen Deutschlands - Phase III (EVA III) 108

Projekt 99.29: Drittmittel
Durchwachsene Silphie - Anbauoptimierung, Sätechnik, Züchtung
Teilvorhaben 1: Verbesserung des Anbauverfahrens unter Einbeziehung optimierter Sätechnik, Betreuung des Praxisanbaus und Prüfung von Selektionsmaterial, Gesamtkoordination 111

Projekt 99.30: Drittmittel
BonaRes - SIGNAL
Nachhaltige Intensivierung der Landwirtschaft durch Agroforstsysteme 114

Projekt 99.32: Drittmittel
Modellhaftes Demonstrationsnetzwerk zur Ausweitung und Verbesserung des Anbaus und der Verwertung von Leguminosen mit Schwerpunkt Bohnen und Erbsen in Deutschland 117

Pflanzengesundheit

Dr. Ralph-Peter Nußbaum

Amtliche Pflanzengesundheitskontrolle. Nach § 59 PflSchG i. V. m. der Pflanzenbeschauverordnung (PflBeschauV) ist der amtliche Pflanzenschutzdienst für Kontrollen zur Einhaltung von Maßnahmen gegen die Ein- und Verschleppung von Schadorganismen, insbesondere bei Export und Import von Sendungen, sowie der Pflanzenpassregelung verantwortlich. Aus der Zuständigkeit für die Überwachung auf Schaderreger ergeben sich entsprechende Berichtspflichten. Die Pflanzengesundheitskontrolle ist in die drei Bereiche Export (in Drittländer), Import (von Drittländern) und Binnenquarantäne (innerhalb von Deutschland und EU) unterteilt.

Exportabfertigung: Die Exportabfertigung erfolgt auf der Grundlage der jeweiligen Einfuhrbestimmungen der Empfängerländer. Die Ausstellung der Pflanzengesundheitszeugnisse erfolgt nach IPPC-Standard ISPM Nr. 12. Im Jahr 2016 wurden 4 931 Sendungen mit 7 650 Einzelpositionen ohne Beanstandung phytosanitär abgefertigt. Im Vergleich zum Vorjahr ist dies eine Steigerung um 69 Sendungen. Bei Voruntersuchungen von Exportsaatgut wurden acht Partien wegen Befall mit Insekten gesperrt.

Verpackungsholz: Bei der Ausfuhr von Waren, die auf Holzpaletten stehen oder mit Holz verpackt sind, muss das Verpackungsholz gemäß IPPC-Standard ISPM Nr. 15 hitzebehandelt sein, um die Verschleppung von Schaderregern zu vermeiden. Nach Pflanzenbeschauverordnung werden Firmen, welche Holz für Verpackungen behandeln bzw. Verpackungsmaterialien aus behandeltem Holz herstellen, amtlich registriert und mindestens einmal jährlich kontrolliert. Aktuell sind in Thüringen 105 Firmen registriert, wovon 22 Trockenkammern zur Holzbehandlung betreiben. Diese Firmen dürfen am Verpackungsholz den amtlichen IPPC-Stempel zur Kennzeichnung der phytosanitären Holzbehandlung selbst anbringen.

Importabfertigung: Bei Einfuhren pflanzlicher Sendungen erfolgt die Abfertigung auf Grundlage der Pflanzenbeschauverordnung phytosanitär. Aus 14 Drittländern (insbesondere Indien, Türkei und China) wurden 229 pflanzliche Importsendungen auf Konformität mit den Einfuhrbestimmungen kontrolliert. Insgesamt gab es bei vier Sendungen eine Beanstandung. Sie erfüllten aufgrund fehlender Kennzeichnung des Verpackungsholzes nicht die Einfuhrbestimmungen. Für das Verpackungsholz der beanstandeten Sendungen erfolgte die Erteilung einer Auflage zur Verbrennung.

Binnenquarantäne: Für den innereuropäischen Handel werden die Betriebe, die mit passpflichtigen Pflanzen (EU-Pflanzenpass) handeln, amtlich registriert und jährlich phytosanitär kontrolliert (Pflanzenbeschauverordnung, EU-Richtlinien 92/90/EWG [Registrierungsrichtlinie] und RL 92/105/EWG [Pflanzenpass-Richtlinie] sowie Anbaumaterialverordnung [AGOZ]). Bei den durchgeführten 23 Kontrollen in solchen registrierten Betrieben gab es keine Beanstandungen.

Für die beabsichtigte Einfuhr von Quarantäne-Schadorganismen und gebietsfremdem Insekten- und Pflanzenmaterial für wissenschaftliche Untersuchungen

wurden auf der Grundlage der EU-Richtlinie 2008/61/EG insgesamt 167 Ausnahmegenehmigungen erteilt.

Monitoring auf gefährliche Schaderreger: Auf Grundlage des Pflanzenschutzgesetzes und verschiedener EU-Entscheidungen sind die Länder aufgefordert, aktuell gefährliche Schadorganismen zu überwachen (Monitoring). Zusätzlich gab es im Jahr 2015 erstmals ein EU-Monitoringprogramm, in dem gezielt das Vorkommen besonders gefährlicher Schädlinge bzw. solcher, bei denen die Verbreitung völlig unbekannt ist, systematisch untersucht wurde. In diesem Rahmen erfolgten 2016 gemeinsam mit den LWÄ 560 Kontrollen mit 893 Stunden Arbeitsaufwand. Aufgrund von EU-Entscheidungen und des EU-Monitoringprogrammes erfolgten Erhebungen zu folgenden Schaderregen, deren Ergebnisse über das JKI an die EU gingen: Chinesischer Laubholzbockkäfer (*Anoplophora chinensis*), Asiatischer Laubholzbockkäfer (*Anoplophora glabripennis*), Kiefernholznematode (*Bursaphelenchus xylophilus), Phytophthora ramorum, P. kernoviae, Ceratitis capitata,* Moschus-Bockkäfer (*Aromia bungii),* Sonnenblumen-Fruchtfliege (*Strauzia longipennis*), Kiwi-Krebs (*Pseudomonas actinidiae*), Heidelbeer-Triebsterben (*Diaporthe vaccinii), Eotetranychus lewisii, Radopholus similis*, Schwarze Kirschfruchtliege (*Rahgoletis fausta*), Apfelfruchtfliege (*Rhagoletis pomonella*) und *Xylella fastidiosa.*

Überwachungen aufgrund von Bekämpfungsrichtlinien:

Bekämpfungsrichtlinien enthalten konkrete Vorgaben zur Überwachung und Bekämpfung. So wurden aufgrund der Bekämpfungsrichtlinien RL 2006/56 und RL 2006/63 432 Untersuchung auf Bakterielle Ringfäule *(Clavibacter michiganensis sepedonicus)* und Bakterielle Schleimkrankheit (*Ralstonia solanacearum*) durchgeführt. Die Untersuchungsdichte betrug im Pflanzkartoffelanbau eine Probe pro 1 ha in der Kategorie „Basis-Pflanzgut“ und eine Probe pro 3 ha in der Kategorie „Zertifiziertes Pflanzgut“. Parallel dazu liefen die Überwachungsuntersuchungen auf Kartoffelkrebs (*Synchytrium endobioticum* und PSTVd). Vorgeschrieben gemäß VO zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses und der Kartoffelzystennematoden sind ebenfalls die Untersuchungen von Kartoffelanbau-Flächen auf Kartoffelzystennematoden (*Globodera pallida* und *G. rostochiensis)*. Schwerpunkt bildeten hierbei die Untersuchungen der Flächen für die Pflanzkartoffelproduktion (Untersuchungsumfang 100 %) sowie zufällig ausgewählte Speise- und Wirtschaftskartoffel-Flächen (0,5 % der Gesamtanbaufläche).

Besonderheiten 2016: Die Fortführung der speziellen Überwachung auf den Asiatischen Laubholzbockkäfer (*Anoplophora glabripennis*) im Stadtgebiet Worbis, wo 2013 ein Käfer an einer Warensendung gefunden wurde. Auch im Jahr 2016 wurde kein Asiatischer Laubholz-Bockkäfer gefunden.

In der wegen Auftreten von *Xylella fastidiosa* um die Stadt Pausa eingerichteten Pufferzone, die auch Thüringer Gebiet umfasst, wurden 2 535 ha kontrolliert und 66 Proben untersucht. In Thüringen wurde das Bakterium nicht nachgewiesen.

Phytopathologische Diagnostik

Im Bereich phytopathologische Diagnostik wurden 2016 insgesamt 3802 Proben untersucht. Bei 942 dieser Proben erfolgte neben der Ermittlung der Schadursache auch eine quantitative Auswertung des Befalls. Schwerpunkt der phytopathologischen Diagnostik waren Untersuchungen für den Bereich der

Amtlichen Pflanzengesundheitskontrolle (Pflanzenbeschau). Diese Untersuchungen nahmen einen Anteil von ca. 2/3 der Diagnoseleistung ein.

Nematologie: Im Bereich Nematologie erfolgte die Bearbeitung von 460 Proben. Hierbei handelte es sich überwiegend um Erdproben, die auf pflanzenparasitäre Nematoden (freilebende und zystenbildende Nematoden) kontrolliert wurden. Hinzu kamen noch Proben aus der Überwachung auf *Bursaphelenchus xylophilus* (Kiefernholznematode).

Mykologie: Auf pilzliche Schaderreger wurden 637 Proben aus den Bereichen Ackerbau, Gartenbau, öffentliches Grün und Versuchswesen untersucht. Schwerpunkt im Ackerbau war dabei die Untersuchung der Proben von den ISIP-Schlägen für den amtlichen Warndienst.

Bakteriologie: Im Bereich Bakteriologie gab es 1 199 Proben, die bearbeitet wurden. Schwerpunkt war hier die Überwachung auf Bakterielle Ringfäule und Bakterielle Schleimkrankheit der Kartoffel. Weitere bakteriologische Untersuchungen fanden an Import- und Exportproben statt.

Virologie: Im Bereich Virusdiagnostik wurden 165 Proben untersucht. Diese stammten aus den Bereichen Amtliche Pflanzengesundheitskontrolle sowie Acker- und Gartenbau.

Entomologie: 411 Proben kamen aus dem Bereich Entomologie. Dazu gehören auch die Überwachung von Gelbschalen, Pheromonfallen sowie Untersuchungen von Fruchtholz-Proben aus dem Obstbau auf Überwinterungsstadien von Nutz- und Schadinsekten.

Saatgut-Untersuchungen: Im Jahr 2016 lagen 806 Proben Saatgut zur Untersuchung vor. Der größte Teil dieser Proben wurde für Exportsendungen in die Russische Föderation bearbeitet. Die Untersuchung erfolgte hierbei vorwiegend mikroskopisch.

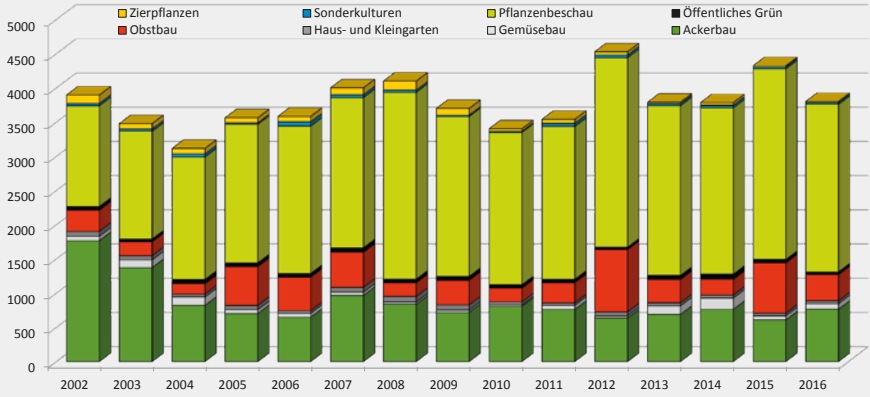


Abbildung: Anzahl und Herkunft der Proben

Pflanzenschutz im Ackerbau und Pflanzenschutzrecht

Britta Schultz, Evelyn Naumann, Christina Schönheit und Michael Conrad

Die Kontrollen zur Einhaltung der maßgebenden Vorschriften auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes werden in Thüringen vorwiegend durch die Landwirtschaftsämter (LWÄ) durchgeführt. Die Organisation und Planung der Kontrollaktivitäten sowie die Ahndung im Falle festgestellter Verstöße obliegt der TLL. Die Kontrollen basieren auf der Grundlage eines bundeseinheitlichen Kontrollhandbuchs und eines jährlichen Kontrollplans des TMIL. Kontrollen erfolgen einerseits während der PSM-Ausbringung auf dem Feld. Bei diesen Einsatzkontrollen wird u. a. die Zulassung der verwendeten PSM, die Einhaltung von PSM-Auflagen, die Sachkunde des Anwenders sowie die Prüfplakette der verwendeten Pflanzenschutzgeräte überprüft. Andererseits erfolgen Betriebskontrollen mit der Überprüfung der PSM-Lagerbestände. Die durchgeführten Probenahmen dienen der Überwachung von Anwendungsverboten von PSM, des Bienenschutzes, der Einhaltung der Anwendungsgebiete sowie der PSM-Anwendungsbestimmungen bzw. Auflagen. Die Analytik der PSM-Rückstände erfolgt in der TLL nach einem abgestimmten Untersuchungsplan.

Insgesamt wurde in 116 Betrieben die PSM-Anwendung durch Einsatz- und Betriebskontrollen systematisch überwacht und dabei 139 Proben gezogen. Weitere systematische Einsatzkontrollen erfolgten bei genehmigten PSM-Anwendungen auf Nichtkulturland (z. B. Straßen, Eisenbahngleisen, Energietrassen) in 42 Fällen. Die Kontrollen erstreckten sich ebenfalls auf den Bereich des Handels mit PSM. Kontrolltatbestände bei den Handelskontrollen sind u. a. die Sachkunde der Verkäufer, das Selbstbedienungsverbot bei PSM-Abgabe, die Zulassung und die Kennzeichnung der angebotenen PSM, die Anzeigepflicht vor dem erstmaligen Inverkehrbringen von PSM

Durchgeführte Fachrechtskontrollen zur PSM-Anwendung und zur Abgabe von PSM

Jahr	Systematische Kontrollen									Anlassbezogene Kontrollen	
	Anwender			Probenahme				Handel			
	Einsatzkontrollen	Betriebskontrollen	Nichtkulturlandkontrollen	Boden	Abstand	Spritzbrühe	Pflanzen	Einzelhandel	Großhandel	Anwender	Handel
2016	**57**	**59**	**42**	**48**	**14**	**56**	**41**	**141**	**35**	**43**	**30**
2015	65	48	52	67	14	51	6	142	36	42	25
2014	57	51	40	69	13	54	24	150	35	42	25
2013	52	49	30	79	14	53	68	151	36	41	35
2012	66	50	42	89	12	47	76	104	15	42	27

und PSM-Spezifikationen. Es wurden insgesamt 176 Verkaufseinrichtungen mit PSM-Handel kontrolliert und somit die hohe Kontrolldichte der Vorjahre beibehalten. Im Zuge der Saatgutverkehrskontrollen der TLL wurden im Handel 21 Saatgutproben gezogen und auf verbotene PSM-Wirkstoffe in Beizen an Raps und Wintergetreide untersucht. Die Tabelle gibt eine Übersicht zu den in Thüringen im Bereich Pflanzenschutz durchgeführten Fachrechtskontrollen. Ende Februar 2017 werden diese Daten an das TMIL und das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) gemeldet.

Ausnahmegenehmigungen Nichtkulturland: Gemäß § 12 (2) PflSchG können Genehmigungen für die Anwendung von PSM auf Nichtkulturlandflächen erteilt werden. Die Zuständigkeit liegt hier bei den LWÄ. In 2016 wurden insgesamt 155 Genehmigungen erteilt, wovon bei 14 nur ein Teil der beantragten Fläche genehmigt wurde. Bei drei Anträgen erfolgte eine Ablehnung. Schwerpunkt der Genehmigungen war die Anwendung von Herbiziden auf kommunalen Wegen und Plätzen sowie Gleisanlagen und Betriebsflächen. Die TLL unterstützte die Arbeit der LWÄ mit fachlicher Beratung und erfüllte die Berichtspflicht über erteilte Ausnahmegenehmigungen gegenüber dem BVL.

Registrierung nach §§ 10 und 24 (1) PflSchG: Gewerbliche Dienstleister (PSM-Anwender), Berater zur Anwendung von PSM und PSM-Händler sind zur Anzeige ihrer Tätigkeit sowie zur Meldung von Änderungen diesbezüglich verpflichtet. Mit der Registrierung durch die TLL erfolgt eine Überprüfung der Sachkundenachweise der jeweils zuständigen Mitarbeiter. Es zeigten seit Beginn der Registratur insgesamt 1 274 Firmen registrierungspflichtige Tätigkeiten an. Davon wurden seither 214 Registrierungen aufgrund der Einstellung entsprechender Tätigkeiten bzw. Geschäftsaufgabe gelöscht. Im Jahr 2016 stellten in Thüringen 26 Firmen die registrierungspflichtigen Tätigkeiten ein. Insgesamt 56 Firmen wurden dagegen erstmalig registriert. Die TLL stellte im Rahmen der Erstregistrierungen und Änderungsmeldungen 217 Bescheide zuzüglich zugehöriger Gebührenbescheide aus.

Registrierung von Anzeigen nach §§ 10 und 24 (1) des PflSchG

Jahr	Registrierte Firmen insgesamt	Firmen, die PSM Inverkehrbringen	Firmen, die PSM für andere anwenden	Firmen, die gewerblich beraten
2016	**1 060**	**447**	**617**	**88**
2015	1 028	444	594	88
2014	1 011	450	565	81
2013	983	471	518	87

Pflanzenschutz-Sachkunde: Personen, die einer sachkundepflichtigen Tätigkeit nachgehen, benötigen den Sachkundenachweis im Scheckkartenformat. Die Antragsbearbeitung und Ausstellung erfolgt durch die LWÄ und seit Mitte 2014 über ein bundesweites Internetportal. Insgesamt liegen 8 649 Anträge in dieser Datenbank vor. 8 625 Anträge wurden bis zum Jahresende beschieden, davon 24 abgelehnt und 8 601 bewilligt bzw. teilbewilligt. Der Widerruf von Sachkundenachweisen war in 2016 nicht erforderlich. Die TLL unterstützte die LWÄ bei den Antrags-

verfahren u. a. mit der Erstellung von Handlungsleitfäden, war Ansprechpartner bei Fragen und Problemen und übernahm die administrative Betreuung der Sachkundedatenbank.
Die notwendigen fachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten für den Erhalt des Sachkundenachweises können u.a. durch erfolgreiches Bestehen einer Sachkundeprüfung gemäß § 3 PflSchSachkV nachgewiesen werden. In 2016 kamen 206 Prüfungen zur Erlangung der Sachkunde für PSM-Anwender/Berater und -Abgeber an 20 Tagen durch die TLL und in Zusammenarbeit mit den Mitgliedern der beiden Prüfungsausschüsse Pflanzenschutz-Sachkunde zur Durchführung. Die Prüfungen erfolgten in der Überbetrieblichen Ausbildungsstätte Schwerstedt als auch in der Lehr- und Versuchsanstalt Gartenbau in Erfurt.

Übersicht Prüfungen Pflanzenschutz-Sachkunde

Jahr	geprüfte Personen	davon	
		PSM-Anwender	PSM-Abgeber
2016	**206**	**162**	**44**
2015	261	205	56
2014	174	155	19
2013	144	119	25
2012	130	105	25

Jede im Pflanzenschutz sachkundige Person ist verpflichtet, spätestens alle drei Jahre eine amtliche oder amtlich anerkannte Fort- oder Weiterbildungsmaßnahme wahrzunehmen. Für Fortbildungen in Thüringen muss eine Anerkennung durch die TLL vorliegen. Im Jahr 2016 wurden 10 Fortbildungsveranstaltungen von vier verschiedenen Veranstaltern in Thüringen anerkannt. Zum Jahresende befanden sich zwei weitere Fortbildungen für 2017 im Anerkennungsverfahren. Ein Veranstalter wurde auf Einhaltung der Vorgaben gemäß PflSchSachkV von der TLL in Zusammenarbeit mit Mitarbeitern des jeweils nach Veranstaltungsort zuständigen Landwirtschaftsamtes kontrolliert. 95 Sachkundige nahmen 2016 an den amtlich anerkannten Fort- oder Weiterbildungsmaßnahmen externer Anbieter teil. Außerdem kamen 1 315 Sachkundige im Rahmen von 21 amtlichen Fortbildungen durch den Pflanzenschutzdienst Thüringen (inkl. ThüringenForst) in diesem Jahr zur Schulung. Die Veranstaltungen wurden mehrheitlich durch die LWÄ organisiert, Referenten der TLL wirkten mit.

Technische Überprüfung Pflanzenschutzgeräte: In Thüringen ist ein Bestand von ca. 1 250 Pflanzenschutzgeräten vorhanden. Davon werden ca. 1 100 Geräte zur Flächenbehandlung und ca. 150 Geräte zur Behandlung von Raumkulturen (vor allem im Obstbau) genutzt. Im Jahr 2016 unterzog man insgesamt 427 Pflanzenschutzgeräte der Geräteprüfung. Davon waren 378 Geräte zur Behandlung von Flächenkulturen und zehn Geräte zur Behandlung von Raumkulturen. Weiterhin sind neu 31 Karrenspritzen, drei Kartoffellegemaschinen, ein Gießwagen und vier Nebelgeräte der Geräteprüfung vorgestellt worden. Alle Geräte erhielten nach der vorgeschriebenen Geräteprüfung eine Prüfplakette. In Thüringen stehen für die Prüfung von Pflanzenschutzgeräten 42 Kontrollorte zur Verfügung, die von 15 anerkannten Kontrollwerkstätten betrieben werden.

Landessortenversuche (Marktfrüchte)

Dr. Uwe Jentsch, Christian Guddat, Katrin Günther und Sabine Wölfel

Landessortenversuche (LSV) dienen der Ermittlung der regionalen Anbaueignung von Sorten. Das Aufgabengebiet umfasst alle Arbeiten von der Planung der Versuche über die Betreuung während der Vegetation bis zur Auswertung und der Bereitstellung von Daten sowie der Vermittlung der Ergebnisse. Dazu werden in Thüringen Landes-sortenversuche zu Marktfrüchten in den sieben Versuchsstationen Burkersdorf, Dornburg, Friemar mit Versuchsfeld Bad Salzungen, Großenstein, Heßberg, Haufeld und Kirchengel durchgeführt. Die darüber hinaus erfolgenden speziellen Prüfungen im ökologischen Landbau wurden im Zuge der Umstrukturierung zum 01.01.2014 an das Referat Agrarökologie und ökologischer Landbau abgegeben.

In der Vereinbarung zwischen dem Bundessortenamt und den Länderdienststellen zur Absicherung, Weiterentwicklung und Neuordnung des Sortenversuchswesens in Deutschland aus dem Jahre 2007 sind die Grundlagen für die Zusammenarbeit und die Zuständigkeiten in der überregionalen Sortenprüfung geregelt.

Die länderübergreifende Auswertung der Landessortenversuche nach Anbaugebieten gemeinsam mit den Bundesländern Sachsen-Anhalt und Sachsen basiert auf der „Vereinbarung über die Zusammenarbeit zwischen dem Land Brandenburg, dem Freistaat Sachsen, dem Land Sachsen-Anhalt und dem Freistaat Thüringen im Bereich der Sortenprüfung“, die im Jahre 2004 abgeschlossen wurde.

Im § 2 Absatz 1 heißt es: „Für die Durchführung der Landessortenversuche wurden zwischen den Vertragspartnern länderübergreifende Anbaugebiete für die einzelnen Fruchtarten definiert. Die Versuchsergebnisse eines Anbaugebietes (AG) sind Grundlage für Beratungsaussagen.“ Für Thüringen, gemeinsam mit Sachsen und Sachsen-Anhalt, betrifft das folgende drei Anbaugebiete: Lössstandorte der Ackerebene, Lössstandorte der Übergangslagen und Verwitterungsstandorte der Übergangs- und Höhenlagen.

Weiterhin wurde im § 2 Abs. 2 festgelegt: „Je AG sollen bei den verbreiteten Fruchtarten mindestens 5 Prüforte zur Verfügung stehen. Bei weniger bedeutenden Fruchtarten erfolgt eine Vergrößerung der Anbaugebiete durch Zusammenlegung mehrerer vergleichbarer Anbaugebiete.“

Für die Veröffentlichung der Versuchsergebnisse und die Erarbeitung von Beratungsmaterial wurde entsprechend § 5 Abs. 1 Folgendes vereinbart: „Jede Vertragspartei ist für die Dokumentation und Veröffentlichung der Versuchsergebnisse selbst verantwortlich. Sie verwendet dabei die Versuchsergebnisse des/der Vertragspartner(s) mit Quellenangabe“.

Auf der Grundlage dieser Ergebnisse aus den Landessortenversuchen können Sorten eine regionale Anbauempfehlung erhalten, wenn sie innerhalb eines mehrjährigen Prüfzeitraumes, unter den regionalen Boden- und Klimabedingungen, ihre hohe Leistungsfähigkeit nachgewiesen haben.

Wesentliche Kriterien zur regionalen Sortenbeurteilung sind Ertragsleistung und -sicherheit, Qualität der Ernteprodukte, günstige agrotechnische Merkmale sowie geringe Krankheitsanfälligkeit. Mit den daraus erarbeiteten regionalen Sortenbeschreibungen stehen den Thüringer Landwirten übersichtliche Entscheidungsmaterialien zur Sortenwahl jährlich aktualisiert zur Verfügung. Dies trägt zur Minimierung des Anbaurisikos im Hinblick auf eine ökonomische sowie umwelt- und ressourcenschonende Bewirtschaftung der Ackerfläche bei.

Die Anwendung der Hohenheim-Gülzower-Methode zur Serienverrechnung ermöglicht die Einbeziehung von Wertprüfungen des Bundessortenamtes und/oder EU-Sortenprüfungen des Bundes Deutscher Pflanzenzüchter der Vorjahre und gegebenenfalls des aktuellen Jahres aus dem jeweiligen Anbaugebiet, soweit solche Versuche vorliegen. Damit werden weitere Jahreseffekte bzw. Umweltprämissen erfasst. Dies ermöglicht bei ausreichend vorhandenen vorgelagerten Versuchen bereits nach einem Jahr im Landessortenversuch die recht zuverlässige regionale Beurteilung neuer Sorten, während die Sorten sonst nach drei Jahren im Landessortenversuch zur Empfehlung kommen können.

Gibt es nur wenige Zulassungskandidaten und konzentriert sich die Prüfung auf einzelne Regionen, kommt der Anbau von kombinierten Wertprüfungen/Landessortenversuchen an allen Landessortenversuchs- und Wertprüfungsstandorten zur Anwendung (z. B. bei Durum). Im Falle einer Zulassung liegen dann bereits zum Zulassungsdatum mehrjährige Ergebnisse aus dem Anbaugebiet vor, was ebenfalls zu einer früheren Einschätzung der regionalen Eignung einer Sorte führt. Andererseits profitiert das Bundessortenamt von einem orthogonalen Sortiment für die Weiterschreibung der Merkmale in der Beschreibenden Sortenliste bereits zugelassener Sorten. Allerdings richtet sich die Ergebnisbereitstellung nach dem „langsamsten“ Beteiligten, was oft zu einer deutlichen Abweichung vom gewohnten Berichtszeitraum führt.

Beide oben beschriebenen Verfahren unterstützen somit die schnelle Einführung neuer leistungsfähigerer, gesünderer und qualitativ hochwertiger Sorten in die landwirtschaftliche Praxis.

Darüber hinaus bilden Landessortenversuche beispielsweise die Grundlage für die Einschätzung von Veränderungen in phänologischen Daten, Umfang und Häufigkeit von Pflanzenkrankheiten in der Region. Über langjährige Versuchsreihen erfolgt eine permanente Auswahl an den Klimawandel angepasster ertrag- und qualitätssicherer Sorten für die Thüringer Anbaugebiete. Dabei werden Sorten herausgestellt, die aufgrund ihrer Widerstandsfähigkeit die Einsparung von Pflanzenschutzmitteln erlauben oder über genetisch fixierte Kombinationen ein sicheres Erreichen geforderter Inhaltsstoffe ermöglichen und damit z. B. bei Winterweizen Stickstoff-Düngermengen einsparen bzw. N-Überhänge im Boden und die Auswaschung ins Grundwasser verringern können.

Zudem liefern Landessortenversuche Basisdaten für langjährige Bewertungen der Leistungsfähigkeit von Fruchtarten (auch und gerade solcher mit geringerer Anbaubedeutung) unter vergleichbaren Bedingungen in Thüringen, Mehrerträge durch Intensivierung (PSM-Einsatz) und weitere Fragestellungen.

Flurfahrt zum Tag des offenen Versuchsfeldes in Dornburg am 4. Juni 2016
Foto: C. Graf

Auch im Jahr 2016 spiegelten die Landessortenversuche die differenzierten Witterungsbedingungen in Thüringen wider, die auch den Landwirten zu schaffen machten.
In Thüringen wurden 2016 Landessortenversuche bei Marktfrüchten zu 18 Druschfruchtarten mit verschiedenen Nutzungsrichtungen und Kartoffeln in zwei Reifegruppen durchgeführt. Neben den reinen Landessortenversuchen kamen Begleitversuche zur Auflage, die weitere ergänzende Fragen zu einzelnen Arten klären sollen, wie beispielsweise bei Winterweizen die Sorteneignung als Stoppelweizen oder bei Winterraps die Sorteneignung für die Betreuung der Früh- und Spätsaaten. Landessortenversuche zu Mais und mehrjährigen Futterpflanzen erfolgte vom Referat Grünland und Futterbau.

Folgende Leistungen waren der Dienstaufgabe Landessortenversuche (Marktfrüchte) im Jahre 2016 zuzuordnen:

- 16 Sortenratgeber,
- eine große Anzahl von vorläufigen Versuchsberichten, die insbesondere bei den Winterungen entsprechend des Erntestandes der einzelnen Kulturen ständig überarbeitet wurden,
- 19 Versuchsberichte,
- 9 Pflanzenbau-Informationen im Pflanzenschutz-Warndienst,
- 11 Artikel in der Fachpresse und bei weiteren 4 Artikeln Beteiligung als Co-Autor,
- 25 Vorträge
- 16 Feldtage und Feldführungen, an denen Landessortenversuchssortimente vorgestellt wurden.

KULAP A3 „Betrieblicher Erosionsschutz“

Agrarumweltprogramm zur Reduzierung der Phospor- und Sedimenteinträge in die Gewässer

Karin Marschall, Hubert Heß und Reinhard Hirte

Der gute ökologische Zustand der Fließgewässer wird in Thüringen noch in zahlreichen Oberflächenwasserkörpern verfehlt. Dazu tragen erhöhte Phosphor- und Sedimenteinträge über den Pfad Bodenerosion bei. Seit 2014 wird die Agrarumweltmaßnahme A3 „Betrieblicher Erosionsschutz“ angeboten. Sie löst die bisherigen Erosionsschutzmaßnahmen für Einzelflächen W21 „Anbau von Zwischenfrüchten/ Untersaaten“ und W22 „Anwendung von Mulch- oder Direktsaat oder Mulchpflanzverfahren“ aus der letzten landwirtschaftlichen Förderperiode ab. Diese Maßnahmen hatten bei den Landwirtschaftsbetrieben keine ausreichende Akzeptanz gefunden, um die Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) angemessen zu unterstützen. Ein Grund für die Zurückhaltung der Landwirte wurde u. a. darin gesehen, dass die detaillierten Einzelmaßnahmen mit fünfjähriger Bindung den Bewirtschaftern wenig Raum gab, um auf Witterung und Pflanzenschutzanforderungen angemessen und flexibel reagieren zu können. Auf Grundlagen der Beratungsergebnisse der U.A.S. GmbH Jena [U.A.S: „Gewäs-

Begrünte Abflussbahn *Foto: K. Marschall*

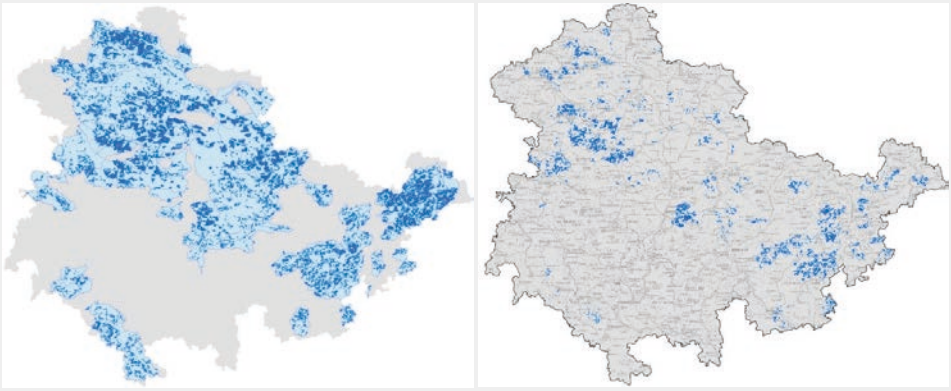
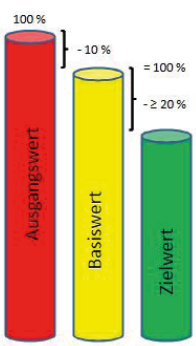


Abbildung 1: links - A3 Kulisse (Feldblöcke dunkelblau), rechts - Beantragte Flächen bis 2015

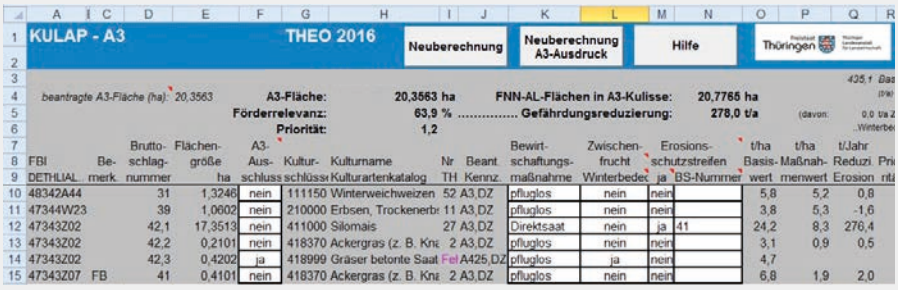
Kriterien	Bewertung
Ausgangswert je Fläche (FB, TF)	R*K*L*S * C_{Basis}
Eigenleistung der Betriebe in TH zur Reduzierung der Erosionsgefährdung (Mittelwert); [Eigenleistungen von EU gefordert und geprüft]	10 %
Basiswert	R*K*L*S * C_{Basis} - 10 %
Basiswert entspricht	100 %
Zielwert	100 % minus (mind.) 20 %



C_{Basis} = gemittelter C-Wert der Kulturen auf dem Feldblock im Zeitraum 2009 – 2013 bei wendender Bodenbearbeitung

Abbildung 2: Ermittlung des Basiswertes

serschutzberatung zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in Thüringen; Teilprojekt: Erosionsschutz, Abschlussbericht 2012] entstand daher die Idee, den Focus weniger auf Einzelmaßnahmen zum Erosionsschutz zu richten, sondern vielmehr auf das Zusammenspiel verschiedener, betrieblich realisierbarer Maßnahmen. Im Vordergrund steht das Ziel, das Bodenabtragsrisiko auf den gewässernahen Ackerflächen des Betriebes zu senken. Die KULAP A3-Maßnahme fordert daher, das jährliche Bodenabtragsrisiko auf erosionsgefährdetem Ackerland mit Gewässeranschluss (Kulissenflächen) ausgehend von einem Basiswert um mindestens 20 % zu senken. Dabei können unterschiedliche Maßnahmen des Erosionsschutzes wie optimierte Fruchtfolgen, Zwischenfruchtanbau bzw. Winterbedeckung, Mulchsaat, Strip-Tillage, Direktsaat, Maisengsaat, Schlagteilungen, Grünstreifen quer zum Hang und an Gewässern und die Begrünung von Abflussbahnen/Tiefenrinnen zum Tragen kommen. Die Maßnahmen können jedes Jahr neu gewählt werden, wodurch betriebliche Anpassungen möglich sind. So ist es auch nicht erforderlich, dass auf jeder



KULAP - A3 THEO 2016 | Neuberechnung | Neuberechnung A3-Ausdruck | Hilfe | Thüringen

beantragte A3-Fläche (ha): 20,3563 | A3-Fläche: 20,3563 ha | FNN-AL-Flächen in A3-Kulisse: 20,7765 ha
Förderrelevanz: 63,9 % | Gefährdungsreduzierung: 278,0 t/a (davon: 0,0 t/a Winterbe
Priorität: 1,2

FBI	Betriebsmerk	Bruttoschlagnummer	Flächengröße ha	A3-Ausschluss	Kulturschlüssel	Kulturname Kulturartenkatalog	Nr TH	Beant. Kennz.	Bewirtschaftungsmaßnahme	Zwischenfrucht Winterbedec	Erosionsschutzstreifen ja	BS-Nummer	t/ha Basiswert	t/ha Maßnahmenwert	t/Jahr Reduzierung Erosion	Pri
48342A44		31	1,3246	nein	111150	Winterweichweizen	52	A3,DZ	pfluglos	nein	nein		5,8	5,2	0,8	
47344W23		39	1,0602	nein	210000	Erbsen, Trockenerbs	11	A3,DZ	pfluglos	nein	nein		3,8	5,3	-1,6	
47343Z02		42,1	17,3513	nein	411000	Silomais	27	A3,DZ	Direktsaat	nein	ja	41	24,2	8,3	276,4	
47343Z02		42,2	0,2101	nein	418370	Ackergras (z. B. Kra	2	A3,DZ	pfluglos	nein	nein		3,1	0,9	0,5	
47343Z02		42,3	0,4202	ja	418999	Gräser betonte Saat	Fel	A425,DZ	pfluglos	ja	nein		4,7			
47343Z07	FB	41	0,4101	nein	418370	Ackergras (z. B. Kra	2	A3,DZ	pfluglos	nein	nein		6,8	1,9	2,0	

Abbildung 3: KULAP A3- Maßnahmenplaner „THEO 2016“

Strip-Tillage *Foto: U. Prüfer*

Kulissenfläche konkrete Maßnahmen durchgeführt werden, jedoch muss man alle Betriebsflächen innerhalb der A3-Kulisse in die Berechnung des Zielwertes einbeziehen. Für die Berechnung der geforderten Abtragsminderung als Zielwert wurde von der TLL in Zusammenarbeit mit der TLUG und auf Grundlage des Beratungsmodells der U.A.S. GmbH ein Maßnahmenplaner „THEO“ entwickelt. Die Ermittlung des Basiswertes erfolgt anhand der erosiven Grundgefährdung der Teilflächen (nach ABAG = RKLS) und der Kulturen auf dem Feldblock im Zeitraum 2009 bis 2013 bei wendender Bodenbearbeitung. Dieser potenzielle Bodenabtrag wird um eine zu erbringende Eigenleistung, die dem Stand der Praxis entspricht, vermindert (siehe Abb. 2).

Das jährliche Nachweisgeschehen anhand des Maßnahmenplaners THEO ist aufgrund der Komplexität dieses Agrarumweltprogrammes relativ aufwändig. Dennoch zeigt die bislang breite Beteiligung von förderfähigen Landwirtschaftsbetrieben an diesem neu ausgerichteten Erosionsschutzprogramm (zielorientiert, flexible Maßnahmenwahl), dass die Landwirte den Aufwand für den Erosionsschutz nicht scheuen. Bisher beteiligen sich etwa 150 Betriebe an diesem Programm. Der bewilligte Flächenumfang betrug 2016 rund 56 000 ha. Das sind über 20 % des rund 235 000 ha umfassenden, förderfähigen Ackerlandes und rund 9 % des Thüringer Ackerlandes. Das war für eine neu entwickelte Maßnahme nicht zwingend zu erwarten. Dabei wird der Erfolg des Programms neben dem relativ hohen bewilligten Flächenumfang, in der aktiven Auseinandersetzung der Betriebe mit dem Erosionsrisiko ihrer Ackerflächen und möglicher Minderungsmaßnahmen gesehen (nachhaltiger Impuls). Letztlich muss sich jedoch der Erfolg der Maßnahme mittelfristig an der Absenkung der Befrachtung der Oberflächengewässer mit Phosphor und Sediment und den damit einhergehenden ökologischen Verbesserungen in den Gewässern messen lassen.

Kontrollen und Bewertung der Nährstoffvergleiche Thüringer Landwirtschaftsbetriebe im Düngejahr 2015

Dr. Wilfried Zorn, Hubert Heß, Dr. Volkmar König und Sabine Wagner

Im Rahmen der Guten fachlichen Praxis (Düngeverordnung 2007) sind die Landwirte zum Erstellen von betrieblichen Nährstoffvergleichen verpflichtet. Dabei soll der betriebliche N-Saldo im dreijährigen Mittel die Obergrenze von 60 kg N/ha nicht überschreiten. Der betriebliche P-Saldo bezieht sich auf das sechsjährige Mittel und ist auf maximal 20 kg P_2O_5/ha (= 8,7 kg P/ha) begrenzt, wenn im Mittel des Betriebes hohe und sehr hohe Boden-P-Gehalte von › 20 mg P_2O_5/100 g (› 8,7 mg P/100 g) vorliegen. Für darunter liegende P-Gehalte im Boden ist der P-Saldo nicht limitiert.

Kontrolle und Auswertung der Nährstoffvergleiche

Die TLL ist seit 1997 mit der Durchführung von Fachrechtskontrollen in Thüringer Landwirtschaftsbetrieben beauftragt. Einen Schwerpunkt stellt unter anderem die Prüfung der Nährstoffvergleiche dar. Die Kontrollen umfassten bis zum Düngejahr 2014 jährlich zwischen 120 bis 180 Landwirtschaftsbetrieben. Ab dem Düngejahr 2015 erfolgen die Kontrollen in ca. 70 Landwirtschaftsbetrieben.

Gegenstand der Kontrollen ist das ordnungsgemäße Erstellen der Nährstoffvergleiche. Kriterien für die Betriebsauswahl bei Wahrung der Repräsentativität sind u. a. die Erfassung von großen Landwirtschaftsbetrieben mit mehr als 200 ha LF sowie die Lage in Regionen mit erhöhten Nitratgehalten im Grundwasser. Die Kontrollen für das Düngejahr 2015 umfassten 69 Landwirtschaftsbetriebe mit insgesamt 48 861 ha LF.

Tabelle 1: Umfang der Kontrollen für das Düngejahr 2015

Betriebsgröße (ha LF)	Landwirtschaftsbetriebe 2014[1)]	kontrollierte Landwirtschaftsbetriebe 2015	Kontrollquote % aller Betriebe 2015
bis 10	2 114	-	-
› 10 ha	2 500	69	2,8
› 10 ... 200	1 742	15	0,9
› 200 ... 500	342	28	8,2
› 500 ... 1 000	205	9	4,4
› 1 000	231	17	7,3

[1)] InVeKoS-Daten 2014

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die N-Salden der kontrollierten Betriebe für die Düngejahre 2011 bis 2015.

Wichtigste Zufuhrposition in der N-Bilanz im Zeitraum 2011 bis 2015 stellt die mineralische N-Düngung (118 ... 123 kg N/ha) dar, während die N-Zufuhr über betriebseigene Wirtschaftsdünger, der Zugang betriebsfremder organischer Dünger sowie die N-Bindung durch Leguminosen einen geringeren Umfang ausmachen. Der mittlere N-Saldo schwankte in den letzten Jahren zwischen +23 und +42 kg N/ha und beträgt im Düngejahr 2015 +41 kg N/ha. Jedoch liegt eine erhebliche Spannweite der N-Salden der Landwirtschaftsbetriebe vor.

9 % aller Betriebe mit häufig extensiver Bewirtschaftung verfügten über negative N-Salden (Tab. 3). 69 % der Betriebe sind durch N-Salden von 0 ... 60 kg N/ha gekennzeichnet. Das Düngeverhalten der Thüringer Landwirte

Tabelle 2: Stickstoffbilanz (arithmetisches Mittel, Angaben in kg N/ha) von ca. 120 Landwirtschaftsbetrieben in den Düngejahren 2011 bis 2015

Position	2011 n = 123	2012 n = 121	2013 n = 122	2014 n = 121	2015 n = 69
N-Ausscheidung der Tiere[1)]	19	21	19	24	31
Zugang organischer Düngestoffe	8	15	13	12	16
Mineraldüngung	121	118	123	121	121
symbiotische N-Bindung	11	11	10	11	11
Zufuhr gesamt	159	165	165	168	179
Abfuhr	124	129	129	146	126
Saldo	+35	+35	+36	+23	+41

[1)] nach Abzug von Stall-, Lagerungs- und Ausbringungsverlusten gemäß Düngeverordnung 2006/07

ist demnach überwiegend als positiv einzuschätzen. 21 % der kontrollierten 69 Landwirtschaftsbetriebe verfügen jedoch über einen N-Saldo über +60 kg N/ha und müssen weitere Anstrengungen zur Optimierung ihres N-Managements unternehmen, um die Vorgaben der Düngeverordnung einzuhalten.

Die Höhe des N-Saldos korreliert mit der mineralischen N-Düngung, während die Verwertung der betriebseigenen Wirtschaftsdünger keine wesentlichen Probleme in der N-Bilanz verursacht. Das Thüringer Grünland wird überwiegend extensiv bewirtschaftet und gedüngt und trägt in der Regel nicht zu hohen N-Bilanzüberschüssen bei.

Weiterhin wurde die Einhaltung der N-Saldenobergrenze für das dreijährige Mittel der Düngejahre 2013 bis 2015 kontrolliert. Drei Betriebe (= 4 % der Stichprobe) überschritten den zulässigen dreijährigen N-Saldo von 60 kg N/ha und besitzen dringenden betrieblichen Handlungsbedarf zur Optimierung der N-Düngung, damit die zulässigen N-Überschüsse in den Folgejahren eingehalten werden können. Den betreffenden drei Betrieben konn-

Tabelle 3: Anteil der kontrollierten 69 Landwirtschaftsbetriebe in N-Saldogruppen im Düngejahr 2015 und mittlere N-Zufuhr über Mineral- und Wirtschaftsdünger

N-Saldo	LWB		mittlere N-Abfuhr	Mittlere N-Zufuhr über	
	Anzahl	%		Mineraldünger	Wirtschaftsdünger[*)]
kg N/ha				kg N/ha	
≤ 0	6	9	112	64	13
0,1 ... 25	13	19	126	101	22
25,1 ... 50	21	30	129	133	39
50,1 ... 60	14	20	130	136	22
60,1 ... 70	13	19	124	124	48
70,1 ... 80	1	1	150	196	0
80,1 ... 90	1	1	113	133	0[**)]
› 90	0	0	-	-	-

[*)] tierische Ausscheidungen nach Abzug von Stall-, Lagerungs- und Ausbringungsverlusten

[**)] Zugang von Gärrückständen 84 kg N/ha

te zunächst nicht bescheinigt werden, dass sie die Anforderungen von § 3 (4) der Düngeverordnung nach einer bedarfsgerechten N-Düngung erfüllt haben. Eine Überschreitung des zulässigen P-Saldos war nicht festzustellen. 11 Landwirtschaftsbetriebe weisen einen dreijährigen N-Saldo von 50 bis 60 kg N/ha auf und überschreiten die zulässige N-Saldengrenze nach der geplanten Novelle der Düngeverordnung. Für diese Betriebe besteht dringender Handlungsbedarf zur Optimierung des N-Düngungsmanagements und Senkung der betrieblichen N-Überschüsse.

Die mittleren P- und K-Salden der kontrollierten 69 Landwirtschaftsbetriebe sind weiterhin negativ und betragen -5,6 kg P/ha sowie -13 kg K/ha. 31 Betriebe wirtschafteten mit stark negativen P-Bilanzen von ‹-10 kg P/ha sowie K-Bilanzen ‹-20 kg K/ha (Abb.). Bei häufig gleichzeitig unzureichender P- und K-Versorgung des Bodens ist die Rückkehr zu einer bedarfsgerechten Düngung dieser Nährstoffe erforderlich.

Fazit

Die Thüringer Landwirtschaftsbetriebe halten weitaus überwiegend den zulässigen N-Saldo gemäß Düngeverordnung ein. Jedoch überschreiten einzelne Betriebe die N-Saldenobergrenze von 60 kg N/ha und müssen das betriebliche Düngungsmanagement optimieren.

Die geplante Novelle der Düngeverordnung erfordert verstärkte Anstrengungen zur Reduzierung der betrieblichen N-Überschüsse. Die P- und K-Salden der Landwirtschaftsbetriebe sind langjährig überwiegend negativ. Die Konsequenz daraus ist ein weiterer Rückgang der P- und K-Versorgung der Thüringer Acker- und Grünlandböden.

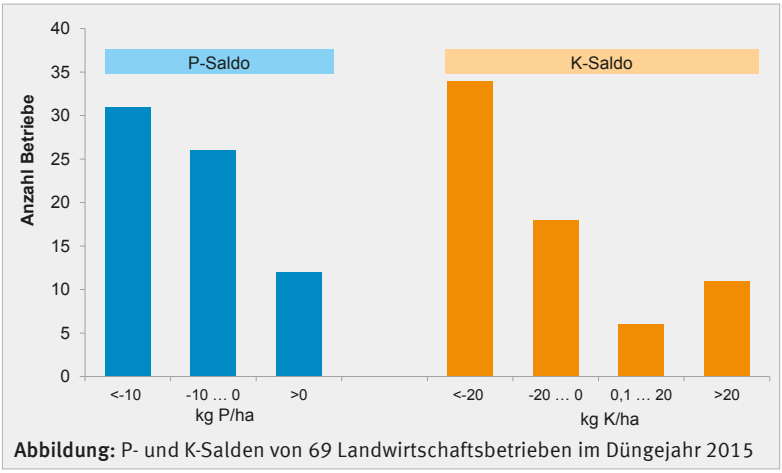


Abbildung: P- und K-Salden von 69 Landwirtschaftsbetrieben im Düngejahr 2015

Präzisierung der P-Düngebedarfsprognose durch Ermittlung der P-Freisetzungsrate des Bodens

Dr. Wilfried Zorn, Hubert Schröter und Günter Kießling

Zurzeit weisen 48% des Thüringer Ackerlandes sehr niedrige bzw. niedrige P-Gehalte (Gehaltsklassen A und B) auf. Die Folge davon sind deutliche Ertragsminderungen infolge P-Mangelernährung sowie auch eine unerwünschte Reduzierung der N-Effizienz und das Risiko erhöhter N-Emissionen in die Umwelt. Die Rückkehr zu einer bedarfsgerechten P-Düngung auf unterversorgten Standorten erfordert deshalb experimentell belegte Richtwerte für die Düngebedarfsermittlung. Ziele aktueller Thüringer Feldversuche zur P-Düngung sind die Weiterentwicklung der P-Düngeempfehlungen sowie die Möglichkeiten der Verbesserung der P-Bedarfsprognose durch Berücksichtigung der Ergebnisse zusätzlicher Bodenuntersuchungen bei Beibehaltung der CAL-Methode als Standardmethode.

Feldversuche und Bodenuntersuchung

An Bodenproben aktueller Feldversuche sowie an Rückstellproben aufgegebener Versuche wurde neben dem CAL-löslichen P-Gehalt die P-Freisetzungsrate (P_{fr}) nach FLOSSMANN und RICHTER (1981) im Labor ermittelt. Dieses Verfahren beruht auf einer zweimaligen Wasserextraktion. Bei der ersten Extraktion werden das Phosphat in der Bodenlösung sowie sehr leicht lösliche P-Mengen entfernt und die Konzentration gemessen. Die zweite zehnminütige Wasserextraktion dient der Ermittlung der P-Nachlieferung aus der festen Phase des Bodens. Diese Größe wird häufig als P-Kinetik bezeichnet und in der Dimension µg P/100 g Boden x 10 min angegeben.

Die Bewertung der P-Freisetzungsrate erfolgt unter Berücksichtigung des CAL-löslichen P-Gehaltes (P_{CAL}) in drei Stufen: hohe, mittlere oder niedrige P-Freisetzungsrate (vergl. Abb. 1). Die Einstufung der P-Freisetzungsrate eines Standortes stellt nach bisherigen Erfahrungen eine relativ konstante und vom P_{CAL}-Gehalt unabhängige Größe dar. Dieser Zusammenhang ermöglicht einerseits eine langfristige Nutzung vorhandener Analysenwerte in der Beratung sowie auch eine Regionalisierung der P-Freisetzungsrate für vergleichbare Standorte. Auf dieser Grundlage ist es möglich, unter Berücksichtigung von P_{CAL} und P_{fr} den P-Düngebedarf zu präzisieren.

P-Freisetzungsrate der Versuchsstandorte

Die Abbildung zeigt die Ergebnisse der Bestimmung der P-Freisetzungsrate (P_{fr}) der Varianten ohne P-Düngung nach der Ernte 2011 der statischen P-Düngungsversuche sowie deren vorläufige Einstufung in Abhängigkeit vom P_{CAL}-Gehalt.

Die Standorte Großenstein, Burkersdorf, Friemar und Bad Salzungen weisen eine hohe, Dornburg, Haufeld und Heßberg eine mittlere sowie Kirchengel eine niedrige P-Freisetzungsrate auf. Der statische P-Düngungsversuch in Kirchengel ist durch sehr hohe Mehrerträge durch P-Düngung zu Getreide gekennzeichnet. Die Bewertung der P-Freisetzungsrate der Standorte korrespondiert mit der P-Düngewirkung in den Feldversuchen.

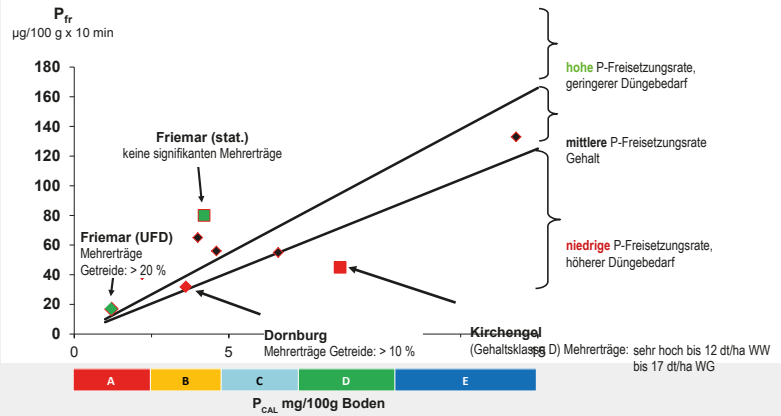


Abbildung: Bewertung der P-Freisetzungsrate (P_{fr}) im Boden der Null-Parzellen statischer P-Versuche in Abhängigkeit vom P_{CAL}-Gehalt (0 - 20 cm)

Dieser Zusammenhang ermöglicht die Präzisierung der P-Gehaltsklasse unter Berücksichtigung der P-Freisetzungsrate (Tab.). Bei hoher P-Freisetzungsrate erfolgt die Einstufung in eine niedrigere Gehaltsklasse sowie bei niedriger P-Nachlieferung in eine höhere Stufe. Die Bewertung der Standorte ist bei gegenwärtigem Erkenntnisstand ca. 10 bis 15 Jahre gültig.

Tabelle: Bewertung der P-Freisetzungsrate unter Berücksichtigung der P-Gehaltsklasse (vorläufige Empfehlung)

P-Freisetzungsrate	P-Gehaltsklasse	P-Düngeempfehlung analog Gehaltsklasse
hoch	A	B (-A*))
	B	C
	C	D
	D	E
mittel	A	ohne Korrektur
	B	ohne Korrektur
	C	ohne Korrektur
	D	ohne Korrektur
niedrig	A	A
	B	A
	C	B
	D	B

*) keine Reduzierung der P-Düngeempfehlung, wenn der P_{CAL}-Gehalt in der unteren Hälfte der Gehaltsklasse A liegt

Fazit und Schlussfolgerungen

Auf der Grundlage aktueller Feldversuchsergebnisse wurde ein Vorschlag zur Präzisierung der Bewertung der P-Versorgung der Böden durch die Ermittlung der P-Freisetzungsrate nach FLOSSMANN und RICHTER erarbeitet. Die CAL-Methode bleibt weiterhin die Standardmethode für die Bodenuntersuchung.

Pflanzenbauliche Grundlagen Ölsaaten

Torsten Graf, Corinna Ormerod und Heike Rudel

Der Anbau von Winterraps hatte auch 2016 in der Thüringer Landwirtschaft mit ca. 118000 ha eine große Bedeutung. Nach Winterweizen nimmt er in der Anbaustatistik Platz 2 ein. Dies ist vor allem der hohen Wirtschaftlichkeit des Rapsanbaus zuzuschreiben. Ein weiterer wesentlicher Grund liegt in der Auflockerung der oft stark getreidebetonten Fruchtfolgen als wichtige Vor- und Blattfrucht vor. Allerdings ist hier die Obergrenze der Rapsanbaufläche in Thüringen erreicht, um eine mindestens dreijährige Anbaupause sicher einzuhalten. Hohe Rapsanbaukonzentrationen können in der Fruchtfolge rasch zu Ertragsausfällen bzw. zu zusätzlichen Aufwendungen bei Pflanzenschutz und Düngung führen.

Da Winterraps einen relativ hohen N-Bedarf für seine lange Vegetationszeit aufweist, befinden sich hier die größten „Stellschrauben“ für ein optimiertes Anbauverfahren. Zu hohe N-Gaben, gemessen an den dann tatsächlich erzielten Erträgen, belasten den N-Saldo und somit auch die THG-Bilanz der Landwirtschaftsbetriebe. Aus diesem Grund sind dabei die Höhe und der Zeitpunkt der Stickstoffgabe besonders wichtig. Vergangene Versuche zeigten, dass sich eine Herbstdüngung nicht immer in den Ertragsergebnissen widerspiegelt. Dem geschuldet und unter dem Aspekt der Einsparung hat sich in den letzten Jahren die Rapsdüngung auf den Vegetationsbeginn fokussiert. Um jedoch eine realistische Versorgungseinschätzung mit der aktuellen N-Aufnahme seiner Bestände zu erhalten, stehen dem Landwirt verschiedene Berechnungsmethoden, wie z. B. die Bestimmung der Frischmasse im November, zur Verfügung. Von einer Probefläche von 1 m² wird die oberirdische grüne Pflanzenmasse abgeschnitten und gewogen. Wenn man dieses Gewicht in kg/m² mit dem Faktor 45 multipliziert, steht im Ergebnis die N-Menge in der oberirdischen Masse in kg N/ha fest. 2,2 kg Frischmasse/m² entsprechen beispielsweise einer N-Aufnahme von ca. 100 kg N/ha. Diese 50 kg über dem normalen Wert stehen zu 70 % für die Düngungsstrategie im Frühjahr zur Verfügung. Um die Genauigkeit dieser N_{min}-Berechnung zu überprüfen, wurde in den Versuchsstationen Dornburg, Kirchengel und Burkersdorf jeweils ein Biomasseschnittversuch mit drei Varianten angelegt. Die drei Prüfglieder erhielten eine gestaffelte N-Düngung im Herbst, um ein unterschiedliches Wachstums- und somit Stickstoffausgangsniveau in den Pflanzen zu erzeugen (Tab. 1). Im Herbst und im Frühjahr erfolgte dann ein Biomasseschnitt nach der oben be-

Tabelle 1: Versuchsanlage Biomasseschnitt

	Herbstdüngung (kg N/ha)	**Frühjahr** (kg N/ha)	
		1. Gabe	**Gabe**
PG 1	0	60	120 –/+ N_{min} Frühjahr/Biomasseschnitt
PG 2	40	60	120 –/+ N_{min} Frühjahr/Biomasseschnitt
PG 3	80	60	120 –/+ N_{min} Frühjahr/Biomasseschnitt

schriebenen Methode. Parallel zu den Schnittparzellen existierten entsprechende Vergleichserntеparzellen.
Der N-Wert aus den Biomasseschnitten wurde einmal nach der Berechnungsmethode und ein zweites Mal durch das TLL-Labor bestimmt (Tab. 2). Die Ergebnisse zeigen, bis auf wenige Abweichungen, eine gute Übereinstimmung an allen drei Standorten.
Die daraufhin empfohlene Düngung führte auch bei den Ernteergebnissen zu stimmigen Resultaten. Fazit der Versuchsserie war der Nachweis der Verlässlichkeit der Biomasseschnittmethode. Die Versuche werden 2016/17 weitergeführt.
Neben der bedarfsgerechten und treffsicheren Bemessung der N-Gaben standen auch in diesem Jahr die Einsparung und Minimierung von Stickstoffdünger, als größte Quelle von THG-Gasen, als eine entscheidende Maßnahme zur THG-Reduktion im Vordergrund.
Die als Tastversuch 2012 gestartete Rapsversuchsserie mit Leguminosenuntersaaten wurde fortgeführt und um einen weiteren Versuchsstandort (VS Burkersdorf) ergänzt (Tab. 3).

Tabelle 2: Vergleich Biomasseschnitt (BMS) mit den Laborwerten im Winterraps

Datum	PG	Dornburg			Burkersdorf		
		BMS	Labor	N_{min}	BMS	Labor	N_{min}
Herbst	1	38,5	36,1	16	27,2	36,0	33
	2	75,7	80,5	16	37,5	52,4	52
	3	90,7	100,2	20	37,3	52,4	56
Frühjahr	1	34,4	34,1	16	43,5	41,6	16
	2	55,5	27,1	16	58,3	57,9	16
	3	65,4	70,7	16	55,0	54,3	20

Tabelle 3: Einfluss verschiedener Leguminoseneinsaaten auf den Kornertrag (dt/ha, 91 % TS) von Winterraps, Sorte *Avatar*, VS Dornburg 2013 bis 2016, VS Kirchengel 2014 bis 2016, VS Burkersdorf 2016

PG	Varianten	2013[1)]	2014[2)]		2015[3)]		2016[3)]		
	(Körner/m²)	Dornburg	Dornburg	Kirchengel	Dornburg	Kirchengel	Dornburg	Kirchengel	Burkersdorf
1	Raps 50	50,6	58,9	42,1	34,8	31,2	53,9	53,3	46,7
2	Raps 50 + Futtererbse 30 - 40	52,3	39,6	38,9	26,9	24,6	48,4	49,8	40,8
3	Raps 50 + Futtererbse 15 - 20	53,2	39,9	39,7	29,5	29,2	50,6	53,2	42,2
4	Raps 50 + Ackerbohne 20	53,7	39,2	38,3	32,7	30,5	47,1	52,8	41,8
5	Raps 50 + Ackerbohne 10	54,4	39,9	38,3	33,5	33,2	47,4	52,1	41,8
6	Raps 50+ Rapspro 25 kg/ha Lupine 80 (nur Dbg)						47,4	54,6	41,6
7	Raps 50 + Rapspro 20 kg/ha						44,6	56,1	42,1
	GD t, 5 %	1,55	2,44	3,54	2,56	2,19	3,19	2,49	5,43

N-Düngung nach SBA = 215 kg/ha
N-Dgg. PG 1: nach SBA, PG 2 - 5: 60 kg N/ha ohne Abzug N_{min} ($N_{pflanzenverfügbar}$ 80 - 100 kg)
N-Dgg. PG 1: nach SBA, PG 2 - 5: SBA – 100 kg N/ha - N_{min} ($N_{pflanzenverfügbar}$ 80 - 100 kg)

Die zeitgleich mit dem Raps gedrillten Leguminosen (Erbsen, Ackerbohnen, Lupinen und eine 3-Komponenten-Mischung Raps-Pro) sollen, durch ihre Fähigkeit Stickstoff im Boden zu binden, als Nahrungsquelle im Herbst dienen. Besonders wichtig ist jedoch die dadurch gewonnene Verfügbarkeit von Stickstoff zu Vegetationsbeginn. Die Einsaaten frieren durch den Frost ab und stellen dann im weiteren Produktionsverfahren keine Behinderung dar. Allerdings hielt hier die Raps-Pro-Mischung nicht, was sie versprach. Die in der Mischung enthaltenen Sommerwicken froren nicht wie alle anderen Leguminosen im Januar ab und wuchsen bis zum Erntezeitpunkt über den Raps. Eine Beerntung der Parzellen war somit nicht möglich.

Auch in der Praxis werden seit zwei Jahren Großparzellenversuche durchgeführt. Die hohen Anforderungen an die Aussaattechnik konnten hier mit einer modifizierten Zweikammerdrillmaschine von Horsch Maschinen GmbH realisiert werden. Sie zeigte gute Ergebnisse in der Aussaatmenge, -tiefe und Verteilung des Saatgutes.

Weitere Untersuchungen befassten sich mit der These, dass durch Leguminoseneinsaaten und deren Abfrieren erhöhte THG-Werte bezüglich Lachgas, Methan und Kohlendioxyd entstehen. Dazu erfolgten im Einsaat-Versuch ab Dezember 2015 THG-Handmessungen mit Messhauben einmal wöchentlich bis April 2016. Die Rahmen für die Messhauben mit der Größe von 50 cm x 50 cm x 50 cm wurden fest in den Parzellen verankert (Foto). Die Gasmessung fand im Prüfglied 1 - Raps ohne Einsaat und im Prüfglied 5 - Raps mit Ackerbohneneinsaat statt. Die entstandenen Gaswerte wurden im Labor der TLL bestimmt. Erste Auswertungen zeigten, dass zwischen den beiden Varianten keine Unterschiede existieren, woraus man schlussfolgern kann, dass die Leguminoseneinsaat die Treibhausgasemissionen nicht erhöht.

Zum Umfang der durchgeführten Untersuchungen gehörten auch die Versuche zu Aussaatstärke und Aussaatzeit sowie zur Anbaukonzentration (Fruchtfolge). Sie sind unter dem Aspekt der Klimaanpassung sowie der Nachhaltigkeitsstrategie unter Thüringer Bedingungen für die Praxis von hoher Bedeutung.

Gasmessung mittels Messhauben auf dem Dornburger Versuchsfeld *Foto: T. Graf*

Pflanzenbauliche Grundlagen Energiepflanzen

Andrea Biertümpfel

Im Rahmen der Dienstaufgabe werden u. a. alternative Kofermente für Biogasanlagen untersucht. Einen Schwerpunkt bildete dabei in den letzten Jahren das Riesenweizengras *(Elymus elongatus)*. Das ausdauernde Futtergras ist unter dem Nutzungscode 897 „Sonstige Pflanzen für energetische Verwertung“ als Dauerkultur eingestuft und kann demzufolge länger als fünf Jahre genutzt werden, ohne dass der Verlust des Ackerlandstatus droht. In den letzten fünf Jahren hat sich die Anbaufläche in Thüringen stetig auf 165 ha in 2015 erhöht und auch 2016 begannen einige Landwirte mit dem Anbau dieser Kultur. Gründe hierfür sind in der relativen Anspruchslosigkeit hinsichtlich Temperatur und Standortverhältnissen sowie dem Produktionsverfahren zu sehen, das dem des Ackerfutters weitgehend entspricht.

Die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft legte 2011 einen ersten Versuch zur Prüfung unterschiedlicher Saatstärken (17 und 22 kg/ha) mit der Sorte *Szarvasi 1* in Dornburg an. Es zeigte sich, dass die zur damaligen Zeit empfohlene Saatzeit im September viel zu spät war. Das Gras bestockte sich vor Winter kaum und erreichte beim ersten Schnitt 2012 nur geringe Erträge, wobei die höhere Saatstärke überlegen war. Bereits beim zweiten Schnitt glichen sich die Erträge beider Saatstärken an. Ab dem zweiten Erntejahr realisierte das Riesenweizengras den Hauptertrag beim ersten Schnitt, der zweite machte lediglich 25 bis 30 % der Gesamtbiomasse aus.

Ein Vorteil des Riesenweizengrases liegt darin, dass es zur Schnittreife Trockensubstanzgehalte von 28 bis 32 % aufweist und somit direkt silierfähig ist. Im Erntegut wurden von 2012 bis 2014 die Biogas- und Methanausbeuten im Hohenheimer Biogasertragstest bestimmt. Es zeigte sich, dass die Werte des ersten Schnittes zwischen 332 und 357 Nl/kg oTS und damit nahezu auf Maisniveau lagen. Die des zweiten Schnittes waren mit Werten zwischen 254 und 301 Nl/kg oTS deutlich niedriger, was möglicherweise durch die höheren TS-Gehalte und damit stärkere Lignifizierung bedingt sein könnte. Unter Berücksichtigung der erzielten Erträge ergeben sich daraus theoretische Methanerträge von 3 138 m³/ha im ersten Ertragsjahr bei der niedrigen Saatstärke und bis 4 845 m³/ha in 2013 bei der höheren.

Im Fazit des Versuches ist festzustel-

Tabelle 1: Ertrag (dt TM/ha) in Abhängigkeit von der Saatstärke des Riesenweizengrases, Sorte *Szarvasi 1*, VS Dornburg 2012 bis 2016

Saatstärke	2012	2013	2014	2015	2016
(kg/ha)	1./ 2. Schnitt/∑	1./ 2. Schnitt/∑	1./ 2. Schnitt/∑	1./ 2. Schnitt/∑	1./ 2. Schnitt/∑
17	37,3/62,6/***99,9***	124,1/25,0/***149,2***	96,7/42,1/***138,8***	72,9/22,5/***95,4***	85,3/18,3/***103,6***
22	45,9/66,5/***112,4***	122,7/25,9/***148,6***	96,2/42,1/***138,3***	83,4/24,2/***107,6***	76,9/22,4/***99,3***
GDt, 5 %	8,1/6,5/***11,8***	19,5/2,9/***22,0***	10,0/8,4/***17,6***	6,9/5,4/***9,1***	14,1/3,2/**14,8**

len, dass die gewählten Saatstärken für eine zügige Bestandesetablierung und einen raschen Bestandesschluss zu niedrig waren und zudem die Aussaat zu spät erfolgte.
Deshalb kamen in 2013 Versuche zur Bestimmung der optimalen Saatzeit in Dornburg und Oberweißbach zur Anlage. Oberweißbach repräsentiert mit einer Höhenlage von ca. 680 m, mittleren Jahresniederschlägen von 861 mm und einer Jahresdurchschnittstemperatur von 5,7 °C die typischen Futterbauregionen im Thüringer Wald, die potenziell für den Anbau von Riesenweizengras in Betracht kommen. Im Versuch erfolgten Aussaaten im monatlichen Abstand von Ende April bis Ende August bei einer Saatstärke von 30 kg/ha mit der Sorte *Greenstar*. An beiden Standorten gelang es in 2013 recht gut, das Riesenweizengras zu etablieren. Unkräuter wurden, aufgrund der fehlenden Herbizidzulassungen, durch einen Schröpfschnitt bekämpft. Wichtig ist es, nicht zu tief zu schneiden, um die weitere Entwicklung des Grases nicht zu beeinträchtigen.
Einen erntewürdigen Aufwuchs erreichte im Anlagejahr keine der Aussaaten. Beim ersten Schnitt 2014 war ein starker Einfluss der Saatzeit zu verzeichnen. In der Regel galt: je später die Saat in 2013, desto niedriger der Ertrag des ersten Schnittes in 2014. Lediglich am wärmeren Standort Dornburg schnitt die Aussaat Ende Mai genauso gut ab wie die Aprilsaat. Trotzdem sollten Aussaaten bis Ende Juli in der Ackerebene bzw. Ende Juni in kühleren Lagen für ein ertragreiches erstes Jahr ausreichend sein. Insgesamt lagen die Trockenmasseerträge in Dornburg mit 88 bis 193 dt/ha erwartungsgemäß auf deutlich höherem Niveau als in Oberweißbach, wo zwischen 40 und 110 dt/ha geerntet wurden. Die Erträge des zweiten Schnittes waren dann über alle Varianten sehr ausgeglichen mit 63 bis 74 dt/ha in Dornburg bzw. 41 bis 51 dt/ha in Oberweißbach. Daraus ergaben sich Gesamterträge von bis zu 265 dt TM/ha in Dornburg und 146 dt TM/ha in Oberweißbach (Abb. 1).

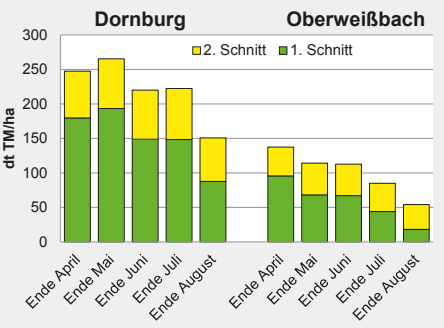


Abbildung 1: TM-Erträge (dt/ha) von Riesenweizengras, Sorte *Greenstar* in Abhängigkeit von der Saatzeit, VS Dornburg und Oberweißbach 2014

Die Ertragshöhe des 2. Schnittes 2014 ließ bereits auf ein relativ ausgeglichenes Ertragsniveau aller Varianten in den Folgejahren schließen, was sich letztlich auch bestätigte. Die Erträge lagen im Mittel der Varianten in Dornburg bei 181 (2015) bzw. 151,6 dt TM/ha (2016) und in Oberweißbach bei 123 (2015) bzw. 119 dt TM/ha (2016), ohne signifikante Unterschiede im Gesamtertrag.
Auffällig war das wesentlich höhere Ertragsniveau der Sorte *Greenstar* aus dem Saatzeitenversuch im Vergleich zu *Szarvasi 1* im Versuch von 2011 in Dornburg. Deshalb kam 2014 in Heßberg eine Prüfung mit vier Riesenweizengrassorten, *Szarvasi 1*, *Greenstar*, *Alkar* und *Hulk*, zum Anbau. Gesät wurde am 19.06. in einer Saatstärke

von 25 kg/ha. Nach der erfolgreichen Etablierung lagen die Erträge im ersten Erntejahr zwischen 149,4 dt TM/ha bei der Sorte *Hulk* und 170,8 dt TM/ha bei *Greenstar*. Damit wurde der Ertrag des Silomaises am Standort, der sich im Durchschnitt des Landessortenversuches auf 171,5 dt TM/ha belief, von der ertragsstärksten Sorte nahezu erreicht. Im Sortenmittel erzielte das Weizengras 91,4 % des Silomaisertrages. Auch in 2016 wurden ansprechende Erträge auf Silomaisniveau erreicht, wobei wiederum die Sorte *Greenstar* den anderen überlegen war (Abb. 2). Ergebnisse zu den Biogas- und Methanausbeuten stehen derzeit noch aus.

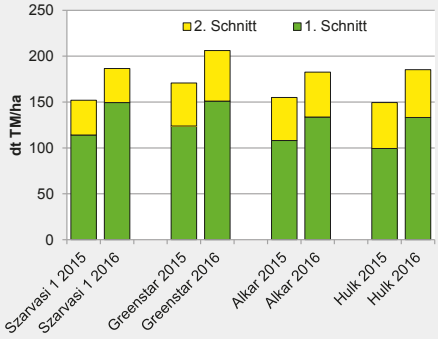


Abbildung 2: TM-Erträge von Riesenweizengras, Sortenversuch VS Heßberg 2015 und 2016

Insgesamt ist einzuschätzen, dass das Riesenweizengras durchaus eine Alternative für die Biogasanlage darstellt, insbesondere in Regionen, die für den Maisanbau problematisch sind. Auch in Hanglagen oder auf erosionsgefährdeten Standorten sollte das Riesenweizengras in Betracht gezogen werden. Das Gras bildet nach der etwas zögerlichen Etablierungsphase dichte Horste und Büschelwurzeln, die bis 2 m tief in den Boden reichen. Da die Schnitthöhe wegen des hochsitzenden Vegetationskegels bei ca. 10 bis 15 cm liegt, bleibt nach der Ernte genügend Biomasse stehen, die bei Starkniederschlagsereignissen oder über Winter eine Bodenerosion verhindern kann.

Die Versuche zu Riesenweizengras werden weitergeführt und durch neue Fragestellungen ergänzt.

Qualitätsgerechte Produktion von Hopfen

Angela Werner

Zu den 1 389 ha bewirtschafteter Hopfengerüstfläche im Anbaugebiet Elbe-Saale kamen im Jahr 2016 weitere 60 ha neues Betongerüst im 12 Meter Raster dazu. Sachsen-Anhalt ergänzte dabei 33 ha, in Thüringen wurde eine 12 ha große Anlage gegründet und in Sachsen erweiterte u. a. ein Betrieb seinen Hopfenanbau um 7 ha. Die Flächenerweiterung beruht vor allem auf der Gründung zweier neuer Hopfenbetriebe aufgrund der gestiegenen Hopfenpreise und der hohen Nachfrage nach Spezialsorten. Die Hauptsorte *Hallertauer Magnum* gedeiht im Anbaugebiet Elbe-Saale auf 663 ha. Die zu ihr konkurrierende Bittersorte *Herkules* setzt sich trotz ihres hohen Ertrages im mitteldeutschen Anbaugebiet wegen der jährlich hohen Ausfallquote, deren Ursache bisher ungeklärt ist, nicht durch. Um 15 ha reduziert, steht *Herkules* noch auf 135 ha. Weiter abgenommen hat die über 40 Jahre alte Bittersorte *Northern Brewer* zugunsten *Polaris* mit doppelt so hohem Alphasäurengehalt. Entsprechend dem gestiegenen Bedarf auf dem Weltmarkt umfasst die Aromasorte *Saazer* nunmehr eine Fläche von 105 ha und die Flavour-Hopfen *Mandarina Bavaria*, *Hallertau Blanc*, *Huell Melon* und *Cascade* gedeihen auf 55 ha. Von den 1 449 ha Gerüstfläche im Anbaugebiet Elbe-Saale blieben noch 40 ha unbewirtschaftet. Somit kamen 2016 1 382 ha zur Ernte.

Aufgrund der Flächenerweiterung wurde 2016 die bisher höchste Erntemenge von 28 450 dt in der Region Elbe-Saale geerntet. Der Durchschnitt von 20,6 dt/ha entspricht einem durchschnittlichen bis guten Ertrag. Die Bewässerung machte es möglich, dass schon 123 ha der 150 ha Junghopfenfläche geerntet werden konnte. Trotz großer Bestandeslücken erzielte *Herkules* mit 28,8 dt/ha die höchsten Erträge, gefolgt von *Hallertauer Magnum* mit 21,7 dt/ha (Tab. 1), der seine Robustheit unter schwierigen und trockenen Bedingungen auch 2016 bestätigte. Der hohe Ertrag der gegenüber Trockenheit empfindlichen Aromasorte *Perle* ist auf die Bewässerung zurückzuführen. Der Durchschnittsertrag von *Saazer* und den Flavour-Sorten wird von dem hohen Anteil Junghopfen gedrückt, der erst ab dem dritten Bestandsjahr den vollen Ertrag bringt. In der Regel findet beim Hopfen im Pflanzjahr noch keine Ernte statt, damit sich genügend Reservestoffe in die überwinternde Wurzel einlagern können. Mit Bewässerung kann er, wie 2016, schon im ersten Jahr geerntet werden.

Rückblick auf das Hopfenjahr 2016

Auch wenn die Niederschläge nach einem trockenen warmen Winter in Mitteldeutschland in der Vegetations-

Tabelle 1: Flächen und Erträge der Hauptsorten bei Hopfen in 2016

	Hallertauer Magnum	Herkules	Northern Brewer	Perle	Saazer	Flavour-Hopfen	Sonstige	Gesamt
Fläche (ha)	662	112	109	219	106	55,0	119	1 382
Ertrag (dt/ha)	21,7	28,8	19,3	21,7	10,0	16,2	20,1	20,6

zeit nicht üppig ausgefallen waren, regional kleinräumig, ohne längere anhaltende Landregen, reichten sie aus, durchschnittliche Hopfenerträge wachsen zu lassen. Die Niederschläge verteilten sich im Anbaugebiet sehr unterschiedlich. Die Niederschlagssumme von Januar bis Mai variierte zwischen den Hopfenstandorten von 140 bis 285 mm, im Zeitraum Juni bis August von 80 mm bis 280 mm, wobei Sachsen begünstigt war.

Peronospora-Prognosemodell

Der Peronospora-Index errechnet sich von Mai bis September aus Lufttemperatur, Niederschlag und Luftfeuchtigkeit. Anhaltend feuchtwarme Witterung fördert den Sporenflug, niederschlagsfreie Zeiten verringern ihn. Wenn der errechnete Index an elf zusammenhängenden Tagen den Wert 500 überschreitet, ist eine Bekämpfung notwendig. Das Prognosemodell gab 2016 im Durchschnitt der Betriebe in Sachsen-Anhalt vier, in Thüringen fünf und in Sachsen sechs Warnaufrufe heraus. Der Index überschritt schon Anfang Juni die Marke 500, hielt mit kurzen Unterbrechungen bis Mitte August an und fiel, im Gegensatz zu anderen Jahren, zum Sommerausgang unter 500 ab. Aufgrund der langanhaltenden niederschlagsfreien Zeit ab Mitte August konnte der Befallsdruck als gering eingestuft werden, und es kam zu keinen weiteren Warnaufrufen.

Neutrale Qualitätsfeststellung

Im Rahmen der Neutralen Qualitätsfeststellung (NQF) 2016 galt es, 511 Hopfenpartien des Anbaugebietes Elbe-Saale nach den Vorgaben zur Durchführung der Neutralen Qualitätsfeststellung von Hopfen zu untersuchen. Das waren ca. 20 % mehr als in den Vorjahren. Die durchschnittliche Anzahl Ballen je Partie betrug nur 88 im Vergleich zu über 100 in den vergangenen Jahren. Die Anzahl kleiner Partien war aufgrund neuer Sorten auf kleinen Flächen und Junghopfen mit niedrigen Erträgen gestiegen. Zudem hatte die Anzahl zu großer Partien mit über 150 Ballen abgenommen. Optimal für Logistik und Verarbeitung sind Partien mit 80 bis 120 Ballen.

Unmittelbar nach der Zertifizierung durch die Hopfenverwertungsgenossenschaft stellte das Untersuchungslabor der TLL von jeder Partie vier Mischmuster her, die, neben der NQF-Bewertung, der Ermittlung des Alphasäurengehaltes, als Rückstellmuster für die Aufkauffirmen sowie dem Pflanzenschutz-Monitoring dienen.

Insgesamt erzielten die meisten Betriebe hervorragende Ergebnisse, nur wenige Betriebe mit schlechter Pflückqualität, zu niedrigen Feuchtegehalten oder zu hohem Doldenbefall drückten den Gesamtdurchschnitt.

Der geringe Wassergehalt aller Hopfenpartien von 6,8 bis 10,5 % ist den trockenen Erntebedingungen im September zuzuschreiben. Optimal sind Wassergehalte ab 8,5 %, damit die Hopfendolden nicht auseinander fallen und das Lupulin nicht frei liegt. Aufgrund der engen Korrelation von Wassergehalt und Zerblätterung der Dolden erreichten zwei Thüringer Betriebe mit Wassergehalten unter 7 % nur eine starke Zerblätterung von ca. 40 %.

Der geringe Anteil unerwünschter Blätter und Stängel von 1,2 %, mit einer Spanne von 0,7 bis 1,9 %, lässt sich auf die guten Erntebedingungen zu-

rückführen und ist gleichfalls neuerer Pflücktechnik in einigen Betrieben zu verdanken. Sieben Hopfenbetriebe erzielten hervorragende Werte unter 1,0. Nur ein Standort hob sich mit einem hohen Wert von 1,9 % ab. Hier sind technische Verbesserungen zu prüfen. Eine Durchschnittsnote von 2,7 für den visuell erfassten Doldenbefall ist im Vergleich zum Vorjahr ein schlechter Wert. Hier drückten insbesondere zwei Betriebe mit einer Note von 4,2 den Durchschnitt. Trotz der großen Spannweite zwischen den Betrieben verzeichneten die meisten hervorragende Ergebnisse. Der beste Betrieb erreichte eine Durchschnittsnote von 1,2, ein weiterer 1,6 und fünf folgten mit der Note 2 (Tab. 2).

Krankheits- und Schädlingsbefall bereiteten in diesem Jahr kaum Probleme. Allein die Gemeine Spinnmilbe fand ab Mitte August bis Ende September gute Vermehrungsbedingungen, ohne jedoch an den Dolden große Schäden zu verursachen. Mit 72 % zählte sie zu den häufigsten Beanstandungen. Der Spinnenbefall variierte zwischen den 29 Betrieben von 0 bis 100 %. Die Hopfenblattlaus dagegen trat in nur fünf Thüringer Betrieben auf, in zwei Fällen befiel sie 60 % der Partien.

Die visuelle Doldenbonitur ergab 2016 einen sehr geringen Befall mit Pilzerkrankungen. Peronospora wurde in nur zwei Standorten festgestellt, Echter Mehltau in 16 Betrieben. Ein Drittel aller Partien zeigte eine Veränderung der typischen Doldenfarbe hin zu graubraun. Insbesondere waren die hochalphasäurenreichen Sorten wie *Herkules* und *Polaris* betroffen (Tab. 3).

Insgesamt gestaltete sich das Hopfenjahr für das Elbe-Saale Anbaugebiet aufgrund der guten Absatzbedingungen und der relativ günstigen Witterungsverhältnisse erfolgreich.

Tabelle 2: Ergebnisse der Neutralen Qualitätsfeststellung Hopfen 2016

Qualitätsmerkmal	Maßeinheit	Sachsen-Anhalt	Sachsen	Thüringen	Elbe-Saale
Anzahl Partien		198	162	151	511
Wassergehalt	%	9,0	9,1	8,6	8,9
Blätter/Stängel/Abfall	%	1,0	1,2	1,4	1,2
Doldenblattanteil	%	16,3	19,0	23,8	19,4
Doldenbefall	Ø Note 1 bis 5	2,8	2,5	2,9	2,7
Saldo gesamt		0,81	1,13	-1,40	0,26

Tabelle 3: Doldenbonitur, Häufigkeit mangelhafter Partien (%)

	Sachsen-Anhalt	Sachsen	Thüringen	Elbe-Saale
Peronospora	2,0	0,0	3,3	1,8
Mehltau	16,2	8,0	21,2	15,1
Botrytis	3,0	4,9	3,3	3,7
Blattlaus	2,5	0,6	20,5	7,2
Spinnmilbe	72,7	71,6	72,8	72,4
Farbe	39,9	33,3	33,8	36,0

Zur Jahreswitterung 2016

Ergebnisse aus dem Agrarmeteorologischen Messnetz der TLL

Herbert Michel und Uwe Prüfer

Die folgende Einschätzung des Witterungsverlaufes des Jahres 2016 beruht auf den Messwerten der 30 Wetterstationen des agrarmeteorologischen Messnetzes der TLL (Abb.).

Das Jahr 2016 brachte wieder einige Besonderheiten: Bundesweit war es in Thüringen im Jahresmittel am zweitkältesten (DWD). Im Landesmittel fiel es zu trocken und zu warm aus. Auf einen zu warmen Winter folgte ein insgesamt eher zu kühles Frühjahr. Der Sommer fiel zu warm aus, mit relativ vielen „heißen" Tagen, gefolgt von einem der wärmsten September seit Beginn der regelmäßigen Wetteraufzeichnungen (1881). Danach zeigte sich der Herbst zu kühl.

Mit Jahresmitteltemperaturen der Luft von 7,4 °C (Oberweißbach) bis 10,6 °C (Schkölen) war 2016 im Mittel aller Messnetzstandorte 1,0 °C wärmer als im vieljährigen Mittel (1981-2010). Die Abweichungen zu den vieljährigen Vergleichswerten schwankten zwischen +0,2 °C in Friemar und Bollberg sowie +1,5 °C in Haufeld und Erfurt/FH (Abb.).

Das im Mittel zu hohe Jahrestemperaturniveau resultierte aus acht zu warmen und vier insgesamt zu kühlen Monaten (März, April, Oktober, November). Deutlich positive Abweichungen von den vieljährigen Durchschnittswerten wiesen die Monate September (bis +5,3 °C), Februar (bis +3,6 °C) und Juni (bis +3,2 °C) auf. Wesentlich zu kalt zeigte sich kein Monat, da der Oktober und November als Monate mit den größten negativen Abweichungen nur um 0,6 °C zu kühl ausfielen. Bemerkenswert war der April, der zu warm begann, dann normaltemperiert daherkam und in der 3. Dekade viel zu kalt ausfiel. Der deutlich zu warme September zeigte sich in allen drei Dekaden als zu warm. Im November wurde in Thüringen die bundesweit geringste Einstrahlung registriert (DWD).

Das Jahr 2016 wartete mit 15 (Oberweißbach) bis 92 (Mönchpfiffel) Sommertagen ($T_{max} \geq 25$ °C) auf. An „heißen" Tagen ($T_{max} \geq 30$ °C) wurden zwischen drei (Oberweißbach) und 36 (Mönchpfiffel) gezählt, womit die Anzahl dieser beiden Tage im Mittel etwas höher als Normal ausfiel. Frosttage ($T_{min} < 0$ °C) gab

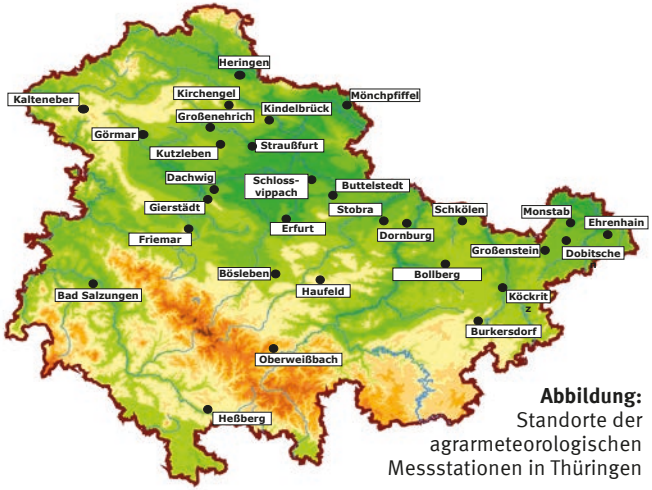


Abbildung: Standorte der agrarmeteorologischen Messstationen in Thüringen

Tabelle 1: Jahresmittel der Lufttemperatur und der Niederschlagssumme für das Jahr 2016 sowie deren Abweichungen von den vieljährigen Durchschnittswerten

Station	Temperatur	Niederschlag	Station	Temperatur	Station	Temperatur	Niederschlag	Station	Temperatur
	°C	ΔT K	mm	%		°C	ΔT K	mm	%
Bad Salzungen	9,0	0,5	590,1	95,0	Haufeld	9,6	1,5	525,2	80,2
Bollberg	9,2	0,2	605,2	95,9	Heringen	10,4	1,2	476,7	94,8
Bösleben	9,4	1,1	478,6	83,2	Heßberg	8,5	0,3	624,9	83,9
Burkersdorf	8,5	0,5	550,6	89,5	Kalteneber	8,7	1,2	677,2	94,6
Buttelstedt	9,3	0,4	499,1	93,3	Kindelbrück	10,2	1,0	421,8	83,0
Dachwig	10,0	0,8	429,9	80,1	Kirchengel	9,3	1,0	443,1	89,7
Dobitschen	9,6	0,8	561,1	91,5	Köckritz	9,8	1,2	547,7	82,9
Dornburg	9,6	0,7	488,2	80,7	Kutzleben	10,0	1,1	417,1	79,4
Ehrenhain	10,0	1,2	608,3	114,3	Mönchpfiffel	10,1	0,7	477,8	97,3
Erfurt/FH	10,6	1,5	456,0	79,9	Monstab	10,3	1,3	599,0	97,7
Friemar	8,9	0,2	506,7	85,3	Oberweißbach	7,4	1,0	703,4	78,0
Gierstädt	10,3	1,5	394,6	73,5	Schkölen	10,6	1,6	558,0	83,5
Görmar	9,5	0,8	435,1	74,9	Schlossvippach	10,4	1,1	431,7	84,0
Großenehrich	10,3	1,6	468,3	87,7	Stobra	10,4	1,0	509,2	80,7
Großenstein	9,5	0,8	562,9	90,9	Straußfurt	10,0	0,9	418,3	78,6

es zwischen 66 (Schkölen, Gierstädt) und 122 (Oberweißbach), Eistage (T_{max} < 0 °C) zwischen vier (Haufeld) und 30 (Oberweißbach). Damit lag die Anzahl der Frost- und vor allem der Eistage unter den Erwartungswerten. Der Winter 2015/16 zeigte sich insgesamt zu warm, da alle drei Wintermonate zu warm ausfielen. Der Frühling zeigte sich in der ersten beiden Monaten zu kühl und im Mai etwas zu warm. Die Sommermonate waren dann wieder alle zu warm. Mit dem bereits erwähnten September startete der Herbst viel zu warm, um sich dann in den beiden Folgemonaten zu kühl zu präsentieren.

Die höchste Temperatur des Jahres wurde mit 38,3 °C am 26.08. in Mönchpfiffel gemessen, die niedrigste mit -14,0 °C am 22.01. in Friemar. Der wärmste Tag des Jahres mit einer Tagesmitteltemperatur von 27,4 °C in Schkölen war der 24. Juni. Tropentage, an denen die Temperaturen über 30 °C und nicht unter 20 °C liegen, gab es nur sehr wenige und dies auch nur an einzelnen Standorten, z. B. am 13.09.2016 in Kirchengel.

Die Jahresniederschlagsaufkommen, die sich zwischen 74 % (Gierstädt) und 114 % (Ehrenhain) bewegten, lagen nur in Ehrenhain über den Erwartungswerten. Im Messnetzmittel wurden 87 % der vieljährigen Jahressumme erreicht. Die absoluten Aufkommen bewegten sich zwischen 394,5 mm in Gierstädt und 703,4 mm in Oberweißbach. Somit schnitt das Jahr 2016 insgesamt unterdurchschnittlich ab, wobei die Verteilung der Niederschläge im Jahr stark unterschiedlich ausfiel. Die Wintermonate waren insgesamt etwas zu trocken, was auch auf die Frühlingsmonate zutraf und hier besonders auf den März. Von den Sommermonaten zeigte sich nur der Juni insgesamt zu feucht mit einer sehr großen Schwankungsbreite an den Messnetzstandorten zwischen 68 und 231 %. Der Juli und August wa-

ren dann wieder zu trocken, wobei im August kein Messnetzstandort den vieljährigen Erwartungswert erreichte. Die ersten beiden Herbstmonate zeigten sich insgesamt etwas zu feucht, was besonders auf den Oktober zutraf. Der November war dann wieder zu trocken. Niederschlagstage wurden zwischen 152 (Gierstädt) bis 208 (Kalteneber) gezählt, etwa so viele wie in den letzten Jahren. Der höchste Tageswert wurde mit 50,9 mm am 29.05. in Kindelbrück (Gewitter) registriert. Die relativen monatlichen Niederschlagsaufkommen bewegten sich innerhalb des agrarmeteorologischen Messnetzes zwischen 30 % im Dezember und 168 % im Oktober, wobei vier Monate eine überdurchschnittliche Niederschlagsversorgung (Februar, Juni, September, Oktober) und acht Monate Defizite aufwiesen. Ein extrem defizitärer Monat war neben dem Dezember noch der August (41 %). Insgesamt wurde die Jahresniederschlagsversorgung in Bezug zu den vieljährigen Jahressummen nicht nur von der räumlichen Lage der Stationen bedingt, sondern auch durch Starkniederschlägen vor allem in den Sommermonaten.

Der Beginn der Vegetationsperiode (Tagesmitteltemperaturen anhaltend › 5 °C) fiel im Jahre 2016 auf den 18. März, das Ende (Tagesmitteltemperaturen anhaltend ‹ 5 °C) auf den 07.11. und dauerte somit 235 Tage. Sie war sieben Tage kürzer als im vieljährigen Mittel. Zu einer Unterbrechung der Vegetationsruhe im Dezember, wie in den Jahren zuvor, kam es in diesem Jahr nicht, da nur vereinzelt Tage mit Tagesmitteltemperaturen ‹ 5 °C auftraten.

Die Klimatische Wasserbilanz des Jahres war durch ein mittleres Saldo von -193 mm gekennzeichnet, wobei die Salden an den einzelnen Standorten von +10 mm (Oberweißbach) bis -340 mm (Gierstädt) schwankten. Für die Hauptwachstumsperiode (April bis September) ergab sich ein Bereich zwischen -169 mm in Ehrenhain und -417 mm in Görmar, woraus ein Mittel von -293 mm resultiert. Diese Werte zeigen, dass vor allem in der Hauptvegetationszeit zum Teil hohe Defizite vorherrschten, wodurch zeitweise keine optimale Pflanzenwasserversorgung mehr gewährleistet war.

Durch die zu geringen Winterniederschläge dominierten vor allem auf den speicherfähigen Standorten des Thüringer Beckens und seiner Randlagen Bodenfeuchtedefizite in tieferen Schichten vor. Es kam aber nicht zum Auftreten der in unseren Breiten häufigen Vorsommertrockenheit. Die Bodenfeuchtegehalte gingen im Mai und vor allem im Juni zurück. Eine optimale Wasserversorgung war Ende Juni nicht mehr gegeben, aber es traten keine extremen Trockenstresserscheinungen auf. Allerdings führten die vielen „heißen“ Tage im Juli zu Hitzestress mit Trockenstresssymptomen bei Mais und Zuckerrüben. Sehr geringe Niederschläge ab der 2. Augustdekade ließen die Bodenfeuchtegehalte weiter stark zurückgehen, wodurch die Oberböden austrockneten, was zu Problemen bei der Saatbettbereitung zur Rapsbestellung führte. Die Septemberniederschläge verbesserten die Bedingungen für die Herbstarbeiten, wobei dann im Oktober durch weitere Niederschläge Probleme mit der Befahrbarkeit auftraten. Die Fröste in der 1. Dezemberdekade drangen aufgrund einer fehlenden Schneedecke in die Böden ein, wodurch sich eine erste Frostgare in diesem Winter ausbildete. Dies war in den letzten Jahren so gut wie nicht der Fall.

Weitere Informationen unter:
www.wetter-th.de

Regionale Gewässerschutzkooperationen 2009 bis 2016

Dr. Cornelia Fürstenau

Mit der Gründung des „Arbeitskreises Gewässerschutz“ in Nordthüringen startete vor nunmehr acht Jahren die regionale interdisziplinäre Zusammenarbeit von Landwirtschaftsbetrieben, Ingenieurbüros sowie land- und wasserwirtschaftlichen Fachbehörden mit dem Ziel der nachhaltigen Senkung der Stickstoff- (N) und Phosphorausträge (P) aus der Landwirtschaft in Grund- und Oberflächengewässern. Die Finanzierung des Projektes übernahm 2009 das Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz und wird derzeit vom Thüringer Ministerium für Umwelt und Naturschutz weitergeführt. Die Schwerpunkte der Kooperationsarbeit sind bis heute die Optimierung des Stickstoffmanagements und die Verbesserung des Erosionsschutzes unter Beachtung der standörtlichen und betrieblichen Voraussetzungen. Wesentliche Inhalte der Kooperationsarbeit sind die zielorientierte Gewässerschutzberatung, der Informations- und Erfahrungsaustausch zwischen den Interessengruppen sowie die Steigerung der Akzeptanz von Gewässerschutzmaßnahmen und die Umsetzung einer gewässerschonenden Bewirtschaftung der Ackerflächen. Inzwischen arbeiten in Thüringen fünf regionale Gewässerschutzkooperationen in Gebieten mit einem erhöhten N- und P-Eintrag in die Wasserkörper (Tab.). Neben der individuellen Beratung, dienen Feldrundgänge und ein jährliches Treffen der Mitglieder der regionalen „Arbeitskreise Gewässerschutz“ der Analyse der erzielten Ergebnisse sowie der Information über aktuelle wasser- und landwirtschaftliche Rahmenbedingungen und relevante Forschungsergebnisse.

Die wichtigsten Ergebnisse der Gewässerschutzkooperation

Gewässerschonendes Stickstoffmanagement

Aktuell beteiligen sich 28 Landwirtschaftsbetriebe aktiv in den Kooperationen Nord-, Mittel- und Westthüringen (Abb. 1). Auf einer Fläche von 35 387 ha sind die Betriebe in Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro JenaBios bestrebt, das N-Management insbesondere in Weizen und Raps zu optimieren. Im Verlauf der Arbeit der Gewässer-

Tabelle: Allgemeine Informationen zu den regionalen Gewässerschutzkooperationen in Thüringen

Kooperation	Landkreis	Start	Schwerpunkt	Anzahl Betriebe	Fläche (ha)
Nordthüringen	Nordhausen, Kyffhäuserkreis	2009	N	14	18 029
			P	23	23 230
Ostthüringen	Greiz, Altenburger Land	2010	P	17	23 115
Mittelthüringen	Sömmerda, Apolda	2010	N	8	13 710
Südthüringen	Einzugsgebiet Kreck-Helling und Milz (Wartburgkreis)	2015	P	6	10 574
Westthüringen	Wartburgkreis	2015	N	4	3 648

schutzkooperationen gelang es auf diese Weise, die N-Salden der Ackerflächen deutlich zu senken und eine Reduktion um ca. 20 kg N/ha zu erzielen. Noch deutlicher ist der Rückgang der N-Salden in der Gewässerschutzkooperation Mittelthüringen (Abb. 2). Die positiven Ergebnisse spiegeln deutlich die Erfolge der Beratung und Weiterbildung wider. Unterstützt wurde der rückläufige Trend der N-Salden zusätzlich durch die hohen Erträge in den Jahren 2014 und 2016, die zu vergleichsweise hohen N-Abfuhren (in Form des Erntegutes) führten.

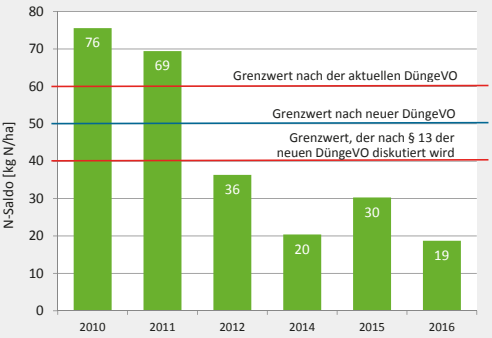


Abbildung 2: N-Salden (kg N/ha) der Kooperation Mittelthüringen im Zeitraum 2010 bis 2016 *(Quelle: JenaBios)*

Des Weiteren liegen durch JenaBios kulturspezifische Auswertungen für Winterweizen und Raps vor. Daraus geht hervor, dass die Produktion von Qualitätsweizen nicht grundsätzlich problematisch für den Gewässerschutz ist. Insbesondere das Zusammenspiel von Anbau und Düngung kann das Risiko einer N-Auswaschung erhöhen, wie z. B. der Anbau von Stoppelweizen und die Ausbringung von organischen Düngern im Herbst. Beim Anbau von Winterraps sollte dagegen der Schwerpunkt auf einer realistischen Einschätzung der Zielerträge und der sich daraus ergebenen N-Gabe liegen. Dabei ist es wichtig, die N-Düngewirkung organischer Dünger korrekt einzuschätzen und den vom Raps schon im Herbst aufgenommenen Stickstoff bei der Bemessung der Düngergabe im Frühjahr zu berücksichtigen.

Erosionsschutz

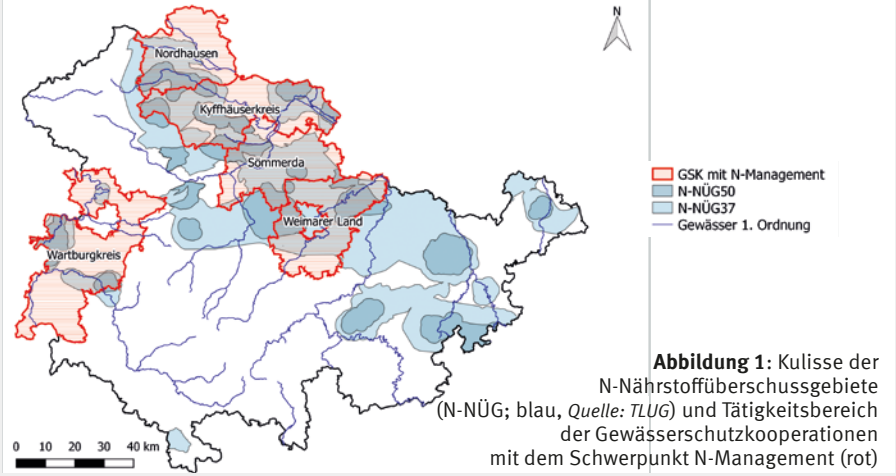


Abbildung 1: Kulisse der N-Nährstoffüberschussgebiete (N-NÜG; blau, *Quelle: TLUG*) und Tätigkeitsbereich der Gewässerschutzkooperationen mit dem Schwerpunkt N-Management (rot)

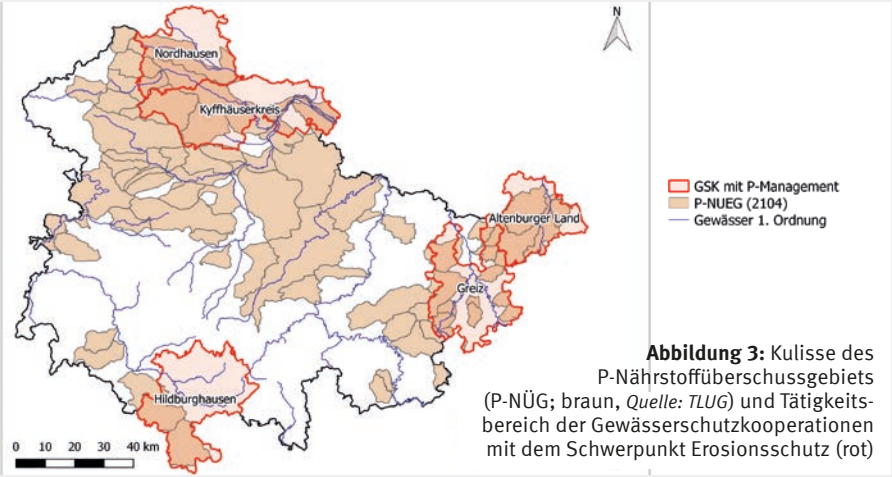


Abbildung 3: Kulisse des P-Nährstoffüberschussgebiets (P-NÜG; braun, *Quelle: TLUG*) und Tätigkeitsbereich der Gewässerschutzkooperationen mit dem Schwerpunkt Erosionsschutz (rot)

Die Analyse und Beratung zur Erosionsminderung erfolgte in den Gewässerschutzkooperationen Nord-, Ost- und Südthüringen (Abb. 3) durch die Umwelt- und Agrarstudien (U.A.S.) GmbH. Beteiligt waren 50 Betriebe mit einer Ackerfläche von insgesamt 36689 ha. Fast die Hälfte der Flächen befand sich innerhalb der P-NÜG-Kulisse, d.h. in Gebieten mit P-Überschüssen in den Gewässerkörpern. Ein zentraler Aspekt der Arbeit in der Kooperation umfasste die GIS-basierte Analyse der potenziellen Erosionsgefährdung (unter Nutzung der Bodenabtragsgleichung - ABAG) für alle bewirtschafteten Feldstücke unter der aktuellen und weiteren erosionsmindernden Nutzungsoptionen. Die Analysen zeigten, dass Landwirtschaftsbetriebe durch die gegenwärtige ackerbauliche Nutzung schon Erosionsminderungen von bis zu 30 % im Vergleich zur wendenden (konventionellen) Bodenbearbeitung erreichen. Basierend auf der Erosionsgefährdungsanalyse und konkreten Erosionsereignissen wurden Maßnahmen, wie der Zwischenfruchtanbau, Abflussbahnbegrünung, Gewässerrandstreifen, Hanglängenverkürzung und der Einsatz von Mulchsaatverfahren, betriebsspezifisch entwickelt, diskutiert und teilweise bereits umgesetzt.

Fazit

Die Erfolge der Gewässerschutzkooperationen hinsichtlich der N-Reduktion und der Umsetzung erosionsmindernder Bewirtschaftungsmethoden belegen, dass die Kooperationen neben anderen Agrarumweltmaßnahmen eine zentrale Rolle beim Schutz der Thüringer Gewässer spielen. Der kooperative Ansatz forcierte die Umsetzung einer gewässerschonenden Landwirtschaft deutlich und in einem Umfang, der über die Vorgaben der „Guten fachlichen Praxis“ hinausgeht. Nicht zuletzt gelang es, anhand der Analysen, Ergebnisse und der Zusammenarbeit aller Beteiligten weiteren Handlungs- und Beratungsbedarfes abzuleiten und eine deutschlandweit neuartige Agrarumweltmaßnahme - KULAP A3 „Betrieblicher Erosionsschutz“ - unter Federführung der TLL zu entwickeln.

Treibhausgasemissionen und deren Minderungspotenziale in der Thüringer Landwirtschaft

Dr. Steffi Knoblauch, Semrud Gruppe und Olaf Lätzer

Der Anteil der Landwirtschaft an den Treibhausgasemissionen wird derzeit auf etwa 7,7 % geschätzt. Daran ist N_2O zu etwa 64 % beteiligt. N_2O entsteht während der im Boden ablaufenden Prozesse der Dentirifikation und Nitrifikation. Für die Kalkulation der N_2O-Emission wird vereinfacht davon ausgegangen, dass etwa 1 % des in den Boden eingebrachten Stickstoffs (mineralische und organische Dünger, legume N-Bindung etc.) als N_2O-N emittiert.

Die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft beschäftigt sich seit mehreren Jahren mit der Messung der N_2O-Emission auf zwei ackerbaulich genutzten Böden in Thüringen. Ziel dieser Messungen ist es, den Einfluss der Bewirtschaftung auf die N_2O-Emission zu bestimmen, das standortbedingte Risiko der N_2O-Bildung einzuschätzen, den Faktor für die Berechnung der N_2O-N-Emission aus dem N-Input standortabhängig zu präzisieren und Maßnahmen zur Minderung der N_2O-Emission abzuleiten. Im Folgenden werden Ergebnisse der Messungen auf einem tiefgründigen Lössboden mit Bewuchs von Wintergerste im Jahr 2016 vorgestellt.

Material und Methoden

Die Messungen erfolgen mit Hilfe eines closed-chamber-Systems des TI Braunschweig (FREIBAUER & LEMPIO, 2011). Es besteht aus drei Gasmesshauben, einem Autosampler, gesteuert über ein Logikmodul mit Multiplexer und einem Datenlogger. Die Gasmesshauben werden mit Hilfe einer motorgetriebenen Seilwinde in Abstand von 5 Stunden über ein Führungsgestell aus Aluminium auf einen in den Boden eingebauten Aluminium-Rahmen geführt und schließen dort die Probenahmefläche (780 x 780 mm) für 1 Stunde luftdicht ab. Über an der Innenseite der Gasmesshauben angebrachte Schläuche wird das Gas mittels Pumpen in Probefläschchen gesaugt. Ein CO_2-Analyzer bestimmt im Sekundentakt die CO_2-Konzentration des im geschlossenen Kreislauf geführten Gases. Nach Ablauf von etwa 3, 23, 43 und 63 Minuten wird eine Gasprobe in ein Probefläschchen gefüllt. Die Analyse auf N_2O und CO_2 erfolgt mit Hilfe des Gaschromatographen der Fa. Loftfield im Labor der TLL. Die drei Haubenkonstruktionen stehen in einem Abstand von 3 m auf einer einheitlich bewirtschafteten Feldparzelle (6 x 12 m) und stellen damit drei Wiederholungen dar.

Mit Hilfe zweier scripts des TI Braunschweig (FUSS, 2014) werden der CO_2-Flux auf der Grundlage der Messwerte des CO_2-Analyzers und der N_2O-Flux aus den jeweils vier Datenpunkten einer 1-stündigen Messung berechnet. Der Gradient der Konzentration liegt als Steigung eines mittels Regression angepassten Modells vor. In der folgenden Auswertung kam das lineare Modell zur Anwendung. In der

Abbildung sind zur Unterscheidung der Sicherheit des Ergebnisses die berechneten N_2O-Fluxes mit unterschiedlichen Symbolen gekennzeichnet. Das quadratische schwarze Symbol kennzeichnet N_2O-Fluxes mit p-Werten ‹ 0,05, das quadratische graue Symbol mit p-Werten von 0,05 bis 1,0. Die weiteren nicht signifikanten N_2O-Fluxes sind mit einem Dreieck versehen im Fall eines Bestimmtheitsmaßes, r^2, von 60 bis 80 % und mit einem Kreis für r^2 von ‹ 60 %. Die signifikanten N_2O-Fluxes sind mit dem Standardfehler in Form eines Balkens gekennzeichnet. In die Berechnung der N_2O-Emission für Zeitabschnitte gehen die signifikanten positiven N_2O-Fluxes ein. Für die signifikanten negativen N_2O-Fluxes konnte bisher noch keine Erklärung gefunden werden. Für diese Werte und alle anderen nicht signifikanten N_2O-Fluxes gilt die gleich Null Gesetzung in Anlehnung an PFAB et al., 2011.

Die Feldparzelle, auf der die N_2O-Messung stattfindet, ist Teil eines Feldversuches, der den Lysimeterversuch Buttelstedt begleitet. In der Fruchtfolge stehen Silomais, Sommergerste, Winterraps, Winterweizen und Wintergerste. Es handelt sich um eine mineralisch-organische Düngungsvariante. Die Höhe der Düngung bemisst sich nach dem Stickstoff-Bedarfs-Analyse-System der TLL (ZORN et al., 2007). Winterraps und Silomais erhalten ein Teil davon in Form von Gülle.

Im Anbaujahr 2016 wurden zu Wintergerste am 22.03. 60 kg N/ha, am 12.04. 15 kg N/ha, am 22.04. 65 kg N/ha und zur Strohrotte nach der Ernte am 15.07.16 30 kg N/ha in Form von Kalkammonsalpeter appliziert. Am 25.07.2016 erfolgte ein flacher Stoppelsturz mit einer Kurzscheibenegge. Daran schloss sich am 29.07. und 10.08. eine Grundbodenbearbeitung mit Grubber an.

Der Versuchsstandort befindet sich am südöstlichen Rand des Thüringer Beckens. Es handelt sich um einen tiefgründigen Braunerde-Tschernosem aus Löss mit einer 40 cm mächtigen, mittel humosen Ackerkrume. Die Bodenart ist schluffiger Lehm. Die vieljährige Niederschlagssumme beträgt 544 mm je Jahr (1961 bis 90) und das vieljährige Temperaturmittel 8,3 °C.

Ergebnisse

Die Messreihe der N_2O-Emission gliedert sich in drei Zeitabschnitte. Der erste Abschnitt ist durch Vegetationsruhe gekennzeichnet mit Tagesmitteltemperaturen unter 5 °C. Der darauffolgende Abschnitt beginnt am 18.03.2016 mit dem Einsetzen der Vegetationszeit und beinhaltet die Wachstumszeit von Wintergerste. Daran schließt sich bis zum 16.08.2016 der dritte Abschnitt mit Brache und mehrmaliger Bodenbearbeitung an.

In allen drei Perioden gibt es nicht signifikante N_2O-Flüsse, die sich im Bereich um Null bewegen, wobei dieser Anteil während des Zeitraumes mit Stoppelumbruch und Grundbodenbearbeitung deutlich geringer ausfällt. Dieser Zeitraum ist auch derjenige mit den höchsten Werten der N_2O-Emission.

In den Wintermonaten Januar und Februar kommt es regelmäßig zu signifikanten N_2O-Flüssen im Bereich von 21 bis 59 $\mu g/m^2$ x h resp. 1,8 bis 5,2 kg N_2O/N ha x a. Gleichzeitig treten in dieser Größenordnung auch negative N_2O-Flüsse auf, für die es bislang noch keine Erklärungen gibt. N_2O-Emis-sionen während des Winterhalbjahres werden mit dem Ablauf von Frost-/Tauzyklen in Verbin-

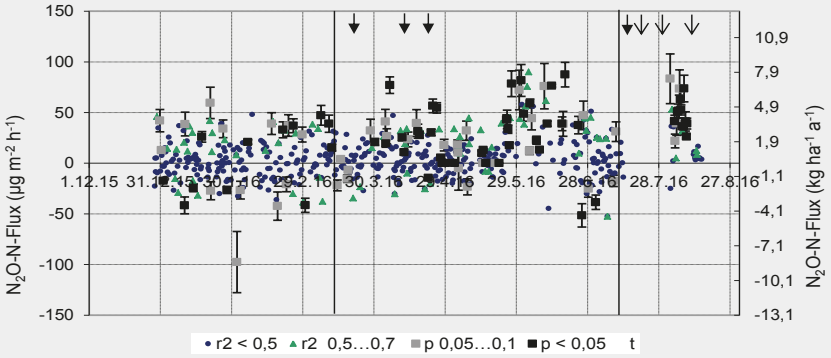


Abbildung: Verlauf der N_2O-Emission eines tiefgründigen Lössbodens im Thüringer Becken mit Bewuchs von Wintergerste (29.12.2015 bis 11.07.2016) und nach Stoppelumbruch sowie Grundbodenbearbeitung (12.07. bis 16.08.2016)

dung gebracht, durch die N-Umsetzungen im Boden stattfinden.

Während der Wachstumsperiode mit Wintergerste setzen sich die signifikanten N_2O-Flüsse fort, wobei sie bis Ende Mai trotz der bis dahin in drei Gaben erfolgten N-Düngung nicht sehr viel höher ausfallen als in der vegetationslosen Zeit davor.

Erst ab Anfang Juni steigt die N_2O-Emission auf deutlich höhere Werte. Diese Situation bleibt bis Ende Juni bestehen. Die Monate März und April sind mit einer Niederschlagsmenge von 20 und 39 mm durch eine trockene Witterung charakterisiert. Im Mai regnete es bis zum 22.05. nur 1,9 mm. Ergiebige Niederschläge ab dem 23.05., die bis Ende Juni eine Summe von 123 mm erreichen, haben in Verbindung mit den in dieser Jahreszeit hohen Temperaturen offenbar eine verstärkte N_2O-Bildung begünstigt.

Die N_2O-N-Emission der drei Zeitabschnitte betrug dennoch nur 0,2; 0,4 und 1,7 kg N_2O-N/ha und Jahr. Im Zeitabschnitt vom 28.12.2015 bis 11.07.2016 (Ernte Wintergerste) steht einem N-Input über N-Düngung von 140 kg N/ha eine N_2O-N-Emission von 0,33 kg N_2O-N/ha und Jahr gegenüber, was deutlich weniger als 1 % des N-Inputs ausmacht. Für die Präzisierung des Faktors sind allerdings mehrjährige Messreihen erforderlich.

Zusammenfassung

Die Messreihe zeigt, dass neben bewirtschaftungsbedingten N_2O-Emissionen insbesondere im Winterhalbjahr auch davon unabhängige Ereignisse der N_2O-Emission zu verzeichnen sind. Höhere Emissionen während der Wachstumsphase der landwirtschaftlichen Kultur sind begünstigt durch ergiebige Niederschläge und hohe Temperaturen. Insgesamt fiel die N_2O-Emission während der Wachstumszeit von Wintergerste bei mineralischer N-Düngung sehr niedrig aus. Etwas höhere Werte kamen während der Phase der Bodenbearbeitung zustande.

Zielerreichung von Biodiversitätsmaßnahmen bzgl. biotischer, abiotischer sowie landwirtschaftlich relevanter Parameter

Dr. Katja Gödeke, Dr. Sven Reimann (TLPVG) und Herbert Michel

Veranlassung

Üblicherweise haben vorangegangene Untersuchungen meist nur die vordergründigen, offensichtliche Wirkungen, wie z. B. den Blühaspekt von Blühstreifen auf das Vorkommen von Bienen, untersucht und damit die Aufwertung der Biodiversität durch die Maßnahme bestätigt. Bisher wurden die Maßnahmen nie im Zusammenhang der beabsichtigten und der ggf. unbeabsichtigten Effekte auf das Ökosystem betrachtet. Genauso wenig hat man die unmittelbaren Wirkungen auf die landwirtschaftliche Produktion hinsichtlich Ertrag und Produktqualität sowie der arbeitswirtschaftlichen Aspekte mit einbezogen. Diese komplexen Betrachtungen werden in einem Projekt der TLL in Zusammenarbeit und auf den Praxisflächen der Thüringer Lehr, Prüf- und Versuchsgut (TLPVG) GmbH mit vier Versuchsanlagen ab 2015/16 auf fünf Flächen durchgeführt. Drei der Versuchsanlagen und die ersten Ergebnisse sollen in diesem Bericht kurz vorgestellt werden.

Versuchsanlage und -durchführung

Alle Versuchsanlagen liegen im Thüringer Becken auf gut versorgten Böden (Gehaltsklassen für P und K in C - D; N_{min}-Gehalte im Frühjahr 2016 bei Ø 65 kg/ha in 0 bis 60 cm Tiefe). Die Ackerzahl ist hoch (60 bis 70), die Niederschlagsversorgung mäßig (Ø 66 mm Jahresniederschlag) und die Jahresmitteltemperaturen moderat (9,0 °C).

Angelegt wurden verschiedene überwiegend 12 m aber auch 24 m breite Streifenelemente, wie einjährige (TH-KULAP-Mischung B1a) und mehrjährige (TH-KULAP-Mischung B5) Blühstreifen aber auch Ackerrandstreifen [Ackerkultur ohne Pflanzenschutzmittel(PSM)-anwendungen und Düngung] und Dünnsaaten mit 70 % der regulären Aussaatmenge (ohne PSM-Anwendungen und Düngung, einzeln und in Kombination mit Blühstreifen).

In allen Versuchsanlagen wurden sowohl in den Biodiversitätselementen als auch in der angrenzenden Ackerkultur Bonituren des Pflanzenbestandes sowie des Beikrautaufkommens (Anzahl, Deckungsgrad), der Blütendichte (Deckungsgrad) als auch Probenahmen zur Bestimmung des Bodennährstoffgehaltes (jeweils im Frühjahr, nach Ernte der Ackerkultur und vor Winter) sowie des Pflanzennährstoffgehaltes zur Ernte, aber natürlich auch zur Ertrags- und Qualitätsfeststellung des Erntegutes genommen. Die Versuchsanlagen und Beprobungen erfolgten in einem statistisch auswertbaren Versuchsdesign.

Ergebnisse und Diskussion

Die Kornertragsleistung der in 2016 auf den verschiedenen Schlägen angebauten Druschfrüchte (Winterweizen und Sommergerste) unterschied sich ($p \leq 0{,}05$) vom jeweiligen Gesamtertrag des Feldes mit einem signifikant

niedrigeren Ertrag bei den untersuchten Varianten

- normaler Feldrand,
- Dünnsaat (Bestände siehe Abbildung),
- zweijähriger Ackerrand (nicht aber beim einjährigen Ackerrand!).

Zwischen den Varianten Ackerrand und normaler Feldrand auf demselben Feld konnte kein Ertragsunterschied nachgewiesen werden; weder in 2015 noch in 2016.

Die Frühjahrs-N_{min}-Gehalte im Boden zeigten sich je nach Bewuchs der Flächen unterschiedlich. Während erwartungsgemäß unter dem noch nicht angelegten Blühstreifen in 2016 ein signifikant ($p \leq 0{,}05$) höherer N_{min}-Gehalt nachgewiesen werden konnte als unter dem bereits über Winter regulär angebauten Winterweizen, ließen sich auf der Fläche, vor Aussaat des Blühstreifens und der Sommergerste, keine signifikanten Unterschiede nachweisen.

Die Winterweizendünnsaat lag im mittleren Bereich und unterschied sich im Boden-N_{min}-Gehalt im Frühjahr nicht signifikant sowohl vom noch nicht vorhandenen „Blühstreifen“ als auch von der Winterweizennormalsaat. Deutlich zu sehen war, dass auf den Flächen des gemulchten Blühstreifens vom Vorjahr (2015), auf denen erneut eine Blühstreifenaussaat (2016) stattfinden sollte, ein signifikant ($p \leq 0{,}05$) höherer Frühjahrs-N_{min}-Gehalt nachgewiesen werden konnte. Dies ist dem Abfuhrverbot des Aufwuchses der Blühstreifen geschuldet. Die in dem pflanzlichen Aufwuchs gebundenen Nährstoffe verbleiben auch über Winter auf der Fläche, werden zumindest anteilig mineralisiert und unterliegen somit dem boden- und standortspezifischen Auswaschungspotenzial.

Unterstützt wird diese Beobachtung dadurch, dass bei allen Versuchsanlagen die Boden-N_{min}-Gehalte unter den Blühstreifen am häufigsten, aber auch unter dem Feldrand, im Jahresverlauf zunächst vom Frühjahr zum Zeitpunkt „nach Ernte“ deutlich abnehmen, um dann tendenziell bis zum Zeitpunkt „vor Winter“ wieder zuzunehmen. Daher sind die Blühstreifen als Randoption hinsichtlich ihrer Vorteils-Nachteils-Wirkung zu überdenken.

Normalsaat | Dünnsaat

Bestandsbilder der Normalsaat und der direkt daneben angelegten Dünnsaat (70 %) auf einer Fläche der TLPVG GmbH (28.06.2016) *Foto: K. Gödeke*

Das Beikrautvorkommen ist in allen Versuchsanlagen erwartungsgemäß in den Blühstreifen sowohl in der Anzahl als auch im Deckungsgrad signifikant ($p \leq 0{,}05$) am höchsten.
Betrachtet man den Gradienten vom Blühstreifen ins Feld, liegt die Beikrautanzahl bei 9 m vom Blühstreifen ins Feld niedriger, als die Beikrautanzahl am normalen Feldrand und von dort aus bei 9 m im Feld. Grundsätzlich wirkt der Beikrautbesatz vom Feldrand höher und weiter ins Feld hinein (bis 72 m untersucht) als vom Blühstreifen aus (bis 18 m relevanter Beikrautbesatz festgestellt). Nach einem Jahr kann dies aber auch an der grundsätzlichen Heterogenität des betrachteten Feldes liegen, was es in den Folgejahren zu überprüfen gilt.
Die Beikrautanzahl in der Dünnsaat unterscheidet sich erwartungsgemäß signifikant ($p \leq 0{,}05$) niedriger vom Blühstreifen und signifikant höher ($p \leq 0{,}05$) von der Normalsaat. Im Jahresverlauf von Ende Juni bis Anfang September (in der Stoppel) steigt der Beikrautbesatz in allen Varianten, so dass sich dieser zum letzteren Zeitpunkt zwischen Dünnsaat und Blühstreifen nicht mehr unterscheidet, wohl aber zur Normalsaat ($p \leq 0{,}05$).
Eine Ausnahme zur grundsätzlich höheren Beikrautanzahl in den Blühstreifen bildet die Fläche, auf der im zweiten Jahr die einjährige Blühmischung ausgesät wurde. Hier weist der Feldrand die tendenziell höchste Anzahl an Beikräutern auf, gefolgt vom Blühstreifen und dann dem Ackerrand. Der Beikrautdeckungsgrad dagegen zeigt sich erwartungsgemäß im Blühstreifen signifikant am höchsten, gefolgt vom Ackerrand und dann dem Feldrand (alle Unterschiede mit $p \leq 0{,}05$).

Blühstreifen als Nahrungsquelle
Foto: K. Gödeke

Fazit

Einige Vorurteile der landwirtschaftlichen Praxis gegenüber biodiversitätserhöhenden Maßnahmen in der Agrarlandschaft lassen sich nach überwiegend erst einjähriger Untersuchungszeit nicht bestätigen, wie z. B. „Ertragsminderung im Ackerrand ohne PSM-Anwendung und Düngung“, „höherer und weiterer wirkender Beikrautbesatz vom Blühstreifen ins Feld“. Die uneingeschränkten, naturschutzfachlichen Vorzüge der Maßnahmen können aber auch nicht bewiesen werden. Einer positiven biotischen Wirkung auf Blütenbesucher steht durchaus eine nicht unerheblich negative abiotische Wirkung auf den Nährstoffhaushalt gegenüber. Abzuwarten bleiben nun die weiteren Untersuchungsjahre, die eine Bewertung der Maßnahmen über einen längeren Zeitraum und auch in der Folgefrucht beinhalten.

Bewertung der Möglichkeiten der zivilen Drohnentechnologie im Thüringer Agrarsektor

Reinhard Hirte

Im Mai 2016 veranstalteten in Jena die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft und das Forstliche Forschungs- und Kompetenzzentrum des Landesbetriebes ThüringenForst gemeinsam die erste Fachtagung zum „Einsatz der Drohnentechnologie in der Thüringer Land- und Forstwirtschaft“. Die Veranstaltung lieferte ein Podium für die in Thüringen tätigen Akteure aus Forschung, Praxis und Verwaltung zum Austausch von Erfahrungen und Visionen beim Einsatz der Drohnentechnologie in der Land- und Forstwirtschaft. In Expertenberichten und mit Praxisdemonstrationen wurden bereits bestehende Anwendungsfelder für den Drohneneinsatz vorgestellt und mit den Veranstaltungsteilnehmern fachkundig diskutiert. Konsens ist, dass die Drohne einen technologischen Entwicklungsschub auslöst, der zur Effizienzsteigerung bei einer nachhaltigen und kostengünstigen Landbewirtschaftung im Sinne von Land- und Forstwirtschaft 4.0 führt.

Die TLL stellt seit 2014 Untersuchungen zu möglichen Einsatzgebieten für die Drohne im Agrarsektor Thüringens an. Als produktives Arbeitsgerät muss die Drohne technische Anforderungen erfüllen. In den Grundbauformen Kopter und Starrflügler ist sie rein physisch ein Geräteträger mit der Aufgabe, Werkzeuge unterschiedlicher Ausprägungen und Funktionen zum Arbeitsort zu transportieren. Dabei muss die Drohne mit genügend vergegenständlichter Intelligenz ausgestattet sein, um die Transportaufgabe programmgesteuert, zum großen Teil oder ganz autark, erledigen zu können. Dazu gehören das störungsfreie Anfliegen eines Ziels und Ab-/Umfliegen einer Strecke sowie das Positionieren am Arbeitsort ohne aktives Eingreifen durch den Drohnenpiloten, außer die Arbeitsaufgabe erfordert eine Aktion des Piloten. Die Drohnensteuerung muss auf nicht planbare Situationen selbstständig reagieren und so Schadereignisse aktiv verhindern. Der Drohneneinsatz hat garantiert gefahrfrei für alle beteiligten und betroffenen Personen und Sachen zu erfolgen. Bei dem Einsatz von Drohnen gibt es keine „unvorhersehbaren Ereignisse“.
Alle möglichen Einflusssituationen (z. B. Witterungsverhältnisse, fremde bewegliche Objekte, nicht kartierte/erfasste unbewegliche Objekte, Hardwaredefekt, Softwareausfall auf der Drohne) werden bei der Konzipierung der Drohnentechnik und deren Einsatz evaluiert und in Sicherheitsstrategien umgesetzt. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang auch, ob die Drohne als Einzelgerät oder im Schwarm fliegt.

Die Vorzüge der Drohnentechnologie sind die universelle Einsetzbarkeit bei geringem technischen und finanziellen Aufwand in Verbindung mit einer hervorragenden Umweltverträglichkeit. Mit Drohnen werden jetzt auch

Aufgaben erledigt, die bisher wegen besonders komplizierter Umfeldbedingungen oder aus Kostengründen und nicht zuletzt wegen Gefahr für Mensch und Tier undurchführbar waren. Die Thüringer Landwirte sehen das Haupteinsatzgebiet der Drohne bei der Bestandesüberwachung und -führung sowohl im Pflanzenbau als auch in der Weidetierhaltung.

Zunehmend mehr findet die Drohne Anwendung bei der Durchsetzung von umweltschonenden Bewirtschaftungstechnologien. Dabei wird sie nicht nur technologischer Bestandteil der Arbeitsprozesse sein, sondern ist organisch-funktional in das ausführende Gerätesystem integriert. Fährt der Landwirt zum Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln oder mineralischen Düngern auf das Feld, hat er die Drohne als fliegenden Sensor auf der Arbeitsmaschine dabei. In Echtzeit detektiert das Sensorsystem den zu bewirtschaftenden Pflanzenbestand. Aus den ermittelten Zustandsdaten berechnet das Bordsystem der Arbeitsmaschine die teilflächenkonkreten Bedarfswerte und gibt diese Informationen als Aufwandwerte an die Aktoren der Ausbringungsgeräte weiter. Verglichen mit herkömmlichen auf den Traktoren installierten Sensoren liefert die Drohne von ihrer Flugposition in einer Höhe von › 10 m ein besseres Detektionsergebnis. Zukünftig werden Einfunktions- und Multifunktionsdrohnen die Arbeiten im Agrarsektor unterstützen. Einfunktionsdrohnen sind als Begleitdrohnen zur Echtzeitdetektion oder zum -monitoring auf den Arbeitsmaschinen stationiert. Sie erhalten von dort über ein Kabel, auch während des Fluges, ihren Strom. Die onboard-Stromversorgung (Akku) ist dann allein für eine Notfalllandung der Drohnen notwendig, z. B. wenn die Verbindung zur Arbeitsmaschine unterbrochen ist. Die Einfunktionsdrohne wird eine preisgünstige Drohne mit einem Gimbal für austauschbare Sensoren sein. Sie wechselt mit ihrem Schutzbehälter entsprechend den fachlichen Arbeiten zwischen den Arbeitsmaschinen und ist so ganzjährig im Einsatz. Die Drohnensteuerung erfolgt über das Bordsystem der Arbeitsmaschine im slave-Verfahren. In Kooperation mit Agrarunternehmen, Drohnendienstleistern und Forschungseinrichtungen werden von der TLL die Anwendungsfälle evaluiert und daraus abgeleitet beispielhafte Einsatzpläne für die Einfunktionsdrohne erstellt.

Der besondere Vorteil der Drohnentechnologie ist die Möglichkeit, auf den Drohnen aufgaben- und objektbezogen Sensoren und Aktoren variabel einsetzen zu können. Dieser Vorteil liegt besonders bei den Multifunktionsdrohnen.

Sie finden in den Landwirtschaftsbetrieben dort Anwendung, wo die Drohne handgesteuert zum Einsatz kommt. Die Steuerung per Hand bedeutet einen deutlich höheren Arbeitsaufwand im Vergleich zur Einfunktionsdrohne. Ihr Einsatz muss manuell flächen- oder objektbezogen vorbereitet, am Einsatzort personell überwacht und die Arbeitsergebnisse danach rechentechnisch aufbereitet werden. Zur Minderung des Personalaufwandes bei der Vor- und Nachbereitung des Drohneneinsatzes müssen alle Datenprozesse weitestgehend automatisiert ablaufen. Im Rahmen der Studie untersucht die TLL, ob bzw. bei welcher Betriebsgröße die Anschaffung und Bewirtschaftung einer Multifunktions-

drohne durch einen Landwirtschaftsbetrieb ökonomisch sinnvoll ist oder besser ein Dienstleister mit den Befliegungsaufgaben beauftragt wird.
In diesem Zusammenhang prüft die TLL in wie weit Dienstleister beim Vollzug hoheitlicher Aufgaben Drohnenflüge erledigen können. Die Drohne soll zukünftig in der TLL die technologische Basis für die materielle Bewertung von Bodenerosionsereignissen werden. Die bisher angewendeten Methoden beruhen auf Modellrechnungen, die nur annäherungsweise eine Darstellung des Erosionsgeschehens ermöglichen. Anders verhält es sich bei der Aufnahme und Erfassung des Erosionsgebietes aus der Luft bei variierenden Höhenabständen. Mit Hilfe von Multispektralaufnahmen lässt sich das Erosionsgeschehen umfassend analysieren. Die Analyseergebnisse dienen als Beratungsgrundlage für die „Gute fachliche Praxis“ im Sinne von § 17 BBodSchG beim vorsorgenden Bodenerosionsschutz. Zusätzlich zur bestehenden Erosionsgefährdungsrisikokarte kann eine detaillierte Erosionsgebietskarte erstellt werden. Diese Karte soll neben den natürlichen Standortfaktoren den Witterungsverlauf, Informationen zur Fruchtfolge, zur Bewirtschaftung sowie zum Nährstoff- und Humusgehalt enthalten. Langfristig wird diese Karte dazu dienen, Handlungsempfehlungen für die Landwirte zu entwickeln, wie sie unter dem Einfluss des Klimawandels den Bodenerosionsgeschehen entgegenwirken.

Vergleich von be- und entspelztem Saatgut bzgl. der Keimfähigkeit und die Bestandesentwicklung verschiedener Spelzgetreidearten

Ines Schwabe, Maximilian Weber (HTW Dresden) und Dr. Katja Gödeke

Veranlassung

Alte Getreidearten, welche in frühen Jahren des Ackerbaus noch große Bedeutung hatten, sind lange Zeit nicht mehr beachtet und schon fast vergessen worden. Zu diesen alten Urgetreidearten zählen u. a. Dinkel *(Triticum spelta)*, Emmer *(Triticum dicoccum)* und Einkorn *(Triticum monococcum)*. Alle drei Arten gehören zu den Spelzweizen, deren Besonderheit es ist, dass das Korn von einer Spelze umgeben ist. Korn und Spelze bilden zusammen die Vese. Die Spelze schützt das Korn nach der Aussaat z. B. vor Nässe, Kälte, Trockenheit und Schädlingen. Besonders im ökologischen Anbau kann dies von großer Bedeutung sein, weil man hier im Gegensatz zum konventionellen Landbau auf chemische Beizmittel verzichtet. Aktuell werden jedoch von Unternehmen, die entspeltztes Saatgut anbieten, oft die besseren Eigenschaften dem spelzlosen (und damit teureren) Saatgut zugesprochen. Der unbestrittene Vorteil ist tatsächlich die leichtere Aussaat, da es bei bespeltem Saatgut immer wieder zu Verstopfungen in den Aussaataggre-

Phasen des Keimfähigkeitstests mit bespeltem Saatgut im Labor der TLL *(Fotos: M. Weber)*

gaten kommt und somit zu Fehlstellen im Bestand. Welche Variante ist nun aber hinsichtlich des Auflaufverhaltens und der Bestandesentwicklung im ökologischen Anbau besser, bespelztes oder unbespelztes Saatgut? Diese Frage wurde im Rahmen einer Bachelorarbeit an der HTW Dresden, mit praktischer Versuchsdurchführung und Betreuung an der TLL untersucht und beantwortet.

Versuchsanlage und -durchführung

Um nun bespelztes und entspelztes Saatgut der Spelzweizenarten Dinkel, Emmer und Einkorn zu vergleichen, wurden in 2016 drei Versuchsreihen angelegt. Dies war zum einen ein Keimfähigkeitstest mittels Keimrolle in dreifacher Wiederholung, bei dem nach einer Woche Keimung die Auszählung erfolgte (siehe Fotos). Die Boniturен umfassten die Anzahl normal aufgelaufener und toter Keimlinge sowie solcher Keimlinge, die Anomalien aufwiesen.

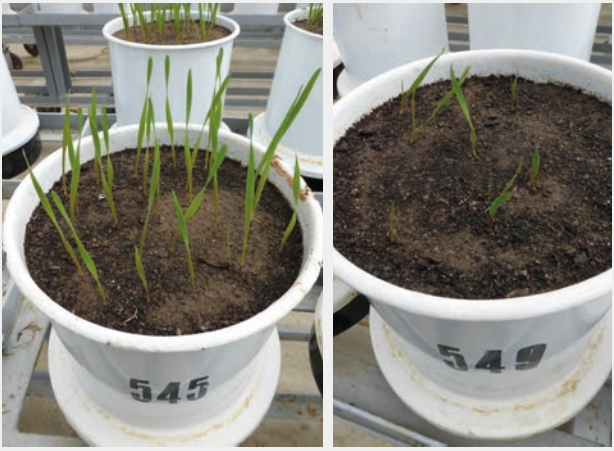
Eine weitere Versuchsreihe wurde als Gefäßversuch im Gewächshaus angelegt. Hierbei fand die Aussaat von be- und entspelztem Saatgut der drei Spelzweizenarten in je dreifacher Wiederholung unter standardisierten Bedingungen in Mitscherlichgefäßen statt.

Festgehalten wurde die Pflanzenanzahl pro Gefäß nach Auflaufen. Bei den bespelzten Sorten sowie zusätzlich bei den bespelzten Varianten auch die Anzahl der pro Vese aufgelaufenen Pflanzen. Die BBCH-Stadien, die Pflanzenlängen sowie Auffälligkeiten an den Pflanzen waren weitere erfasste Merkmale an den insgesamt sechs Boniturterminen.

Bereits im Vorjahr der Untersuchung wurden zwei Dinkelsorten jeweils mit bespelztem und entspelztem Saatgut im Feldversuch an zwei Löss-Standorten im Thüringer Becken bzw. der Randlage des Thüringer Beckens in jeweils vierfacher Wiederholung ausgesät. Zur Bestandsbeurteilung erfolgte an zwei Boniturterminen im Frühjahr 2016 u. a. die Erfassung der BBCH-Stadien, der Krankheits- und Stresssymptome sowie die Messung der Pflanzenlängen. Das Auflaufdatum und die Boniturwerte zum „Stand nach Winter“ wurden bereits von den betreuenden Versuchsstationen aufgenommen.

Ergebnisse und Diskussion

Der **Einkorn** zeigte sowohl im Gefäßversuch als auch im Keimrollenversuch in der bespelzten Variante eine signifikant höhere ($p \leq 0{,}001$) Anzahl an Pflanzen (siehe Foto) sowie gesunden Keimlingen und weniger Anomalien als die entspelzte Aussaatvariante. Weniger Pflanzen der



Vergleich bespelzter (links) zu entspelzter (rechts) Variante der Einkorn-Sorte Terzino, 9 Tage nach Aussaat *(Fotos: M. Weber)*

bespelzten Variante wiesen Krankheiten oder Stresssymptome auf. Scheinbar muss der Entspelzungsvorgang dem Korn des Einkorns einen wesentlichen Schaden zugefügt haben, speziell dem Keimling. Bemerkenswert war aber, dass die vereinzelt vorhandenen und verkrüppelten Pflanzen des entspelzten Saatgutes zu jedem Boniturdatum das gleiche BBCH-Stadium erreichten bzw. auch einmal der bespelzten Variante voraus waren. Es verwundert nicht, dass die Wuchshöhenunterschiede zwischen den beiden Varianten zu den einzelnen Terminen jeweils signifikant ($p \leq 0{,}01$) nachweisbar waren. Zum letzten Boniturdatum am 20.05.2016 wurde jedoch kein signifikanter Unterschied mehr festgestellt. Dies zeigt, dass der Einkorn trotz Verletzungen am Korn und Kümmerwuchs noch versucht hat, sich ordentlich zu regenerieren. Einkorn war die einzige Art im Versuch, bei welcher die Wuchshöhen der bespelzten Variante über denen der entspelzten Variante lagen.

Auch der **Emmer** wies weniger Anomalien im Keimrollenversuch bei der bespelzten Variante auf als bei der entspelzten. Beide Varianten hatten ein identisches Auflaufdatum im Gefäßversuch und zeigten nur geringe Unterschiede hinsichtlich ihrer BBCH-Stadien zu den einzelnen Boniturterminen. Die entspelzte Variante erreichte höhere Wuchshöhen, was aber wegen der Lagergefahr kein Vorteil sein muss. Auffallend waren jedoch die dünneren und lichtdurchlässigeren Blätter der entspelzten Aussaatvariante. Diese könnten möglicherweise einen negativen Einfluss auf die Assimilationsleistung haben und sich später negativ auf den Ertrag auswirken.

Der **Dinkel** wies gleichfalls in der bespelzten Variante weniger anomale und tote Keimlinge im Keimrollenversuch sowie weniger anomale Pflanzen im Gefäßversuch als die entspelzte Variante auf. Letztere lief jedoch schneller auf und erreichte höhere Wuchshöhen sowie im Feldversuch auch stets kräftigere Bestände im direkten Vergleich am jeweils selben Boniturtermin. Möglicherweise könnte dies damit zusammenhängen, dass die jeweils zwei oder drei Pflanzen, welche aus einer Vese kommen, eine höhere Konkurrenz um Wasser, Nährstoffe und Wuchsraum der Wurzeln haben.

Fazit

Während nach erst einjähriger Untersuchung beim Einkorn ein klares Votum für den Einsatz von bespelztem Saatgut bzgl. Keimfähigkeit und Bestandesentwicklung im ökologischen Anbau gegeben werden kann, zeigt sich bei Dinkel und Emmer lediglich eine positive Tendenz zur Verwendung von bespelztem Saatgut. Dieser Versuch wird im Feldversuch fortgeführt, um die bisherigen Ergebnisse abzusichern und den Einfluss auf den Kornertrag festzustellen.

Projekt 99.27 - Drittmittel

Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz im Rahmen des Nationalen Aktionsplanes zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln

Dr. Uwe Pasler

Eine wichtige Maßnahme des Nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP) ist die stärkere Umsetzung des integrierten Pflanzenschutzes in der Praxis. Hierzu hat das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) das Modell- und Demonstrationsvorhaben „Demonstrationsbetriebe integrierter Pflanzenschutz“ initiiert. Grundlage hierfür ist eine intensive Betreuung und Beratung dieser Betriebe, die weit über das übliche Maß hinausgeht. Die Demonstrationsbetriebe werden intensiv von Experten der Pflanzenschutzdienste der Länder und des Julius Kühn-Institutes betreut. Die Kontrolle der Schaderreger orientiert sich an den vom JKI vorgegebenen Leitlinien zum integrierten Pflanzenschutz auf den entsprechenden Kontrollschlägen (3x Winterweizen, 3x Wintergerste, 3x Winterraps).

Winterraps

Der Gesamtbehandlungsindex beim Winterraps hat sich im Jahr 2016 in drei der fünf Betriebe zum Teil deutlich verringert. Im Betrieb 4 bewegt er sich auf Vorjahresniveau, im Betrieb 3 ist er im Vergleich zum Vorjahr aufgrund höherer Herbizidaufwendungen leicht angestiegen. Die Reduzierungen im Behandlungsindex in den Betrieben 1, 2 und 5 beruhen hauptsächlich auf einem geringeren Insektizideinsatz. Im Betrieb 5 waren dabei geringere Anwendungen von Insektiziden im Herbst zu verzeichnen. Die größten Reduzierungen beim Insektizideinsatz konnten im Jahr 2016 in den Betrieben 1 und 2 erreicht werden. Die Ursache hierfür lag in der langen kühlen Frühjahrswitterung. Erst die frühlingshaften Temperaturen Anfang April führten zu einem massiven Zuflug der Rapsschädlinge. Neben dem Großen

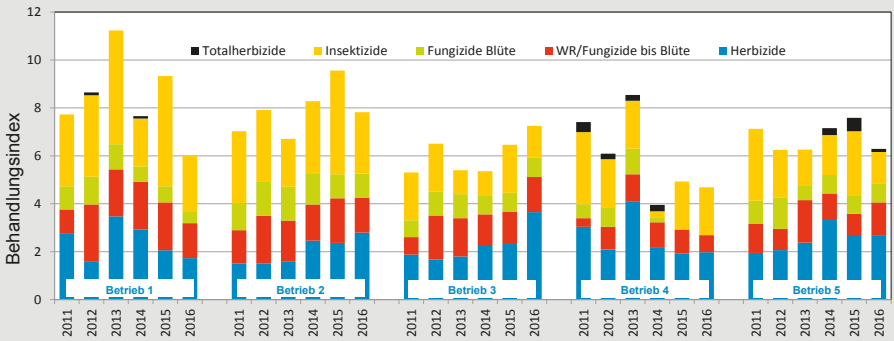


Abbildung 1: Gesamtbehandlungsindex Winterraps in den Demobetrieben 2011 bis 2016

Rapsstängelrüssler und/oder dem Gefleckten Kohltriebrüssler war zum Teil eine gleichzeitige starke Besiedlung mit Rapsglanzkäfern zu verzeichnen, so dass bei der einmalig durchgeführten Bekämpfungsmaßnahme mehrere Schaderreger gleichzeitig erfasst werden konnten. Weitere Flughöhepunkte bei den Stängelschädlingen wurden im Gegensatz zu den Vorjahren nicht mehr festgestellt. Eine spätere gezielte Rapsglanzkäferbekämpfung war im Jahr 2016 dann auch nur in den Betrieben 1 und 2 auf jeweils einem der drei Demo-Schläge notwendig. Bei der Blütenbehandlung verzichtete der Betrieb 1 im Gegensatz zu den Vorjahren auf die Zugabe eines Insektizids, da die Bekämpfungsrichtwerte bei den Schädlingen nicht überschritten wurden. Ähnlich sah es im Betrieb 2 aus. Allerdings wurde hier auf den Rapsschlägen eine Randbehandlung mit einem Insektizid (solo) durchgeführt. Der Fungizideinsatz bewegt sich in allen Betrieben in etwa auf Vorjahresniveau. Totalherbizide kamen im Erntejahr 2016 nur im Betrieb 5 vor der Aussaat zur Anwendung. Sikkationsmaßnahmen wurden in keinem der fünf Betriebe durchgeführt.

Winterweizen

In vier der fünf Betriebe (Betrieb 1, 2, 3 und 5) konnte der Gesamtbehandlungsindex beim Winterweizen im Vergleich zum Vorjahr weiter gesenkt werden. Im Betrieb 4 bewegt er sich auf Vorjahresniveau. In allen fünf Betrieben ist in den letzten drei Jahren die Tendenz zu einem geringeren Behandlungsindex erkennbar. Die größten Reduktionen bei diesen Index waren im letzten Jahr in den Betrieben 1 und 2 zu verzeichnen. Im Betrieb 1 konnten diese Verringerungen durch Einsparungen im Fungizid- und Herbizideinsatz erreicht werden. Im Betrieb 2 lagen die größten Reduktionen durch den Verzicht des Insektizideinsatzes gegen Blattläuse bei der Abschlussbehandlung sowie geringere Fungizidanwendungen vor. Die geringsten Fungizidanwendungen waren in den Betrieben 4 und 5 zu verzeichnen. In diesen beiden Betrieben erfolgte auf den Demo-Flächen der Anbau relativ gesunder Weizensorten. Totalherbizide kamen im Erntejahr 2016 nur in den Betrieben 4 und 5 vor der Aussaat zur Anwendung. Sikkationsmaßnahmen wurden in allen Betrieben nicht durchgeführt.

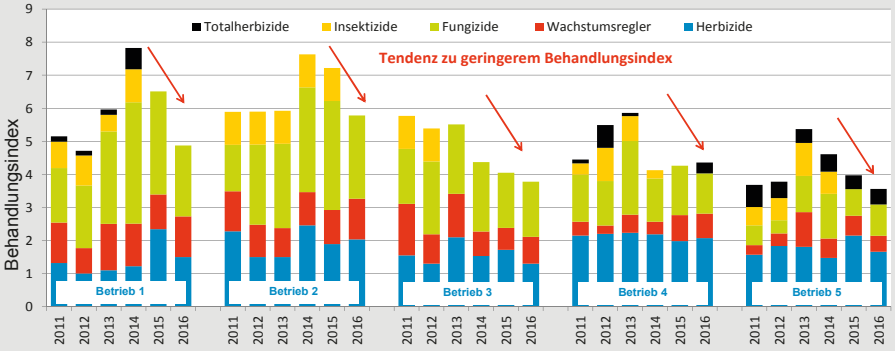


Abbildung 2: Gesamtbehandlungsindex Winterweizen in den Demobetrieben 2011 bis 2016

Wintergerste

In den Betrieben 4 und 5 sind in den letzten Jahren Tendenzen zu einem geringeren Behandlungsindex in der Wintergerste zu erkennen. Auch der Betrieb 3 bewegt sich auf einem niedrigen Niveau. 2016 ist der Gesamtbehandlungsindex für die Wintergerste hier allerdings wieder leicht angestiegen, dennoch liegt er deutlich niedriger wie in den Jahren 2012 und 2013. Der höchste Behandlungsindex wurde wie in den letzten Jahren im Betrieb 1 ermittelt. Im Vergleich zum Vorjahr stieg dieser 2016 nochmals an und liegt damit auf dem Niveau von 2012 und 2013. 2016 fallen hier besonders höhere Aufwendungen bei den Herbiziden und den Fungiziden auf. Allerdings wurden 2016 in diesem Betrieb auch die höchsten Erträge in der Wintergerste realisiert. Insektizidmaßnahmen fanden nur in den Betrieben 1 und 5 im Herbst 2015 gegen Blattläuse aufgrund der milden Witterung statt. Im Betrieb 3 bewegt sich der Gesamtbehandlungsindex für die Wintergerste im Jahr 2016 auf einem geringfügig höheren Niveau als im Vorjahr aufgrund des späten Auftretens von Ramularia und der daraus notwendigen Anpassung des Fungizdeinsatzes. Im Betrieb 4 wurde auf einem Demo-Schlag und im Betrieb 5 auf allen drei Demo-Schlägen keine Fungizidmaßnahme durchgeführt. Dadurch konnte der Behandlungsindex in beiden Betrieben weiter gesenkt werden. Bei den Glyphosatanwendungen in den Betrieben 4 und 5 handelte es sich um Anwendungen im Vorsaatbereich (Stoppelbehandlungen). Sikkationsmaßnahmen kamen im Erntejahr 2016 in allen Betrieben nicht vor.

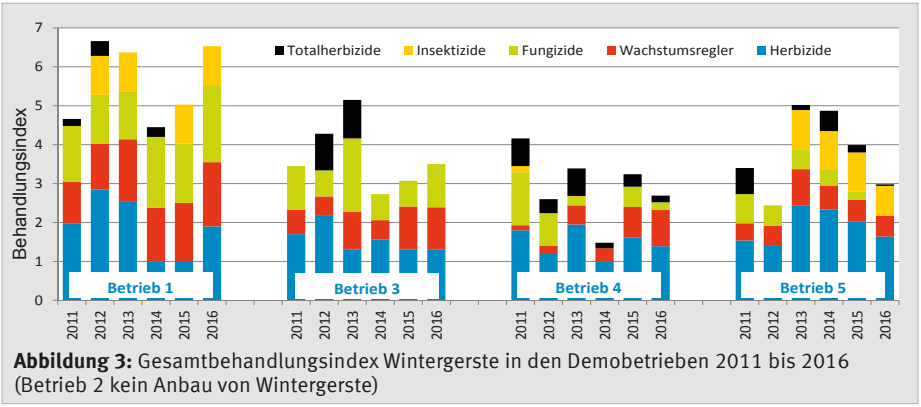


Abbildung 3: Gesamtbehandlungsindex Wintergerste in den Demobetrieben 2011 bis 2016 (Betrieb 2 kein Anbau von Wintergerste)

Projekt 99.28: Drittmittel

Optimierte Anbausysteme für die landwirtschaftliche Produktion von Energiepflanzen unter den verschiedenen Standortbedingungen Deutschlands - Phase III (EVA III)

Jens Eckner, Katharina Winter, Daniel Freund, Julia Lindner und Torsten Graf

Wissenschaftliche Nachweise zu Wirkungen von Fruchtfolgen zu führen, gestaltet sich schwierig, weil Bewertungen ganzer Anbausysteme zeitlich, finanziell und rechnerisch aufwändig sind. Die Ergebnisdarstellung des EVA-Verbundes beruht nicht nur auf den Untersuchungen der dritten Projektphase, sondern fügt auch die der gesamten EVA-Projektlaufzeit ab 2005, basierend auf der Prüfung mehrerer Fruchtfolgen hinsichtlich ihrer Anbaueignung an 11 Standorten in Deutschland, zusammen. Weitere Fragestellungen, z. B. zu Gärrestnutzung, Faktorminimierung und Zwischenfruchtanbau, sind in Satellitenprojekten bearbeitet worden. Die geprüften Anbauoptionen wurden einer vielfältigen Bewertung ihrer Umweltwirkung unterzogen. Hinzu kamen die im Projekt erhobenen Daten zu Substrateigenschaften und Gasbildungspotenzialen, die die Grundlage für die ökonomischen Bewertungen bildeten. Die Ergebnisse der weitergeführten ***Fruchtfolgen*** FF01 (Wintergerste/Sorghum-Mais-Wintertriticale), FF02 (Sorghum-Grünschnittroggen/Mais-Wintertriticale) und FF03 (Mais-Grünschnittroggen/Sorghum-Wintertriticale) zeigen, dass die Ertragsleistungen und Ertragsrisiken der Fruchtfolgen zwischen den Standorten differieren. Kombinationen unterschiedlicher Pflanzenarten (C3- und C4-Pflanzen) sowie Zweikultursystemen wiesen an allen Standorten ein hohes Ertragspotenzial auf. Um die FF04 attraktiver zu gestalten, wurde in EVA III nach 2-jährigem Ackerfutter Mais angebaut. Die spezifischen Wachstumsbedingungen, insbesondere in der Etablierungsphase, spiegelten sich deutlich in schwankenden Erträgen wider. Der Mais zeigte keine herausragenden Erträge. Gute Ackerfuttererträge wurden an Standorten generiert, die sich bereits in früheren Projektphasen diesbezüglich auszeichneten. Die geänderte FF05 mit Getreide-Körnerleguminosen-Gemenge/Winterzwischenfrucht-Mais-Zucker- oder Futterrübe erwies sich im Versuchszeitraum 2013 bis 2015 nur an einigen Standorten als ertragsstark. Teilweise gab es Probleme bei der Ernte bzw. hinsichtlich der Substratqualität der geprüften Gemenge. Aspekte der Risikostreuung, günstigere Humusbilanzsalden und mögliche Produktionsfaktoreinsparungen bei Pflanzenschutzmitteln und N-Düngung gegenüber Getreidereinsaaten sowie ihre Funktion als Nahrungsquelle für Insekten durch die blühenden Leguminosen machten einen Anbau dennoch attraktiv. Mit der Zuckerrübe konnten hohe Biomasse- und Methanertragsleistungen realisiert werden, deren Ertragsschwankungen bei mehrjährigen Beobachtungen vergleichbar zu Mais waren. Vorteile ergaben sich bei dieser Kultur durch positive Vorfruchteffekte und Aufweitung enger Fruchtfolgen sowie bezüglich der Wirksamkeit im Biogasfermenter. Hohe

Kosten für Bergung und Reinigung minderten dagegen ihre ökonomische Vorzüglichkeit. Die Maisselbstfolge (FF11) realisierte meist hohe Erträge. Bonituren am Standort Dornburg, wo diese Variante bereits seit 2005 zum Anbau kam, deuten darauf hin, dass für eine Ertragsicherung und ein effektives Resistenzmanagement ein intensiverer Pflanzenschutz notwendig werden könnte. Die Bewertung der Zweikulturnutzungssysteme bestätigt die hohen Biomasse- und Methanertragsleistungen und eine optimale Ausschöpfung des Ertragspotenzials des Standorts. Dem stehen, insbesondere an wasserlimitierten Standorten, Etablierungsrisiken für Zweitfrüchte bzw. Stoppelsaaten entgegen.

Der Hauptfokus der letzten Projektphase (EVA III) lag auf der Beurteilung von ***Umweltwirkungen*** sowie der Erarbeitung von Anpassungsstrategien zum Schutz von Ökosystemen und der Berücksichtigung gesellschaftlicher Belange. Diese spiegeln sich in der Ausgestaltung thematischer Fruchtfolgen zum Gewässer-, Klima- und Biodiversitätsschutz wider. Dabei wurde im Besonderen auf den Bezug zu Gesetzen, Verordnungen, Strategien und Programmen, wie dem Bundesbodenschutzgesetz, der Düngeverordnung, der Grundwasserschutzverordnung, der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie und dem Klimaschutzprogramm, geachtet.

Für den Gewässerschutz angelegte Fruchtfolgen (FF13) mit standortangepassten Winterzwischenfrüchten wiesen hohe Stickstofffixierungsleistungen in der Sickerperiode auf, ohne negative Wirkung auf den Ertrag der Folgekultur Mais, jedoch positive Vorfruchtwirkungen auf die Folgefrucht Winterweizen. Auf die Förderung der Biodiversität ausgerichtete Fruchtfolgen integrierten neben Artenmischungen Pflanzen mit ausgeprägtem Blühaspekt, Sommergetreide und/oder mehrjährige Kulturpflanzen. In den Prüfparzellen zeigte sich eine Vielzahl verschiedener Organismen, was auf positive Effekte hinsichtlich der Biodiversität hindeutet. Allerdings wird in der Regel ein Kompromiss zwischen Optimierung der Habitat-eignung für Arten der Agraroffenlandschaft, Biodiversität und Ertragsleistung notwendig sein.

Die Bewertung der in EVA III angelegten Fruchtfolgen ist als nicht gesichert anzusehen, da sie auf Daten von lediglich einer Rotation basieren. Die ermittelten THG-Einsparungspotenziale waren in erster Linie auf den Verbrauch mineralischer Stickstoffdüngemittel zurückzuführen. Bei weiteren Instrumenten zur THG-Minderung handelt es sich um Fruchtfolge- und Anbauplanung unter Nutzung der entstehenden Gärreste. Feldemissionen sind durch nährstoffoptimierte Ausbringungszeitpunkte und -techniken minimierbar. Angepasste Intensitäten der Bodenbearbeitung vermindern den Dieselverbrauch und somit Emissionen.

Intensiv geführte Kulturen und hohe Ertragspotenziale bergen Risiken für eine Gewässerbelastung durch Nährstoffverlagerung von N-Überhängen in der Sickerperiode. Nachfolgende Winterungen, Zwischenfrüchte oder eingebrachte Untersaaten in diverse Fruchtfolgen setzten N-Überhänge wirkungsvoll in Biomasse um bzw. speicherten diese. Es zeigte sich, dass Fruchtfolgegestaltung und ganz besonders der Anbau von Winterzwischenfrüchten als Instrumente zur Minderung von Nährstoffüberhängen infrage kommen, aber immer durch weitere Maßnahmen, wie z. B. ein angepasstes Düngemanagement, flankiert werden sollten. Planvolle Bewirt-

schaftung gemäß der jeweiligen Standortvoraussetzungen, beispielsweise geteilte N-Düngegaben und eine auf die Mineralisierungsdynamik angepasste Bodenbearbeitung, ist grundlegend für die Minimierung von N-Austrägen. Die Intensität des Pflanzenschutzes gilt als vergleichsweise gering beim Anbau von Energiepflanzen. Eine standortangepasste Fruchtfolgegestaltung bietet weitere Einsparpotenziale.

Um für die Anbauplanung entsprechende Entscheidungskriterien zu liefern, ist eine Bewertung der geprüften Fruchtarten und Fruchtfolgen hinsichtlich ihrer **Ertragsstabilität** und einer abgesicherten Substratbereitstellung notwendig. Die höchste Ertragsstabilität ließ sich für die geprüften Wintergetreidearten in unterschiedlichen Nutzungen ableiten. Im Gegensatz dazu zeigten sich die geprüften C4-Pflanzen in Hauptfruchtnutzung instabil und rangierten auf den hinteren Plätzen. Die Zweikulturnutzungssysteme verhielten sich indifferent, wobei tendenziell die Kombination Wintergerste/Sorghum als stabiler im Vergleich zu anderen geprüften Kombinationen zu bewerten war. Die Testung der Ackerfuttervarianten lag in den Hauptnutzungsjahren überwiegend im mittleren Bereich. Diversifizierung sowie eine horizontale und vertikale Fruchtfolgegestaltung mit Wechseln zwischen Sommerungen und Winterungen tragen in der Regel zur Ertragssicherung und Risikominimierung bei.

Um die komplexen Ergebnisse aus dem EVA-Verbund übersichtlich darstellen zu können, wurde eine Methode zur **integrativen Gesamtbewertung** erarbeitet. In den einzelstandörtlichen Betrachtungen standen vielfach positive Merkmalsausprägungen einzelner Bewertungsbereiche negativen Merkmalsausprägungen anderer Segmente entgegen, so dass in einer Gesamtbewertung keine allgemeingültige Anbauempfehlung möglich war. Vielmehr sind in weiterführenden Analysen die Schwachstellen der Anbausysteme aufzuzeigen und durch Anpassung sowie Optimierung der Verfahren zu minimieren. Dabei können sowohl Veränderungen der Fruchtfolgegestaltung als auch eine Anpassung der Anbaustrategien hinsichtlich Bodenbearbeitung, Düngung, Pflanzenschutz oder deren Kombinationen zum Ziel führen. Gleichzeitig sind Maßnahmen zur Verringerung der Umweltrisiken und zur Verbesserung der Ressourcennutzung zu ergreifen, um Zielkonflikte zu vermeiden. Anbauentscheidungen können nach verschiedenen Bewertungsebenen (Anbaueignung, ökonomische Attraktivität, ökologische Risiken und Ressourceneffizienz) Berücksichtigung finden. Die Bewertungsmethode kann Landwirten eine wertvolle Unterstützung für die Anbauplanung bieten, weil standortgebundene, ökonomische und ökologische Voraussetzungen impliziert sind.

Die Gesamtbewertung der EVA-Untersuchungen gilt außerdem als Basis für agrarpolitische Maßnahmen. Sie kann als Grundlage für die Gestaltung eines nachhaltigen und ökologisch verträglichen Energiepflanzenanbaus dienen. Die Nutzung des im EVA-Projekt entwickelten Gesamtbewertungssystems ermöglicht gleichzeitig Bewertungen für die Nahrungsmittelproduktion, den Futterbau sowie für die Agrarrohstoffproduktion zur Gestaltung einer nachhaltigen Bioökonomie.

Erarbeitete Versuchs- und Ergebnisdaten liegen in einer umfangreichen Datenbank vor und werden für andere Projekte hilfreich sein sowie für zukünftige Vorhaben nutzbar bleiben.

Projekt 99.29: Drittmittel

Durchwachsene Silphie - Anbauoptimierung, Sätechnik, Züchtung

Teilvorhaben 1: Verbesserung des Anbauverfahrens unter Einbeziehung optimierter Sätechnik, Betreuung des Praxisanbaus und Prüfung von Selektionsmaterial, Gesamtkoordination

Johannes Köhler und Andrea Biertümpfel

Das Gesamtziel des Vorhabens besteht darin, den Anbauumfang der Durchwachsenen Silphie in der landwirtschaftlichen Praxis weiter zu erhöhen und die Wirtschaftlichkeit des Anbaus im Vergleich zum Mais zu verbessern. Voraussetzungen dafür sind ein sicheres, kostengünstiges Anbauverfahren und qualitativ hochwertiges Saatgut. Dazu soll, ein risikoarmes Aussaatverfahren entwickelt und die Bestandesführung hinsichtlich Pflege, Pflanzenschutz und Düngung optimiert werden. Gleichzeitig gilt es, züchterisch verbessertes Pflanzenmaterial mit hohen Biomasse- und Gaserträgen für den Praxisanbau bereitzustellen. Anbauempfehlungen für die Silphie, die auf den bisherigen Ergebnissen der Untersuchungen basieren, sind nachfolgend dargestellt.

Da seit 2012 ausreichend qualitativ hochwertiges Saatgut auf dem Markt zur Verfügung steht, stellt die Pflanzung nur noch eine Option bei der Anlage von Kleinstflächen in Verbindung mit schwierigen Boden- und Standortverhältnissen, die eine optimale Saatbettbereitung nicht erlauben, dar. Für einen großflächigen Anbau ist das Pflanzverfahren mit gut doppelt so hohen Kosten verglichen mit der Saat für Landwirte kaum noch attraktiv.

Beste Voraussetzungen für die Aussaat der Durchwachsenen Silphie schafft auf schweren Böden eine tiefgründige Pflugfurche im Herbst des Vorjahres, da hier die Frostgare optimal genutzt werden kann. Alternativ dazu ist eine tiefgründige Bearbeitung mit dem Grubber im Herbst auf erosionsanfälligen Flächen mit größerer Hangneigung möglich. Von einer Grundbodenbearbeitung im Frühjahr ist insbesondere auf Standorten mit ausgeprägter Frühjahrstrockenheit abzuraten. Findet die Bearbeitung dennoch im Frühjahr statt, so sollte sie zum richtigen Zeitpunkt, so tief wie nötig und so flach wie möglich erfolgen, um die Wasservorräte im Boden zu schonen und Klutenbildung zu vermeiden.

Mit der Qualität des Saatbettes steht und fällt der Erfolg des ersten Anbaujahres. Höchste Präzision und viel Fingerspitzengefühl beim Einsatz der Technik zur richtigen Zeit (Bodenfeuchte) und mit der passenden Einstellung sind absolut notwendig, denn Silphie verhält sich ähnlich wie eine Feinsämerei. Das Saatbett muss im oberen Bereich genügend grobe Aggregate und organische Masse zum Schutz vor Verkrustungen und Erosion, ab ca. 1 bis 2 cm Tiefe dagegen ausreichend Feinmaterial aufweisen, um für einen guten Bodenschluss und Verdunstungsschutz zu sorgen. Zudem sollte es ausreichend abgesetzt, gut rückverfestigt und möglichst eben sein.

Die relativ späte Saatzeit bis ca. Mitte Juni ermöglicht eine intensive me-

chanische Unkrautbekämpfung vor der Saat durch mehrmaliges, flaches Abeggen, Striegeln oder Schleppen. Die als „falsches Saatbett“ bezeichnete Unkrautkur sieht eine flache Bearbeitung in Abständen von ca. ein bis zwei Wochen vor, wodurch immer wieder neue Samen zum Keimen angeregt und bei nachfolgender Bearbeitung herausgerissen oder verschüttet werden. Unmittelbar vor der Aussaat bedarf es keiner weiteren Bearbeitung, lediglich Striegeln oder Abeggen wären möglich.

Optimale Temperaturen und Feuchtigkeitsverhältnisse werden in der Regel ab Ende April erreicht. Um bis zum Herbst kräftig entwickelte Bestände für hohe Erträge im ersten Erntejahr zu erhalten, empfiehlt es sich, die Aussaat bis spätestens Ende Juni abgeschlossen zu haben. In Untersuchungen im Labor der TLL wurden die Keimfähigkeit und Keimgeschwindigkeit des vorbehandelten Saatguts der Firma N.L. Chrestensen bei fünf Temperaturstufen geprüft. Bei Temperaturen von 20 °C (8 h) und 30 °C (16 h) keimte die Silphie erwartungsgemäß am schnellsten (Abb.). Das verdeutlicht die Wichtigkeit ausreichend hoher Bodentemperaturen für einen schnellen Keimvorgang und eine zügige Jugendentwicklung.

Mit der Saattiefe liegt ein Kompromiss zwischen ausreichend tiefer Ablage für eine gute Wasserversorgung und genügend flacher Ablage für hohe Feldaufgangsraten vor, da die Triebkraft der Silphie relativ gering ist. Sie sollte auf leichten Böden mit schlechterer Wasserversorgung und geringer Neigung zur Verkrustung 2 cm nicht unterschreiten. Auf schweren, tonhaltigen Böden, aber auch auf erosionsanfälligen schluffigen Böden empfiehlt es sich, die Saattiefe etwas flacher (1 bis 2 cm) zu wählen. Dabei gilt es immer, die aktuellen Bodenverhältnisse und zu erwartenden Witterungsereignisse zu berücksichtigen.

Die optimale Bestandesdichte beim Pflanzverfahren liegt zwischen drei und vier Pflanzen je Quadratmeter. Bei guter Bestandesführung und Unkrautkontrolle im ersten Standjahr reicht es der Silphie, den Bestand bis in den Herbst hinein zu schließen und gute Erträge in den Folgejahren zu liefern. Beim risikobehafteten Aussaatverfahren sind deutlich höhere Saatstärken anzuraten. Nach langjährigen Erfahrungen sowohl in der Praxis als auch

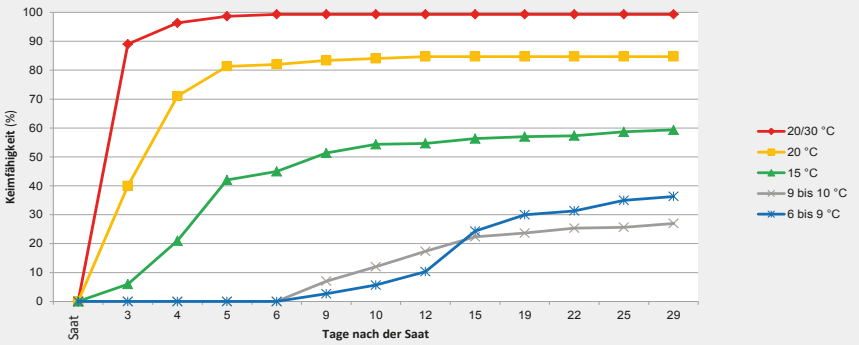


Abbildung: Keimfähigkeit und Keimgeschwindigkeit von vorbehandeltem Saatgut der Durchwachsenen Silphie in Abhängigkeit von der Temperatur im Keimlabor 2016

in Feldversuchen sollten ca. 10 bis 15 keimfähige Samen je Quadratmeter in ein optimales Saatbett gleichmäßig verteilt werden, um auch bei suboptimaler Verteilung der Saatkörner in der Reihe keine größeren Fehlstellen zu provozieren und dichte Bestände zu erreichen. Bei einer durchschnittlichen TKM von ca. 17 bis 20 g entspricht dies einer Saatmenge von ca. 2,0 bis 2,5 kg/ha. Bei schlechten Boden- und Witterungsverhältnissen ist ein Aufschlag von ca. 0,5 kg zu kalkulieren. Mit derzeit etwa 450 €/kg Saatgut schlägt dieser Kostenfaktor erheblich zu Buche. Demgegenüber verursachen lückige, dünne Bestände in den Folgejahren erhebliche Aufwendungen im Bereich der Bestandespflege. Zur Aussaat darf wegen der natürlichen Dormanz nur vorbehandeltes Saatgut zum Einsatz kommen.

Silphieaussaat mit EKS Amazone ED 302 (modifiziert)
Foto: J. Köhler

Aufgrund der langsamen Jugendentwicklung ist die Durchwachsene Silphie bei Verzicht auf Pflegemaßnahmen im ersten Jahr dem Unkraut nahezu konkurrenzlos ausgeliefert. Eine Anwendung von 3,5 l/ha Stomp Aqua (Zulassung nach Art. 51 PflSchG) im Vorauflaufverfahren beugt einer Verunkrautung bei sachgemäßer Applikation auf ein gleichmäßig feuchtes, ebenes und feinkrümeliges Saatbett vor. Mechanische Maßnahmen sind in Betracht zu ziehen. Als Notfallmaßnahme bei Starkverunkrautung kann ein Abmulchen des Bestandes auf ca. 12 bis 15 cm Höhe hilfreich sein.

Umfangreiche Aussaatversuche in Praxisbetrieben haben gezeigt, dass die Aussaat grundsätzlich sowohl mit handelsüblichen Einzelkornsämaschinen (EKS) als mit auch klassischen Drillmaschinen möglich ist. Entscheidend bei der Einstellung bzw. Modifikation der Sätechnik ist die Gewährleistung einer gleichmäßigen Verteilung der Samen innerhalb der Reihe. Nach bisherigen Erkenntnissen haben sich EKS mit Lochscheibendurchmessern zwischen 1,2 und 2,1 mm bewährt (Foto). Eine perfekte Vereinzelung ist dabei nicht erforderlich.

Insgesamt kann eingeschätzt werden: Je höher der Aufwand einer konzentrierten und sicheren Bestandesetablierung im ersten Jahr ist, desto höher sind die Erträge und Einsparungen durch den Verzicht auf Pflegemaßnehmen ab dem zweiten Jahr.

Deutschlandweit stehen derzeit etwa 750 ha Durchwachsene Silphie im Feld. Allein in 2016 kamen etwa 300 ha hinzu. Dies unterstreicht das Interesse der Landwirte an dieser noch relativ neuen Kultur, was nicht zuletzt deren ökologischen Vorteilen geschuldet sein dürfte. Eine Anrechnung des Silphieanbaus im Greening würde eine Ausdehnung des Anbauumfangs weiter befördern.

Projekt 99.30: Drittmittel

BonaRes - SIGNAL
Nachhaltige Intensivierung der Landwirtschaft durch Agroforstsysteme

Carolin Rudolf und Torsten Graf

Dass Agroforstsysteme zahlreiche Vorzüge gegenüber der Landnutzung ohne Bäume besitzen, ist schon seit längerem bekannt. Die Feldbewirtschaftung im silvoarablen System, also Bäume im Wechsel mit einer annuellen Ackerkultur, bietet nicht nur Vorteile für Menschen und Tiere, sondern kann sich auch positiv auf den Boden auswirken. Der streifenförmige Anbau von einjähriger Ackerkultur im Wechsel mit schnellwachsenden Baumarten trägt unter anderem zur Verminderung von Boden- und Winderosion bei, erhöht die Artenvielfalt und wertet die Landschaft durch mehr Abwechslung auf.

Im Forschungsvorhaben BonaRes, speziell im Teilprojekt SIGNAL, wird der Einfluss von Agroforstsystemen mit Energieholz mit dem Ackerbau ohne Baumbesatz verglichen. Besonderes Augenmerk liegt hier auf dem Boden. Inwieweit wirken sich die Gehölzstreifen auf die Optimierung der Nährstoffaufnahme, der -rückhaltung und wie auf die Wassernutzungseffizienz von Bäumen und Ackerkulturen aus? Wie wird die Verdunstungsleistung der Ackerkultur beeinflusst? Wie ist die Umsetzung durch Mikroorganismen im Boden? Welche ökonomischen Auswirkungen hat ein Agroforstsystem mit Energieholz gegenüber der Flächenbewirtschaftung ohne Bäume? Ein Forschungskonsortium, bestehend aus acht Teilprojekten, untersucht diese und noch weitere Effekte. Koordiniert wird dieses Vorhaben von der Georg-August-Universität Göttingen mit Förderung vom BMBF. Die erste Projektphase läuft zunächst über drei Jahre, mit der Möglichkeit zur Verlängerung auf weitere sechs Jahre.

Die verschiedenen Versuche sind auf insgesamt fünf Flächen in Deutschland angelegt: in Reiffenhausen, bei Göttingen, in Wendhausen und Mariensee, in der Nähe von Braunschweig, in Forst (Lausitz) und in Dornburg. Das von der TLL bearbeitete Teilprojekt „In- und Output oberirdischer Biomasse in Agroforstsystemen“ beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit dem Kreislauf organischer Biomasse auf der Agroforstfläche im Vergleich zu einer Referenzfläche. Weiterhin werden Untersuchungen der anderen Teilprojekte auf den Dornburger Flächen unterstützt. Das Flächendesign von der Agroforstfläche in Dornburg und die Bereiche, in denen die Bonituren und Beprobungen erfolgen, sind in Abbildung 1 dargestellt.

Aufgrund des heterogenen Bodens auf der Agroforstfläche wurden vier Bereiche zwischen den Gehölzstreifen D und E ausgewählt, in denen der Boden eine gewisse Homogenität aufweist. Die Bewirtschaftung der Fläche erfolgt in Zusammenarbeit mit der Thüringer Lehr-, Prüf- und Versuchsgut GmbH (TLPVG), die auch Eigentümer der Fläche ist.

Im Jahr 2016 stand Sommergerste auf der Ackerfläche. Die einzelnen Messplots von SIGNAL wurden mit dem Parzellenmähdrescher geerntet, um die Erträge in unterschiedlichen Entfernungen zum Baumstreifen festzustellen. Die Ernte der gesamten Restfläche erfolgte durch die TLPVG GmbH. In Abbildung 2 sind diese dargestellt, getrennt nach Wind abgewandter (Lee) und Wind zugewandter Seite (Luv).

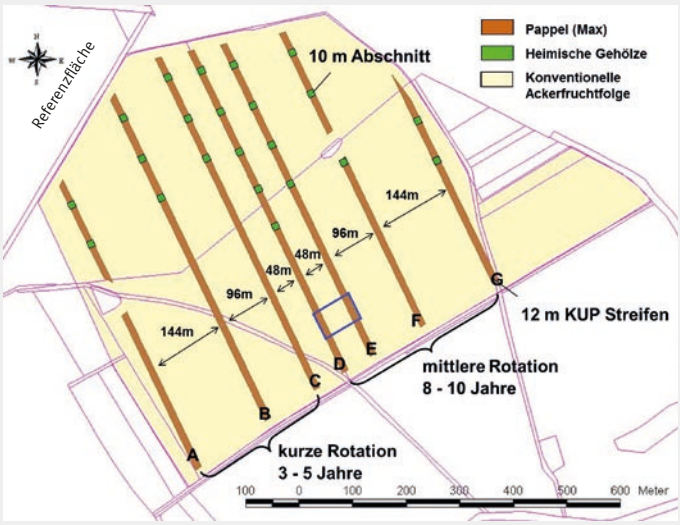


Abbildung 1: Agroforstfläche in Dornburg. Markiert sind die SIGNAL-Untersuchungstransekte

Die Ernte fand am 14./15.08.2016 (TLPVG) und 17.08.2016 (Parzellen) statt. Insgesamt wurden auf der Referenzfläche 47,21 dt/ha geerntet und auf der Agroforstfläche 48,34 dt/ha.
Im Nahbereich der Gehölzstreifen fielen die Erträge geringer aus. Dieser Effekt kann auf Licht- und Wasserkonkurrenz durch die Gehölze zurückgeführt werden. Die Entfernungen 4 und 7 m weisen die höchsten Erträge auf. In der Mitte des Ackerstreifens, bei 24 m, gehen die Erträge wieder zurück.
Als Ursache können Unterschiede im Boden oder die Nähe zur Fahrspur infrage kommen. Eine Ertragsminderung

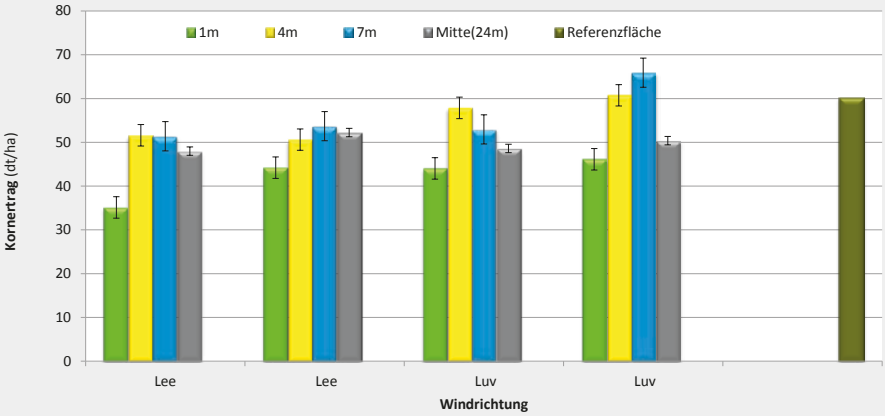


Abbildung 2: Ertragsverteilung der Sommergerste in unterschiedlichen Abständen zum Baumstreifen

durch die Gehölzstreifen kann im Allgemeinen nicht festgestellt werden.
Im Herbst fand die Bonitur der Pappeln statt. Gemessen wurden Wuchshöhe, Brusthöhendurchmesser (BHD) und die Triebzahl. In Abbildung 3 sind die Wuchshöhen in den SIGNAL-Plots dargestellt. Der Pflanzabstand in den Streifen D und E beträgt 1,5 m x 3 m. Hier lag die Zuwachsrate im Mittel bei 4,7 m. Im Streifen B, bei einem Pflanzabstand von 0,5 x 2 m, ergab sich eine Zuwachsrate im Mittel von 4,9 m.
Die Anzahl der Triebe bei enger Pflanzung belief sich im Mittel bei drei Trieben und bei weiter Pflanzung auf sieben Triebe. Erfasst wurden alle Triebe, die in Höhe von 1,30 m, dem BHD, mindestens 1 cm stark waren. Der BHD betrug im Streifen B im Mittel 2 cm, ebenso im Streifen D. Im Streifen E lag er mit 1,7 cm leicht darunter.
Die biologische Aktivität des Bodens wird in Zusammenarbeit mit dem JKI in Braunschweig seit Oktober 2016 untersucht. Der sogenannte Minicontainer-Test, nach der Methode von G. Eisenbeis, findet hier Anwendung.
Dafür wurde das Stroh der Sommergerste sehr fein gehäckselt und in kleine Streudosen, die sogenannten Minicontainer, gefüllt. Sie liegen an beiden Seiten mit Gaze verschlossen vor, sodass das Substrat den Bodenmikroorganismen und der Bodenfauna ausgesetzt ist. So kann man die biologische Leistung des Bodens erfassen. Die Minicontainer werden in 30 cm lange PVC-Stäbe gesteckt und anschließend in unterschiedlichen Entfernungen zum Baumstreifen ungefähr 5 cm tief im Boden platziert.

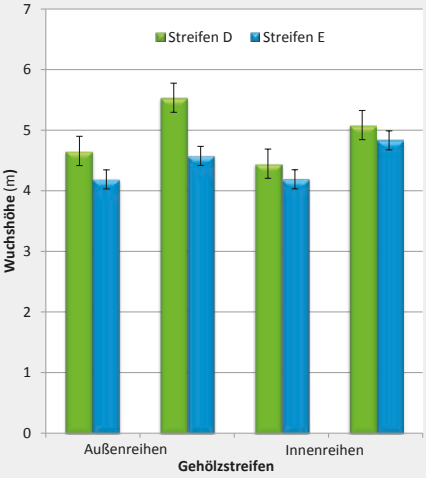


Abbildung 3: Zuwachs der Pappeln seit der letzten Ernte im Januar/Februar 2015 in den SIGNAL-Plots

Sie verbleiben zwischen einem und sechs Monate im Boden. Ergebnisse dazu liegen noch nicht vor.
Auf der Projektinternetseite von SIGNAL unter www.signal.uni-goettingen.de sind detaillierte Informationen über alle Teilprojekte von SIGNAL zu finden sowie Aktuelles über die laufenden Arbeiten auf den Flächen.
Zum Projekt BonaRes gibt es unter www.bonares.de weitere Auskünfte.

Projekt 99.32: Drittmittel

Modellhaftes Demonstrationsnetzwerk zur Ausweitung und Verbesserung des Anbaus und der Verwertung von Leguminosen mit Schwerpunkt Bohnen und Erbsen in Deutschland

Dr. Annkathrin Gronle und Matthias Rauch

Das modellhafte Demonstrationsnetzwerk Erbse/Bohne hat Anfang 2016 seine Arbeit aufgenommen und ist, wie auch die schon bestehenden Demonstrationsnetzwerke zu Sojabohnen und Lupinen, Teil der Eiweißpflanzenstrategie des Bundes. Neben der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, die die Aktivitäten in Thüringen betreut, beteiligen sich weitere Institutionen der praxisnahen Agrarforschung aus neun Bundesländern sowie bundesweit agierende Forschungseinrichtungen, Verbände und Beratungsorganisationen an dem Netzwerk. Die Koordination des Demonstrationsnetzwerks Erbse/Bohne hat der Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen inne. Zusätzlich sind in das Netzwerk auch 75 konventionell oder ökologisch wirtschaftende Betriebe als „Demonstrationsbetriebe" eingebunden. Fünf dieser Demonstrationsbetriebe liegen im Freistaat Thüringen. Dabei handelt es sich um drei konventionelle Betriebe, einen Öko-Betrieb sowie ein landwirtschaftliches Unternehmen, das sich sowohl mit dem dazugehörigen konventionellen als auch einem ökologischen Tochterunternehmen mit in das Projekt einbringt. Die Demonstrationsbetriebe decken alle Wertschöpfungsketten, von der Saatgutvermehrung, über die innerbetriebliche Verwertung von Erbsen und Ackerbohnen in der Fütterung bis hin zur externen Verwertung als Lebensmittel oder als nachwachsender Rohstoff ab.

Die Tatsache, dass die Anbauflächen für Erbsen und Ackerbohnen im konventionellen Landbau aufgrund der Greening-Verpflichtung angestiegen sind, darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass es sowohl im konventionellen als auch im ökologischen Landbau zahlreiche Probleme bei Anbau und Verwertung der im Fokus des Netzwerks stehenden Körnerleguminosen gibt. Dazu gehören im Bereich des Anbaus die Selbstunverträglichkeit sowie Unverträglichkeiten mit anderen Leguminosenarten, Probleme mit einem geringen Unkrautunterdrückungsvermögen im ökologischen Landbau oder das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen. Im Jahr 2016 hat insbesondere der regional stark auftretende Befall von Viruserkrankungen an Erbsen und Ackerbohnen, die über Blattläuse übertragen werden, für Verunsicherung gesorgt. Auch Probleme mit der geringen Standfestigkeit und einer mangelnden Beerntbarkeit tragen zu der insgesamt geringen Ertragssicherheit bei. Bemerkbar macht sich zudem die geringe züchterische Bearbeitung. Gerade bei den buntblühenden Sorten der Körnerleguminosen kann das Vorhandensein sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe, die zwar nützliche Funktionen in der Pflanze übernehmen

aber gleichzeitig auch enzymatischen Verdauungsprozessen entgegenwirken können, zu Problemen in der Fütterung, insbesondere bei Monogastriern, führen. Weiterhin haben viele landwirtschaftliche Betriebe Probleme externe Absatzmöglichkeiten für die angebauten Erbsen und Ackerbohnen zu finden.
Nichtsdestotrotz weisen Erbsen und Ackerbohnen viele Vorteile auf, die es zu nutzen gilt. Zu nennen sind dabei vor allem die Fähigkeit zur N_2-Fixierung und die dadurch bedingte oftmals gute Vorfruchtwirkung sowie die Tatsache, dass es sich um ein wertvolles einheimisches Proteinfuttermittel handelt.

Ziel des Vorhabens ist es daher, durch die Kommunikation des aktuellen Wissensstandes zu Anbau und Verwertung von Erbsen und Ackerbohnen sowie die Unterstützung neuer und innovativer Verwertungsmöglichkeiten im Futter- und Lebensmittelbereich und durch die Stärkung regionaler Wertschöpfungsketten zu einer Verbesserung der Situation bei Anbau und Verwertung beizutragen. Dies soll insbesondere auch durch einen engen Wissens- und Erfahrungsaustausch zwischen Praxis, Beratung und Forschung erreicht werden. Daher findet ein Großteil der Aktivitäten des Demonstrationsnetzwerks auch auf den beteiligten Betrieben statt. Dazu gehört beispielweise die Durchführung von Feldtagen, Feldbegehungen und Betriebsbesichtigungen, bei denen die beteiligten Betriebe ihre Erfahrungen bei Anbau, Aufbereitung und Verwertung von Erbsen und Ackerbohnen an andere Landwirte weitergeben. Zur Demonstration möglicher Anbauoptionen bzw. der Effekte des Leguminosenanbaus werden auf einigen Demonstrationsbetrieben auch kleinere Praxisversuche angelegt. Da die Wirtschaftlichkeit und die Wettbewerbsfähigkeit für die Frage des Anbaus und der Verwertung eine entscheidende Rolle spielen, erfolgt mit Hilfe von Daten, die auf den beteiligten Betrieben erfasst werden, auch eine ökonomische Bewertung des Anbaus sowie der internen und externen Verwertung von Erbsen und Ackerbohnen.

Im Jahr 2017 finden auf allen fünf Demonstrationsbetrieben in Thüringen in der Vegetationsperiode Wissenstransfer-Veranstaltungen statt. Auf den Flächen der beteiligten Betriebe gibt es dabei unter anderem die Möglichkeit, die gebräuchlichen Sommerformen von Erbse und Ackerbohne mit den entsprechenden Winterformen zu vergleichen oder die Wirkung einer Mikronährstoffbeize bei Erbsen zu sehen.

Bestand blühender Ackerbohnen *(Foto: TLL)*

Daneben sollen 2017 auch Betriebe aus Thüringen, die bisher keine oder nur geringe Erfahrung im Anbau und der Verwertung mit Erbsen oder Ackerbohnen haben, in das Netzwerk eingebunden und von der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft betreut werden.
Weitere Informationen unter: www.demoneterbo.agrarpraxisforschung.de.

Das Demonstrationsnetzwerk Erbse/Bohne wird durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen der BMEL Eiweißpflanzenstrategie gefördert.

Jahresberichte der Abteilung Tierproduktion

Leistungen im hoheitlichen Bereich

Zuchtwert für Nutzungsdauer - aktuelle Tendenzen in Thüringen 121

Lehrfilm „Schaf- und Ziegenhaltung im Freistaat Thüringen“ 124

Ertragsvergleich von Wiesentypen unterschiedlicher Dauergrünland-Nutzungssysteme 2016 mit dem vierjährigen Mittel..... 125

Leistungen im Bereich der Leitprojekte

Projekt 95.13 - Monitoring Stallklimabedingungen
Monitoring Stallklimabedingungen in Thüringen unter besonderer Beachtung des Tierwohl 128

Projekt 95.16 - Untersuchungen zur Verbesserung des Tierwohls bei der Haltung von Schweinen
Kannibalismus: Untersuchungen zum Schwanzbeißverhalten bei unkupierten Schweinen 131

Projekt 95.18 - Monitoring Stoffwechselerkrankungen Rind
Monitoring der wichtigen Stoffwechselerkrankungen von Milchkühen und Datenanalyse zur Quantifizierung von Risikofaktoren auf betrieblicher und individueller Basis..... 134

Projekt 95.19 - Verbesserung Tierwohl / Fütterung (Milchkuh und Schwein)
Tränkwasserqualität..... 137

Projekt 95.20
Umsetzung der Eiweißstrategie in der Tierfütterung..... 140

Projekt 95.22 - Verbesserung Tierwohl und Tiergesundheit bei Schaf und Ziege
Situationsanalyse Thüringer Schaf- und ziegenhaltender Betriebe 143

Zuchtwert für Nutzungsdauer - aktuelle Tendenzen in Thüringen

Knut Riehmer

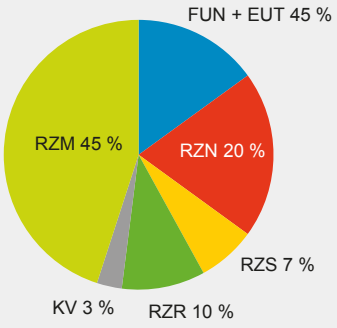
Wesentliche Kriterien der Effektivität in der Milchproduktion sind Nutzungsdauer, Langlebigkeit und Milchleistung der Kühe.

Das Zuchtprogramm des Landesverbandes Thüringer Rinderzüchter (LTR) für Holstein-Friesian wird seit vielen Jahren fachlich von der TLL begleitet, Tendenzen der Zuchtwertentwicklung werden dokumentiert, in den Kontext nationaler und internationaler Entwicklungen gestellt und in ihrer Ausrichtung bewertet. Dabei beschäftigte sich das Zuchtprogramm in den letzten Jahren intensiv mit Möglichkeiten, Zuchtwerte zu entwickeln, die einen positiven Einfluss auf die Effektivität nehmen können. Mit Einführung der genomischen Selektion nahmen diese Entwicklungen Fahrt auf und generierten deutliche Fortschritte in den genetischen Trends des Zuchtwertes für Nutzungsdauer, aber auch anderer Einzelzuchtwerte mit direktem Bezug zur Langlebigkeit.

Dabei konnte ein stetiger Anstieg der Nutzungsdauer erreicht werden. So verzeichnete die Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter (ADR) in den vergangenen acht Jahren einen Zuwachs um 2 auf 37 Monate Nutzungsdauer über alle Milchviehrassen hinweg. Das bedeutet eine signifikante Steigerung, wenn auch auf niedrigem Niveau.

Angesichts der kritischen Diskussion zu den Themenkreisen Nutzungsdauer und Langlebigkeit haben die Zuchtorganisationen mit einer Vielzahl von Projekten und Akzentverschiebungen in den Wichtungen der Komplex-Zuchtwerte reagiert. Sowohl bei der Auswahl der Jungbullen im Rahmen der genomischen Selektion als auch dem Vererbereinsatz in der Landeszucht spielen funktionale Merkmale, insbesondere der Zuchtwert für Nutzungsdauer, inzwischen eine entscheidende Rolle.

Das Merkmal Nutzungsdauer beschreibt die Gesundheit und Konstitution einer Kuh. Aufgrund der hohen Bedeutung einer langen Nutzungsdauer für die Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion hat sie mit 20 % die zweithöchste Gewichtung im Gesamtzuchtwert. Damit Besserbehandlung



RZM	Relativzuchtwert Milchleistung	45 %
RZN	Relativzuchtwert funktionale Nutzungsdauer	20 %
Fund+Eut	Fundament und Euter (lineare Beschreibung)	15 %
RZR	Relativzuchtwert weibliche Fruchtbarkeit	10 %
RZS	Relativzuchtwert Eutergesundheit	7 %
KV	Kalbeverlauf, Totgeburtenrate	3 %

Abbildung 1: Gesamtzuchtwert RZG Deutsche Holsteins (*Quelle: DHV 2017*)

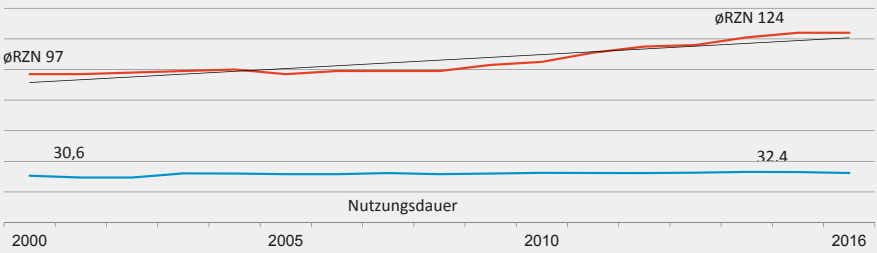


Abbildung 2: Genetischer Trend RZ Nutzungsdauer der eingesetzten Bullen in Thüringen (rot); Entwicklung Nutzungsdauer, abgegangene Kühe, Thüringen (blau)

hochleistender Tiere nicht zu einer Verzerrung der Nutzungsdauerzuchtwerte führt, ist das Merkmal als funktionale Nutzungsdauer definiert. Eine Korrektur unterschiedlicher Betreuungsintensität erfolgt anhand der Leistungsüber bzw. -unterlegenheit innerhalb der Herde. Das Schätzmodell beruht auf einer Lebensdaueranalyse, in die sowohl abgegangene als auch noch lebende Tiere mit ihrer bisherigen Lebensdauer einfließen. Die direkt aus diesem Modell resultierenden Zuchtwerte haben aber oft nur eine begrenzte Sicherheit. Um diese zu erhöhen, berücksichtigt der Relativzuchtwert Nutzungsdauer (RZN) neben dem Zuchtwert für die direkte Nutzungsdauer zusätzlich auch Informationen zu den Hilfsmerkmalen:

- Eutergesundheit (Zellzahl),
- Fundament (Note),
- Kapazität (Körpertiefe),
- Euter (Eutertiefe),
- Kalbeeigenschaften.

Die Gewichtung der Hilfsmerkmale hängt von ihrer Sicherheit und ihren genetischen Beziehungen zur Nutzungsdauer ab. Besonders für jüngere Bullen erhöht sich dadurch die Sicherheit des Nutzungsdauerzuchtwertes deutlich. Mit zunehmenden Verbleibe- bzw. Abgangsinformationen nimmt die Wichtung der Hilfsmerkmale kontinuierlich ab, bis schließlich der direkt geschätzte Nutzungsdauerzuchtwert alleinige Informationsquelle für den RZN ist.

Auch im Rahmen des Holstein-Friesian Zuchtprogrammes des LTR wurde über die Jahre intensiv daran gearbeitet, die Zuchtwerte für Nutzungsdauer und Fitness der eingesetzten Bullen zu verbessern.

Die Tabelle zeigt Tendenzen der Zuchtwerte der in Thüringen eingestallten genomisch selektierten Jungbullen. Dabei wird ersichtlich, dass sich im Schwarz- wie Rotbuntsegment des Holstein-Friesian Zuchtprogrammes die Zuchtwerte der angekauften Bullen im Leistungs- wie Funktionalbereich über Jahre auf höchstem Niveau bewegen, die durchschnittlichen Zuchtwerte für Nutzungsdauer dabei noch einmal herausragen.

Tabelle: Genomische Zuchtwerte (gRZ) der selektierten Bullen 2016 im Vergleich (*Quelle: LTR, 2016*)

	Anzahl	gRZG	gRZM	gRZS	gRZD	gRZN	gRZR	gRZE
	Sbt							
2013	25	153	135	120	101	129	111	129
2014	18	158	143	121	105	130	106	128
2015	18	159	141	120	102	129	113	131
2016	17	158	142	118	100	129	109	132
	Rbt							
2013	8	144	129	119	101	121	107	131
2014	6	151	133	113	103	130	106	133
2015	3	155	132	118	104	132	113	140
2016	2	151	139	117	100	121	106	132

Der Fokus der Zuchtprogramme auf funktionale Zuchtwerte hat in den letzten Jahren eine positive Entwicklung in den genetischen Trends nach sich gezogen, die in der Summe einen deutlichen Fortschritt in der Langlebigkeit, Lebenseffektivität und damit Wirtschaftlichkeit der Milchkuhbestände generieren konnten. Diesen durchgängigen Trend gilt es zu würdigen. Daneben bleibt jedoch festzuhalten, dass sich die Nutzungsdauer der abgegangenen Kühe in Thüringen nach wie vor auf einem Niveau mit Entwicklungspotenzial nach oben befindet.

Einen großen Beitrag dazu leisten, neben den züchterischen Möglichkeiten, Tiergesundheit, Fütterung und Haltung sowie ein sachgerechtes Herdenmanagement.

Lehrfilm „Schaf- und Ziegenhaltung im Freistaat Thüringen“

Arno Rudolph

Im Auftrag des Thüringer Ministeriums für Infrastruktur und Landwirtschaft wurde die MR-Filmproduktion Pausa beauftragt, gemeinsam mit der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, dem Landesverband Thüringer Schafzüchter und dem Landesverband Thüringer Ziegenzüchter 2016 einen Lehrfilm mit o. g. Inhalt bis September zu den Grünen Tagen Thüringen herzustellen. Dabei wurde auf die kulturhistorische Bedeutung der kleinen Wiederkäuer bei der Herausbildung und jahrhundertelangen Pflege unserer abwechslungsreichen Thüringer Kulturlandschaft und dabei vor allem des artenreichen, schützenswerten, extensiven Grünlandes eingegangen. Es wurden die unterschiedlichen Betriebswirtschaftsformen und die Produkte der Schaf- und Ziegenhaltung vorgestellt. Es erfolgte die Darstellung der Rassevielfalt und die besondere Verantwortung der Verbände für die vom Aussterben bedrohten einheimischen Schaf- und Ziegenrassen. Dokumentiert wurde die Bedeutung der Leistungsprüfung und Zuchtwertschätzung in der Leistungsprüfungsstation für Schafe des Thüringer Lehr-, Prüf- und Versuchsgut GmbH Buttelstedt in Weimar-Schöndorf. Ein Abschnitt zeigt die traditionelle Meisterschaft der Schäfer im Hüten zu den jährlich am ersten Samstag im August stattfindenden Thüringer Schäfertag auf dem Gelände des Thüringer Freilichtmuseums Hohenfelden.

Die Produktion wurde als Werbe- und Informationsfilm (Dauer: 40 min.) im September an zahlreiche Thüringer Schulen verteilt.

CD-Cover Lehrfilm

Ertragsvergleich von Wiesentypen unterschiedlicher Dauergrünland-Nutzungssysteme 2016 mit dem vierjährigen Mittel

Dr. Tina Baumgärtel und Dorit Zopf

Auf drei Thüringer Standorten werden seit mehreren Jahren Parzellenversuche (n = 4) zu unterschiedlichen Fragen der Bewirtschaftung jeweils standorttypischer Wiesentypen durchgeführt (Tab. 1). Von Interesse sind hierbei Fragen zur Düngungs- und Nutzungsintensität. Erfasst werden u. a. Ertrags- und Qualitätsdaten. Die Ertragserfassung erfolgt in allen Aufwüchsen (AW) dabei im Rahmen einer Schnittnutzung.

Witterungsbedingungen und Vegetationsbeginn

In Abbildung 1 sind die Temperatur- und Niederschlagsdaten für alle Standorte zusammengefasst und im Vergleich des Mittels der Jahre 2012 bis 2015 und 2016 dargestellt. Alle Standorte weisen im 4-jährigen Mittel in den Monaten Februar bis April die geringsten Niederschläge (NS) auf. Dies deutet auf Frühjahrstrockenheit hin, die jedoch an den einzelnen Standorten unterschiedlich, in Wechmar am deutlichsten, ausgeprägt ist. Während am Standort Wechmar im Mittel der letzten vier Jahre 515 mm NS fiel, weist der Standort Oberweißbach hingegen mit 733 mm eine etwa 200 mm höhere Jahres-NS-Menge auf. Wechmar ist mit einer Jahresdurchschnittstemperatur von 8,8 °C zugleich der wärmste Standort, während es in Oberweißbach im Mittel der letzten vier Jahre um 1,6 °C kälter war. Der Standort Heßberg nimmt in Bezug auf die klimatischen Bedingungen eine Zwischenstellung ein.

2016 war insgesamt ein niederschlagsärmeres Jahr, wobei jedoch keine Frühjahrstrockenheit auftrat. Insbesondere im Februar fielen auf allen Standorten überdurchschnittlich viele NS, aber auch im März und April lagen die NS-Mengen deutlich über dem Mittel der letzten vier Jahre. Der Mai war insgesamt wärmer und durch deutlich geringere NS gekennzeichnet.

Der Juni war ebenfalls etwas wärmer, aber deutlich niederschlagsreicher

Tabelle 1: Übersicht über die Standorte und Bewirtschaftung der Wiesentypen

Intensitätsstufe/Wiesentyp	Standort	Düngungsniveau (kg/ha)			Anzahl Schnitte
		N	P	K	
hohes Düngungsniveau, hohe Schnittfrequenz, 1. Nutzung zur Weidereife (1. Maidekade)					
Glatthaferwiese (GL-Wiese)	Wechmar	200	30	220	4
Fuchsschwanzwiese (WF-Wiese)	Heßberg	260	30	220	5
Goldhaferwiese (GO-Wiese)	Oberweißbach	200	25	200	4
mittleres Düngungsniveau, mittlere Schnittfrequenz, 1. Nutzung Siloreife (2. Maidekade)					
Glatthaferwiese (GL-Wiese)	Wechmar	130	25	180	3
Fuchsschwanzwiese (WF-Wiese)	Heßberg	180	25	200	4
Goldhaferwiese (GO-Wiese)	Oberweißbach	130	25	200	3
mittleres Düngungsniveau, mittlere Schnittfrequenz, 1. Nutzung Heureife (3. Junidekade)					
Glatthaferwiese (GL-Wiese)	Wechmar	-	-	-	2
Fuchsschwanzwiese (WF-Wiese)	Heßberg	-	-	-	2
Goldhaferwiese (GO-Wiese)	Oberweißbach	-	-	-	2

*zusätzlich 1 500 kg CaO/ha im 3-jährigen Turnus

als das Mittel der Vorjahre. Die Monate Juli, August und September waren 2016 fast durchgängig durch teils deutlich geringere NS gekennzeichnet. Vor allem der August zeigte sich sehr trocken. Besonders von der Sommertrockenheit betroffen war der Standort Heßberg, an dem im genannten Zeitraum im Vergleich zum 4-jährigen Mittel weniger als die Hälfte der NS fielen. Hinzu kam, dass der Monat September im Durchschnitt aller Standorte etwa um 3,5 °C wärmer war als sonst.

Aus der Grünlandtemperatursumme (200 °C) wurde der Vegetationsbeginn für die jeweiligen Standorte berechnet (Tab. 2). In Wechmar wurde der kalkulierte Vegetationsbeginn 2016, wie auch im Mittel der Vorjahre, am frühesten erreicht, wohingegen die Vegetation in Oberweißbach im Mittel der Jahre neun Tage später einsetzte. 2016 wurde hier die Temperatursumme 15 Tage später erreicht, was in den im Vergleich zum 4-jährigen Mittel kühleren Märztemperaturen 2016 begründet ist.

Trockenmasseerträge (TM-Erträge)

Abbildung 2 zeigt die TM-Jahreserträge von 2016 im Vergleich zum 4-jährigen Durchschnitt (2012 bis 2015) für die einzelnen Wiesentypen und Intensitätsstufen. Auf den ersten Blick wird deutlich, dass die Erträge 2016, unabhängig von der Bewirtschaftungsintensität - mit Ausnahme der Glatthaferwiese - über dem 4-jährigen Mittel lagen. Jedoch wurden bei der mittleren Intensitätsstufe auf der Glatthaferwiese ca. 10 dt TM/ha mehr geerntet, was sich daraus erklärt, dass im 2. AW ein deutlich höherer Ertrag erreicht wurde, als im Mittel der Vorjahre (42 vs. 26,6 dt TM/ha). Der 2. AW profitierte offensichtlich von der guten Wasserversorgung im Frühjahr. Allerdings

Tabelle 2: Aus Temperatursumme 200 °C berechneter Vegetationsbeginn

	Heßberg	Oberweißbach	Wechmar
Mittelwert (2012 bis 2015)	05.04.	11.04.	02.04.
2016	03.04.	16.04.	31.03.

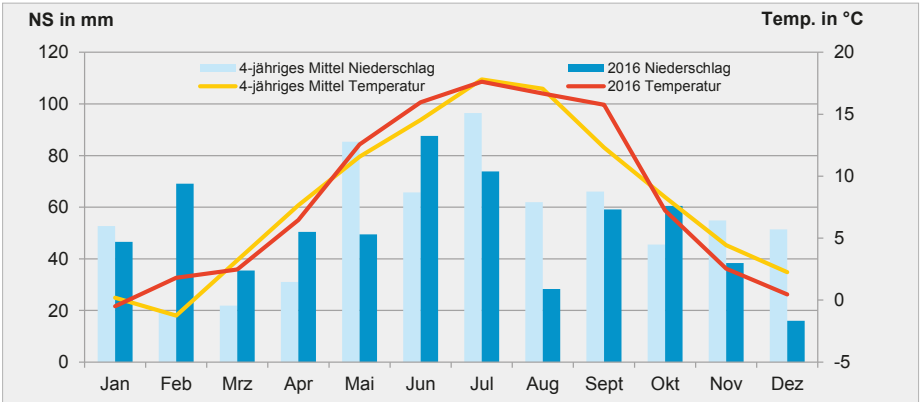


Abbildung 1: Vergleich der Wetterdaten im 4-jährigen Mittel (2012 bis 2015) und 2016 (Mittelwerte der Standorte)

musste 2016 in Wechmar aufgrund der Sommertrockenheit in allen Intensitätsstufen auf den letzten Schnitt im September verzichtet werden, da eine Schnittwürdigkeit des AW nicht gegeben war. So wurde der letzte Schnitt bereits Anfang/Mitte Juli durchgeführt. In der extensiven Variante, in welcher der 1. Schnitt erst um den 20.06. erfolgt, konnte somit 2016 nur ein AW geerntet werden, was sich in einem etwa 10 dt/ha geringeren TM-Ertrag im Vergleich zum Mittel der Vorjahre niederschlug.

In Heßberg wurden in der intensiven Nutzungsvariante des Wiesentyps Fuchsschwanzwiese die geplanten fünf Schnitte realisiert, wobei vor allem der 3. und 5. AW deutlich höher ausfielen als im 4-jährigen Mittel. Demzufolge wurde in dieser Variante auch ein um 13,3 dt TM/ha höherer Gesamtertrag erreicht.

In der mittleren Intensitätsstufe konnten hingegen nur drei AW genutzt werden. Der sonst übliche Herbstschnitt im Oktober musste aufgrund der Trockenheit entfallen. Dennoch lagen die Erträge teils mehr als 10 dt/ha höher als im Mittel der vier vorangegangenen Jahre, da die 2. und 3. AW im Vergleich zum Mittel der Vorjahre deutlich besser abschnitten (2. AW: 38,4 vs. 28,0; 3. AW: 29,3 vs. 20,2 dt TM/ha). Trotz der höheren Frühjahrsniederschläge fielen die 1. AW in jeweils vergleichbarer Höhe aus wie im Mittel der Vorjahre, was möglicherweise den kälteren Temperaturen im März/April geschuldet war. Lediglich in der extensiven Nutzungsvariante mit spätem 1. Schnitt (27.06.) wurde 2016 mit knapp 40 dt TM/ha ein deutlich höherer Ertrag erreicht.

In Oberweißbach konnte auf der Goldhaferwiese die geplante Schnittanzahl in allen Intensitätsstufen erreicht werden. In der höchsten Stufe fiel der 1. AW zur Weidereife deutlich geringer aus, als im Mittel der letzten vier Jahre (9,8 vs. 15,9 dt TM/ha), was vermutlich auf die kühleren Temperaturen im März/April zurückzuführen ist. In den übrigen drei AW konnte hingegen 2016 mehr geerntet werden, als im Mittel der Vorjahre, so dass sich entsprechend ein höherer Gesamtertrag ergab (69,2 va. 65,5 dt TM/ha). Ein ähnliches Bild zeigte sich in der mittleren Intensitätsstufe. Auch hier fiel der 1. AW geringer, der 2. AW hingegen deutlich höher aus (37,1 vs. 24,8 dt TM/ha). Im 3. AW wurde ein etwa vergleichbarer Ertrag erreicht. In der extensiven Nutzungsvariante blieb der Ertrag im 1. AW (Schnitt am 20.06.) leicht hinter dem Mittel der Vorjahre zurück, so dass ein etwas geringerer Gesamtertrag realisiert wurde. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass 2016 aus Sicht der Grünlandnutzung ein leicht überdurchschnittliches Jahr war, wobei die in einigen Regionen stark ausgeprägte Sommertrockenheit zu Ertragseinbußen bis hin zum Ertragsausfall führte.

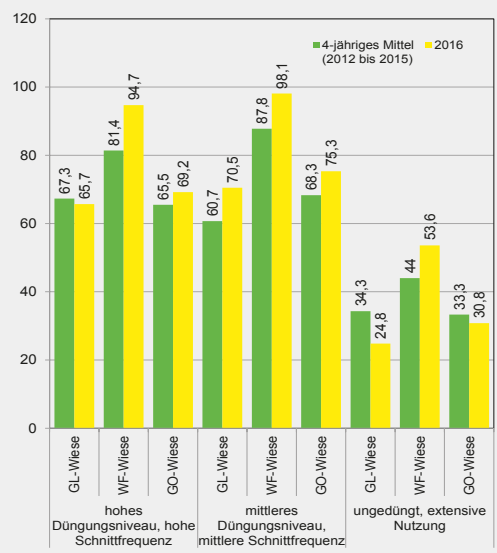


Abbildung 2: Vergleich der Gesamterträge im 4-jährigen Mittel und 2016

Monitoring Stallklimabedingungen in Thüringen unter besonderer Beachtung des Tierwohls

Dr. Erhard Gernand

Weltweit wird die globale Erwärmung zunehmend zum Diskussionsgegenstand. So erwartet das Intergovernmental Panel on Climate Change eine zunehmende Anzahl von heißen Sommertagen in Mitteleuropa. Diese klimatischen Veränderungen werden voraussichtlich auch Milchproduk-tionssysteme auf vielfältige Weise vom Futterbau bis zur Zucht beeinflussen.
Mit dem hier vorgestellten Thema soll der Frage nachgegangen werden, in welchem Maße in Thüringen Milchkühe und ihre Leistungen unter Stallklimaextremen leiden und wie häufig diese Leidenssituationen auftreten.

Material und Methoden
Für die Untersuchungen wurden 15 Betriebe ausgewählt, die u. a. am Projekt Gesundheitsmonitoring teilnehmen. Neben einer Reihe nach 1990 rekonstruierter Altbauten finden sich auch wenige Neubauten. Zwei Ställe wurden während des Erhebungszeitraumes neu bezogen.
In den Ställen wurden 3 bis 7 USB Datenlogger positioniert, die Temperatur (T) und relative Luftfeuchte (RF%) in 30-minütigem Abstand aufzeichneten. Die Produktionsdaten (Zugang, Kalbung, tägliche Gemelksmenge, Milchleistungsprüfung, Besamungen, Trächtigkeitsuntersuchungen, Krankheitseintragungen und Abgang) wurden Datensicherungen aus den Herdenmanagementsystem entnommen.
Den tierischen Leistungen wurden die Tagesmittelwerte und die Mittelwerte der vergangenen Woche für Temperatur (T), relative Luftfeuchte (RF %) und dem Temperatur-Humidity-Index nach Kibler (THI) gegenübergestellt.
Basis der statistischen Auswertung waren Generalized Estimating Equations Prozeduren aus SPSS 19.
Für alle Milchmerkmale (MM) wurden identische Modelle benutzt:
Laktationsnummer, Herdensaison, Betrieb x Halbjahr, Regressionen innerhalb Laktationsabschnitt (6 bis 100, 101 bis 240, ›240 Laktationstag) Legende Polynom 4. Grades für THI und Laktationskurve nach Khanderkar.
Für die Besamungen, den Besamungserfolg und Krankheitsrisiken kam ein Logit-Modell zum Einsatz, das einige Vereinfachungen des Modelles gegenüber dem der MM notwendig macht.

Ausgewählte Ergebnisse

Die Abbildung 1 zeigt, dass an etwa 10 % der Tage die Kühe unter Hitzestress (Grenzwert etwa 70) stehen. Dieser Grenzwert wird von der Abhängigkeit der Milchleistung bestätigt (Abb. 2), während der Eiweißgehalt eine lineare Abnahme mit zunehmendem THI zeigt.

Die Besamungsintensität (Abb. 3) ist ein Indikator für das Brunstverhalten. Sie zeigt ebenso wie der Besamungserfolg (Abb. 4), dass ab einem THI von 60 die Fruchtbarkeitsergebnisse nachlassen. Die Mastitis der Frischabkalber (Abb. 5) steigt mit dem THI deutlich an. Die gezeigten Ergebnisse sind beispielhaft. Gemeinsam mit den hier nicht gezeigten Resultaten für die relative Luftfeuchte geben sie keinerlei Veranlassung, die Außenlüftung zu drosseln, solange kein Unterschreiten des Gefrierpunktes im Stall zu einem beliebigen Zeitpunkt oder die Tagesmitteltemperatur von 5 °C zu befürchten ist.

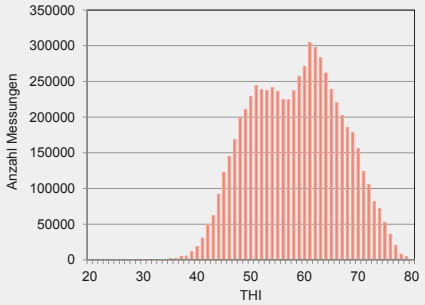


Abbildung 1: Häufigkeiten der Kuh-Tage mit Tagesmittelwerten des THI in den jeweiligen Intervallbereichen

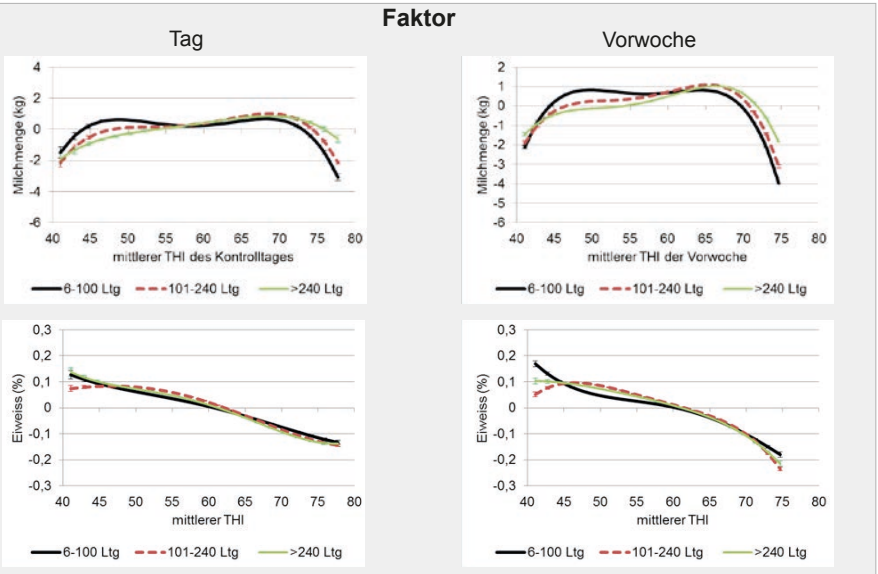


Abbildung 2: Abhängigkeit der Milchmengenleistung und des Eiweißgehaltes (± Standardfehler) vom THI des Kontrolltages oder der Vorwoche

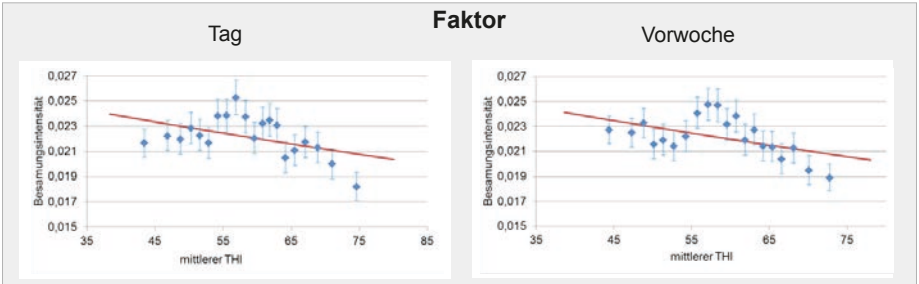


Abbildung 3: Besamungsintensität in Abhängigkeit vom THI für Kühe ohne Synchronisationsversuche Rauten: geschätzte Randmittel für Percentilgruppen mit 95 %igem Konfidenzintervall, Linie: lineare Regression (wenn bei α = 0,05 signifikant: durchgezogen)

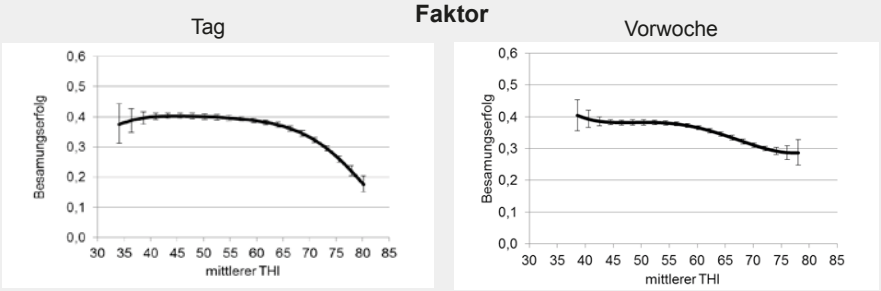


Abbildung 4: Abhängigkeit Besamungserfolg (± Standardfehler) vom THI

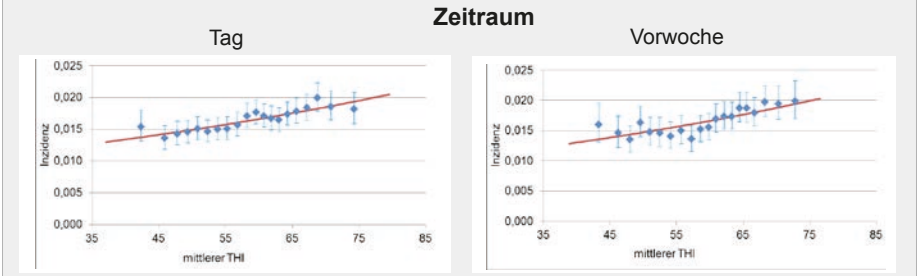


Abbildung 5: Abhängigkeit der Inzidenz (Tagesbasis) für Mastitis im Zeitraum 0 bis 20 Tage pp. von den Klimadaten, Rauten: geschätzte Randmittel für Percentilgruppen mit 95 %igem Konfidenzintervall, Linie: lineare Regression (bei α = 0,05 signifikant = durchgezogen)

Die Besamungsintensität (Abb. 3) ist ein Indikator für das Brunstverhalten. Sie zeigt ebenso wie der Besamungserfolg (Abb. 4), dass ab einem THI von 60 die Fruchtbarkeitsergebnisse nachlassen. Die Mastitis der Frischabkalber (Abb. 5) steigt mit dem THI deutlich an. Die gezeigten Ergebnisse sind beispielhaft. Gemeinsam mit den hier nicht gezeigten Resultaten für die relative Luftfeuchte geben sie keinerlei Veranlassung, die Außenlüftung zu drosseln, solange kein Unterschreiten des Gefrierpunktes im Stall zu einem beliebigen Zeitpunkt oder die Tagesmitteltemperatur von 5 °C zu befürchten ist.

Kannibalismus: Untersuchungen zum Schwanzbeißverhalten bei unkupierten Schweinen

Dr. Thomas Bauer und Katrin Rau

Nach der Richtlinie RL 2008/120/EG über die Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen (Anhang 1, Kapitel 1) und dem Tierschutzgesetz (§ 6 Abs. 1 Nr. 3 i. V. m. § 5 Abs. 3 Nr. 3) darf das Kupieren des Schwanzes von Ferkeln nur im Einzelfall und nur in den Fällen erfolgen, in denen Verletzungen der Schwänze aufgetreten sind und vorher andere Maßnahmen ergriffen wurden, um das Schwanzbeißen zu verhindern. In Deutschland erfolgte in der konventionellen Schweinehaltung bisher das Kupieren der Schwänze bei Ferkeln routinemäßig und flächendeckend. Hintergrund dieser Maßnahme ist, dass sich bei nicht kupierten Schweinen das Risiko von Schwanzverletzungen deutlich erhöht. Die Folgen stellen eine große tierschutzrelevante Belastung für die Tiere dar und können mit deutlichen wirtschaftlichen Einbußen verbunden sein. Die Ursachen für das Schwanzbeißen sind multifaktoriell. Maßnahmen, die diese Verhaltensweisen sicher verhindern können, konnten bis heute nicht eindeutig identifiziert werden. Es bestehen lediglich Kenntnisse dazu, dass eine Vielzahl an Veränderungen bei den Haltungsbedingungen in Kombination mit verschiedenen Managementmaßnahmen das Risiko des Auftretens verringert. Ziel der Untersuchungen war es, durch möglichst einfache und kostengünstige Variationen das Wohlbefinden der Tiere zu erhöhen und Stresssituationen zu minimieren.

Material und Methode

Der Versuch wurde in der LPA Dornburg/TLPVG Buttelstedt durchgeführt und begann mit der Einstallung unkupierter Tiere im Flatdeckbereich im Alter von drei Wochen. Die geschlechtergetrennte Aufteilung in die jeweiligen Gruppen erfolgte nach dem Zufallsprinzip. Von den insgesamt vier Versuchsgruppen a 15 Tieren wurden in zwei Buchten zusätzlich Mineralecksteine (*ad libitum*) angeboten. Zwei weitere Buchten erhielten eine Trennwand zur Verbesserung der Buchtenstrukturierung. In den zwei Kontrollgruppen erfolgte die Buchtengestaltung praxisnah. Ab dem 2. Durchgang wurden zusätzlich je eine Gruppe (Weiblich/Kastrat) mit kupierten ($^1/_3$ kupiert) Tieren als weitere Kontrollgruppe in die Tests einbezogen. Bei der Umstallung in das Mastabteil blieb der Buchtenverbund erhalten. Der Mastabschnitt wurde mittels Videokameras überwacht. Dafür erhielten die Tiere alle zwei bis drei Tage einzeln über Zahlenstempel eine Kennzeichnung. Wöchentlich wurden neben der in der LPA üblichen Tierbeobachtung und Dokumentation die Tiere nach einem festgelegten Boniturschema beurteilt.

Ausgewählte Ergebnisse

Über alle Testreihen konnte hinsichtlich der Tierabgänge keine Wiederholbarkeit oder Signifikanz nach Buchtenvarianten oder nach Geschlecht nachgewiesen werden. Von Insgesamt 318 Tieren im Mastabteil haben 6,3 % der Tiere das Mastende nicht erreicht. Davon sind 3,8 % - mehr als die Hälfte der Verluste - als Abgangsursache Caudophagie zuzuordnen. Darüber hinaus waren bei 27 % der Tiere zum Mastende Schwanzverletzungen bis hin zum Totalverlust des Schwanzes nachweisbar.

Unterschiede hinsichtlich bleibender Schwanzverletzungen lassen sich im Mastabschnitt zum Teil zwischen den Varianten darstellen. Es zeigte sich, dass nur zwischen der „Kontrolle kupiert“ im Vergleich zu allen anderen Gruppen signifikante Unterschiede bestanden. Hier traten signifikant weniger Schwanzverletzungen über alle Testreihen auf.
Dennoch waren die Beobachtungen in der Strukturbucht interessant. Während bereits im Flatdeck (Foto 1) sowie schon im ersten Durchgang im Mastabteil die Wand als Liegeecke angenommen wurde, bildete sich durch die mittige Anordnung im zweiten Durchgang (Foto 2) bereits eine deutliche Liegebucht heraus. Der andere Bereich mit dem planbefestigten Boden entwickelte sich zur Kotecke.
Diese strikte Trennung wurde durch die dezentrale Anordnung der Wand im 3. Durchgang noch verstärkt (Foto 3). Deutlich wird, dass die Tiere in den Buchten ohne Strukturwand keine definierten Liege- und Kotbereiche ausbildeten, sondern für beide Aktivitäten die ganze Bucht nutzten.

Obwohl die Untersuchungen mit Tieren gleicher genetischer Grundlage, in selben Abteilen/Buchten, identischer Futterration, nach weitestgehend gleichem Management und mit demselben Personal erfolgten, konnte zwischen den Testdurchgängen keine Wiederholbarkeit festgestellt werden. Keine der getesteten Varianten konnte das Schwanzbeißen verhindern. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigen:

- Das Auftreten von Schwanzbeißen konnte meist konkreten Einflüssen/Ereignissen zugeordnet werden:
  - ca. zwei bis drei Wochen nach Ein- bzw. Umstallung
  - Mängel in der Futterbereitstellung, Futterhygiene
  - hohe Außentemperaturen/Klimaschwankungen
  - Tiergesundheit
- Die Aktivitäten in Buchten mit starkem Schwanzbeißen waren höher. Allerdings kann nicht eindeutig zugeordnet werden, was die Ursache und was die Wirkung war.

Foto 1: Strukturbucht Flatdeck - 1. Durchgang

Foto 2: Strukturbucht - 2. Durchgang

Foto 3 und 4: Deutliche Ausprägung von Liege-/Kotbereich bei dezentral angebrachter Strukturwand

- Am Futterautomaten wurden die meisten aggressiven Auseinandersetzungen beobachtet.
- Über alle Testreihen konnte keine Wiederholbarkeit nach Varianten oder nach Geschlecht nachgewiesen werden. Die Testvarianten Leckstein und Struktur konnten das Schwanzbeißen nicht verhindern. Die Testgruppe mit den signifikant wenigsten Problemen war die Kontrollgruppe kupiert, obwohl hier nur die Standardbucht zur Verfügung stand.
- Der Mineralleckstein wurde im Flatdeck kaum genutzt, im Verlauf des Mastabschnittes jedoch vollständig aufgebraucht
- Das Einbringen der Strukturelemente in die Bucht zeigte, dass die Tiere eine Nutzung verschiedener Funktionsbereiche anstreben.
- Einfache Veränderungen führen nicht zu einem nachhaltigen Erfolg hinsichtlich des Auftretens von Caudophagie.
- Schwanzverluste bis zu $^2/_3$ führten kaum zu verringerten Mastleistungen, Verluste von mehr als $^2/_3$, meist verbunden mit großflächigen Wunden, führten zu deutlich niedrigeren Mastleistungen. Die Unterschiede in den Masttagszunahmen waren zwischen den Durchgängen deutlich höher als zwischen den Varianten.
- Der Anteil an Tierverlusten und vorzeitigem Ausscheiden aus der Mast lag in den Testgruppen über dem Thüringer Durchschnitt.
- Tierschutzrelevante Probleme aufgrund des Auftretens von Caudophagie konnten nur durch Entfernen der verletzten Tiere aus der Bucht bzw. Selektion verhindert werden. Allerdings brachte diese Maßnahme das Schwanzbeißproblem nicht zum Erliegen.
- Bei der Tieraktivität war der Anteil des „Liegens“ bei allen Varianten am höchsten (› 50 %) und nahm während der Mastphase weiter zu. Auch der Anteil „Fressen“ nahm im Zeitverlauf zu, die Bewegungsaktivität der Tiere dagegen während der Mastphase ab
- Die Aktivität im Tagesverlauf zeigte drei Höhepunkte: am frühen Vormittag während der Anwesenheit des Personals, am Mittag und am Nachmittag. Schwanzbeißen konnte vor allem nachmittags beobachtet werden.
- Die Wasseraufnahme aus offenen Tränken wird von den Tieren bevorzugt, kann aber zu erhöhtem Wasserverbrauch, hygienischen Problemen und zu einem höheren Arbeitsaufwand führen.
- Bei den Untersuchungen konnte keine Verminderung für das Risiko des Schwanzbeißens bei unkupierten Schweinen gefunden werden. Der multifaktorielle Ursachenkomplex, wie der Einfluss der Fütterung, des Stallklimas und der Tiergesundheit wurde bestätigt.

Schlussfolgerungen

Ein einfacher Verzicht auf das Schwanzkupieren bei gleichzeitiger Beibehaltung der derzeit in der Praxis anzutreffenden Produktionsbedingungen ist flächendeckend nicht möglich. Dies kann zu tierschutzrelevanten Zuständen und hohen ökonomischen Ausfällen führen. Die hier untersuchten einfachen Veränderungen in der Buchtengestaltung führten zu keiner Verbesserung.

Der festgestellte Zusammenhang zwischen verschiedenen konkreten Einflüssen/Ereignissen und dem Auftreten von Schwanzbeißen unterstreicht die multifaktoriellen Ursachen und die damit verbundene Stressbelastung bei den Tieren. Für fundierte Ergebnisse sind Mehrfachwiederholungen notwendig.

Monitoring der wichtigen Stoffwechselerkrankungen von Milchkühen und Datenanalyse zur Quantifizierung von Risikofaktoren auf betrieblicher und individueller Basis

Dr. Erhard Gernand und Dr. Karsten Donat

In Milchviehbeständen sind die krankheitsbedingten Tierabgänge ein nach wie vor gravierendes wirtschaftliches Problem. Sie zeigen aber auch, dass Handlungsbedarf hinsichtlich des Tierwohls besteht.
Kerngedanke des Tierschutzes ist die Vermeidung von Schmerzen, Leiden und Schäden bei den gehaltenen Tieren. Bereits die Analyse der Abgangsursachen zeigt die Dimension, welche die Vermeidung stoffwechselassoziierter Krankheiten für die Gesundheit und das Wohlbefinden der Tiere hat. Gleichzeitig wird die Futteraufnahme durch Stoffwechselkrankheiten, wie Ketosen, Pansenfermentationsstörungen oder Azidosen, negativ beeinflusst. Eine Ernährung des Tieres seiner Art und seinen Bedürfnissen entsprechend, so wie sie § 2 des Tierschutzgesetzes fordert, ist dann erschwert und im Hochleistungsbereich nicht mehr möglich. Eine Reduzierung der Stoffwechselstörungen durch frühe Erkennung in Verbindung mit abgestimmter Fütterung einerseits und züchterischer Beeinflussung andererseits ist somit eines der priorisierten Ziele im Milchviehmanagement.
Andererseits wird Stoffwechselproblemen in erster Linie mit Maßnahmen der Fütterung begegnet. Deshalb finden sie sich kaum in der Dokumentation von Herdenmanagementsoftware. Hier sind direkte Stoffwechseluntersuchungen, wie sie vom Tiergesundheitsdienst regelmäßig durchgeführt werden, eine Möglichkeit, das Geschehen in Thüringen zu analysieren und zu bewerten.

Material

Die seit 2007 erfassten Stoffwechselwerte aus über 90 Betrieben wurden mit den Daten der Herdenmanagementsoftware verknüpft. Dies war problematisch, da in den Aufzeichnungen unterschiedliche Tieridentifikationen (Ohrnummer nach VVO, Transpondernummer, Stallnummern usw.) genutzt worden waren. In etwa 80 % der Fälle gelang eine eindeutige Zuordnung.
Die Tabelle 1 macht deutlich, dass die Stoffwechselüberwachung dem fachlichen Hintergrund entsprechend in erster Linie auf den Zeitraum um die Kalbung zielt.
Tabelle 2 zeigt die statistischen Maßzahlen für alle zugeordneten Werte. Die, abgesehen von der Netto-Säure-Basenausscheidung, (NSBA) sehr hohen Werte für Schiefe und Exzess machen deutlich, dass geeignete Transformationen gesucht werden oder für die weitere statistische Auswertung auf Verfahren verzichten muss, die eine annähernde Normalverteilung voraussetzen.

Ausgewählte Ergebnisse

Die Abbildung zeigt die Häufigkeitsverteilung der gemessenen β-Hydroxibuttersäre in Abhängigkeit

Tabelle 1: Übersicht über die Häufigkeiten der Werte in den Laktationen/Laktationsabschnitten

Laktation	Laktationsstadium (FFS)	Freie Fettsäuren	β-Hydroxibuttersäre bHBA	Glutamatdehydrogenase (GLDH)	Netto-Säure-Basenausscheidung (NSBA)	Aspartat-Aminotransferase (ASAT)
0	60-21 ap	79	69	61	77	121
	20-0 ap	459	100	86	445	501
1	60-21 ap	120	47	43	120	141
	20-0 ap	1 171	188	110	1 093	1 301
	1-12 pp	641	1 953	929	701	1 957
	13-30 pp	130	388	382	239	396
	30-80 pp	124	705	687	592	709
	› 80 pp	446	824	793	1	996
2	60-21 ap	92	38	41	103	103
	20-0 ap	1 111	227	126	954	1 254
	1-12 pp	867	1 792	1 100	956	1 811
	13-30 pp	177	509	503	351	518
	30-80 pp	166	1 276	1 265	1 091	1 284
	› 80 pp	365	993	956	785	1 128
3	60-21 ap	61	19	18	67	67
	20-0 ap	758	176	88	607	878
	1-12 pp	616	1 383	842	632	1 386
	13-30 pp	136	472	463	273	474
	30-80 pp	130	912	905	769	915
	› 80 pp	221	660	621	487	749
›3	60-21 ap	80	20	21	76	93
	20-0 ap	758	169	101	568	882
	1-12 pp	648	1 602	905	653	1 608
	13-30 pp	118	477	460	281	482
	30-80 pp	97	889	884	775	900
	› 80 pp	219	595	565	460	707

Tabelle 2: Statistische Maßzahlen ausgewählter Stoffwechselwerte

	n	Min	Max	Ø	Sd	Schiefe	Kurtosis
Freie Fettsäuren (FFS)	9 982	0,08	3,40	0,4786	0,31403	2,133	6,697
β-Hydroxy-Buttersäure (bHBA)	16 723	51	6872	792,9	505,48	3,665	20,703
Glutamat-Dehydrogenase (GLDH)	13 252	34,1	20 121,0	427,92	639,18	8,032	126,720
Netto-Säuren-Basen-Ausscheidung (NSBA)	14 312	-156	778	113,1	75,93	0,150	0,160
Aspartat-Aminotransferase (ASAT)	21 770	228	158 318	1 594,8	1 953,06	32,204	2 089,236

von Laktationsstadium und Laktationsnummer. Es wird deutlich, dass bereits vor der ersten Kalbung Probleme beobachtet werden können, da der Anteil Werte über 600 µmol/l beachtlich steigt. Auch wenn 600 µmol/l (ab 2. Balken) als strenger Grenzwert anzusehen ist, wird deutlich, dass mit zunehmendem Alter das Risiko von ketotischen Stoffwechselentgleisungen anscheinend ansteigt. Im Laktationsverlauf liegt der Höhepunkt wie erwartet unmittelbar nach der Kalbung. In weiteren Untersuchungen müssen diese Trends von möglichen Verzerrungen bereinigt und auf statistische Signifikanz geprüft werden. Die Risiken sind detaillierter aufzuschlüsseln.

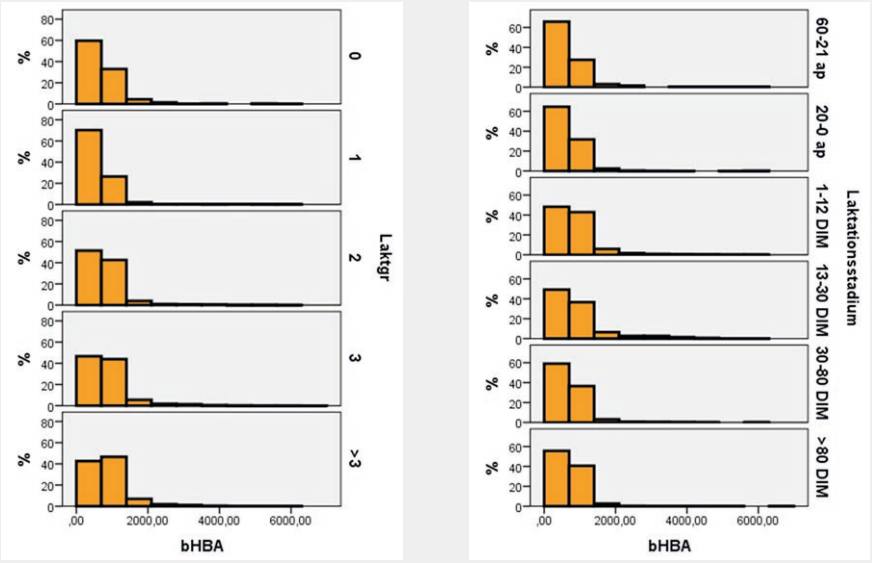


Abbildung: Häufigkeitsverteilung der gemessenen β-Hydroxibuttersäure (µmol/l) in Abhängigkeit von Laktationsstadium und Laktationsnummer

Tränkwasserqualität

Silke Dunkel, Roland Neumann, Jessika Schönlebe, Rita Kirmse und Birgit Sauerteig

Wasser ist im tierischen Organismus Lösungs- und Transportmittel und dient außerdem zur Aufrechterhaltung des Zell-Innendruckes sowie der Wärmeregulation. Dabei ist der Wasserbedarf der Kuh von der Umgebungstemperatur, der Milchleistung, aber auch von der Futtermenge und deren Wassergehalt abhängig. Bei einer Umgebungstemperatur von 28 °C und einer Milchleistung von 45 kg Milch liegt der tägliche Wasserbedarf bei ca. 170 Litern. Demzufolge verlangt eine bedarfsgerechte Versorgung der Milchkuh eine ausreichende Versorgung mit Tränkwasser. Während Trinkwasser für den Menschen den Anforderungen der Trinkwasserverordnung entsprechen muss, gibt es gegenwärtig keine detaillierten rechtlichen Anforderungen für Tränkwasser in der Tierhaltung.

Da nicht nur die Wassermenge und eine ausreichende Anzahl an Tränken für die Wasserversorgung der Tiere entscheidend ist, wurde an der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft die Wasserqualität in 18 Thüringer Milchkuhbetrieben aus jeweils zehn Entnahmestellen (Brunnen, öffentliches Trinkwassernetz, Tränken) untersucht. Zu den Untersuchungsparametern zählten sowohl die bakteriologische Qualität als auch chemisch-physikalische Parameter. Die Wasserprobenentnahme erfolgte erst nach einer Reinigung der Probenentnahmestelle. Im Tränkbecken wurde das Wasser wie vorgefunden entnommen. Zur Anwendung kam ein steriles Probenentnahmegefäß (0,5 Liter), welches nach der Befüllung sofort verschlossen und gekühlt zum TLL-Labor transportiert wurde. Die Beurteilung der Parameter zur Tränkwasserqualität erfolgt sodann nach dem Orientierungsrahmen des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMLEV) bzw. bei den mikrobiologischen Parametern nach den Empfehlungen der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen.

Je nach Lage des Betriebes wird dabei Wasser aus dem öffentlichen Wassernetz oder aus einer betriebseigenen Versorgung, i. d. R. Brunnen, genutzt.

Die Gesundheit der Tiere sowie die Qualität der von Tieren gewonnenen Lebensmittel verdienen besondere Aufmerksamkeit auf mögliche Belastungen des Tränkwassers mit Organismen (Parasiten, Pilze, Bakterien und Viren).

Bei der biotischen Kontamination von Tränkwasser ist zwischen der Qualität des in das Versorgungssystem eingespeisten und der Qualität des tatsächlich aufgenommenen Wassers (d. h. Tränke) zu differenzieren.

Wenn Wasser mit Mikroorganismen in kritischen Konzentrationen kontaminiert ist, können diese eine Infektionsquelle mit negativen Auswirkungen auf die Tiergesundheit sein. Der Nachweis einer erhöhten Koloniezahl bei 22 bzw. 36 °C gibt keinen Aufschluss über bestimmte Krankheitserreger, sondern dient als Indikator für eine mögliche mikrobielle Kontamination des Wasserversorgungssystems. Brunnenwasser weist im Mittel der

Betriebe bereits eine hohe mikrobielle Kontamination auf. Der Zielwert von ‹ 100 KBE/ml wird deutlich für die Koloniezahl 22 als auch bei 36 °C überschritten und erreichte maximal 8 600 bzw. 12 700 KBE/ml. Wasser mit diesen Extremwerten sind für die Versorgung als Tränkwasser nicht geeignet. Im Wasser aus dem öffentlichen Trinkwassernetz und im aufbereiteten Brunnenwasser sind mikrobielle Kontaminationen kaum nachweisbar und als unbedenklich einzustufen. Zwischen den einzelnen Betrieben schwanken die Werte erheblich (Koloniezahl 22 °C: 0 bis 60 KBE/ml; Koloniezahl 36 °C: 0 bis 115 KBE/ml).

In der Tabelle sind verschiedene Parameter zur Wasserqualität nach ihrem Ursprung zusammengefasst.

Der pH-Wert liegt aus allen Wasserherkünften im akzeptablen und engen Bereich (7,1 bis 7,5). Abweichende pH-Werte können die Tränkwasseraufnahme beeinflussen und die Wirksamkeit einer Chlorierung beeinträchtigen. Die elektrische Leitfähigkeit sowohl als korrosionsrelevanter Parameter als auch Indikator für Einträge von Natrium, Kalium und Chlorid durch Harn, Kot o. ä. bei Oberflächenwasser (Weide) oder betriebseigener Wasserversorgung (Brunnen) überschreitet nicht die jeweiligen Orientierungswerte vom BMELV und Trinkwasser-VO.

In Abhängigkeit von der geologischen Formation besitzen Sulfat-Verbindungen ggf. eine regionale Bedeutung. Sie wirken auf die Kotbeschaffenheit bei Kälbern und können bei hohen Sulfatgehalten von über 2 500 mg/l zu schweren klinischen Symptomen bei Rindern führen. Neben diesen direkten Wirkungen führen höhere Schwefelaufnahmen zu einer reduzierten Kupferverwertung (Folge: sekundärer Kupfermangel) und möglicherweise zu geruchlicher Veränderung des Wassers. Die Sulfatgehalte in den Untersuchungsproben sind normal.

Die Stickstoff-Belastung des Wassers kann an verschiedenen im Wasser enthaltenen N-Verbindungen v. a. Nitrat und Nitrit gemessen werden. Die dazu ermittelten Werte aus den Betriebsuntersuchungen entsprechen den BMELV-Orientierungswerten und den Grenzwerten aus der Trinkwasser-VO. Die Frage der Verträglichkeit von Nitrat bzw. Nitrit ist bei Nutztieren in Abhängigkeit von der Art und dem Alter der Tiere zu sehen. Wiederkäuer mit funktionstüchtigem Vormagensystem können Nitrat über die bakterielle Protein-

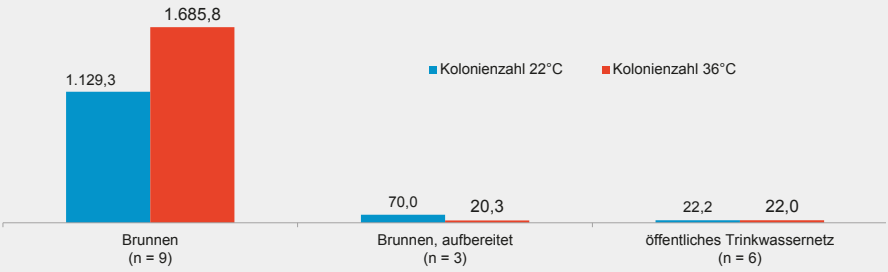


Abbildung: Mikrobielle Kontamination des Wassers (KBE/ml) mit unterschiedlicher Herkunft

synthese im Pansen verwerten, wobei Kälber in ihrer Empfindlichkeit mit den Monogastern vergleichbar sind.
Die Gehalte im Tränkwasser an Natrium, Kalium und Chlorid sind als gering einzuschätzen. Die minimalen Eisenkonzentrationen in den Betrieben führen vermutlich nicht zu einer reduzierten Flussrate infolge einer Verengung von Sieben bzw. Ventilen in der Tränketechnik. Eine Beeinflussung der Schmackhaftigkeit von Wasser ergibt sich erst bei Eisenkonzentrationen von › 10 mg/L.

Fazit

Je nach Herkunft, Gewinnung und Bevorratung ist das Tränkwasser für Milchkühe mit unterschiedlichen Risiken behaftet, was nicht zuletzt bei der Kontrolle seiner Qualität berücksichtigt werden muss. Das Tränkwasser muss so beschaffen sein, dass es für die betreffenden Tiere geeignet ist. Die geforderte Qualität ist durch entsprechende Konstruktion, Anbringung, regelmäßige Reinigung und Wartung der Tränkeeinrichtungen zu sichern. Eine regelmäßige Wasseranalyse mindestens einmal jährlich in Kombination mit entsprechenden Hygiene- und Prophylaxemaßnahmen trägt zu einer dauerhaft guten Tränkqualität bei.
Die untersuchten Wasserproben unterscheiden sich hinsichtlich der mikrobiellen Kontamination nach ihrer Herkunft, wobei Brunnenwasser für die eigene Tränkwasserversorgung i. d. R. eine hohe mikrobiologische Kontamination aufweist. Bei Waser aus dem öffentlichen Trinkwassernetz bzw. in aufbereitetem Brunnenwasser sind kaum mikrobiologische Kontaminationen nachweisbar. Die chemisch-physikalischen Parameter in den geprüften Wasserproben liegen im Rahmen der jeweiligen Orientierungswerte.

Tabelle: Parameter der Wasserqualität auf Betrieben mit unterschiedlicher Wasserversorgung

Parameter	Einheit	Brunnen	Brunnen aufbereitet	Öffentliches Trinkwassernetz	Orientierungswert*
pH-Wert		7,5	7,4	7,1	›°5, ‹°9
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	991,8	900,0	837,4	‹°3000
Sulfat	mg/L	291,3	161,6	255,9	‹°500
Ammonium	mg/L	0,1	0,04	0,1	‹°3
Nitrat	mg/L	15,3	23,2	13,6	‹°300, ruminierend
Nitrit	mg/L	0,13	‹0,03	0,08	‹°30
Calcium	mg/L	153,6	129,6	142,2	500
Natrium	mg/L	13,3	13,4	37,0	‹°500
Chlorid	mg/L	32,5	53,7	21,9	‹°500
Kalium	mg/L	3,3	3,0	4,0	‹°500
Kupfer	mg/L	0,002	0,036	0,049	‹°2
Eisen	mg/L	0,220	0,115	0,094	‹°3

**Quelle: BMELV: Orientierungswerte zur chemischen Tränkwasserqualität (eingespeistes und im Verteilersystem befindliches Tränkwasser im Sinne der Futter- und Lebensmittelsicherheit); (https://www.bmel.de; Aufruf: 26.01.2017)*

Projekt 95.20

Umsetzung der Eiweißstrategie in der Tierfütterung

Dr. Arnd Heinze, Katrin Rau und Manfred Weber (LfLuG Sachsen-Anhalt)

Aufbauend auf den Ergebnissen des Projektes „Einheimisches Eiweiß in der Tierfütterung“ werden im Folgeprojekt Untersuchungen zur spezifischen Qualitätsbewertung regionaler Körnerleguminosen und zu ihrem Praxiseinsatz in der Thüringer Milchkuh- und Schweinefütterung bearbeitet. Nachfolgend sind Ergebnisse zum Aufgabenbereich der Schweinefütterung des Jahres 2016 ausgewiesen.

Mykotoxinstatus Thüringer Leguminosenherkünfte

Bei der bisherigen Analytik regionaler Körnerleguminosen lag der Schwerpunkt auf den sortenbezogenen Nährstoffgehalten. Auf eine systematische Untersuchung von Mykotoxinen wurde bisher ausgehend vom ackerbaulichen Kenntnisstand und dem Kostenaufwand verzichtet, so dass regional und in der Fachliteratur keine Daten vorliegen. In der Mykotoxinanalytik wird vorrangig auf die beim Getreideanbau bekannten Leitmykotoxine Deoxynivalenol (DON) und Zearalenon (ZEA) fokussiert, die jedoch ausgehend von einem veränderten Feldpilzspektrum beim Leguminosenanbau zu eng gefasst wären. Deshalb wurde mit der international agierenden Firma Biomin GmbH Herzogenburg/Austria eine Untersuchungseinrichtung gewonnen, die dazu ein breit ausgelegtes Analysenspektrum bearbeitet. So erfolgten die Untersuchungen als Multimykotoxinanalyse Spektrum 380 auf 380 mögliche Mykotoxine bzw. Metaboliten basierend auf einer LC-MS/MS Methodik. Die Nachweisgrenze lag dabei unter 0,1 ppb = µg/kg Orginalsubstanz.

Berücksichtigt wurden 35 Körnerleguminosenproben (Ackerbohne, Erbse, Lupine) aus den Ernten 2015 und 2016. Die Proben waren gereinigt und sachgerecht eingelagert. Für die Auswertung erfolgte eine Differenzierung in Feld- und Lagerpilztoxine sowie sonstige Toxinkontaminanten.

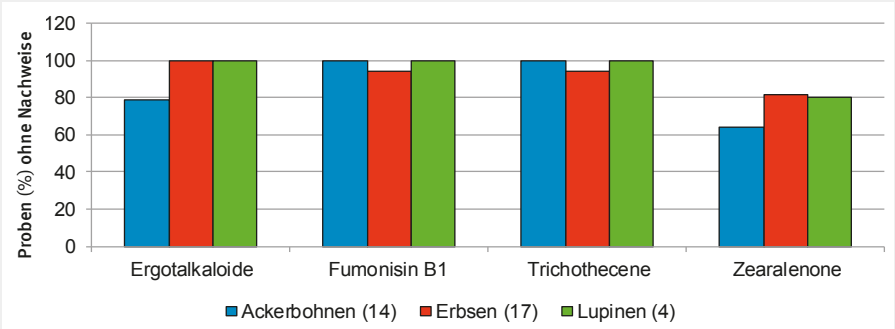


Abbildung: Anteile Leguminosenproben ohne Nachweis von Feldpilztoxinen

In der Abbildung erfolgt für die erfassten Hauptmykotoxine der Feldpilzflora eine Probendifferenzierung für mit bzw. ohne Nachweis. Lediglich zu Zearalenonen wurden bei allen drei Arten Proben jedoch mit niedrigen Konzentrationen von unter 10 µg/kg ermittelt. Auffallend war weiterhin ein Auftreten von Ergotalkaloiden als den Toxinen des Mutterkorns bei einzelnen Ackerbohnenproben, was aber durch noch vorhandene geringe Probenverunreinigung erklärbar wäre. Zusätzlich zu diesen Hauptmykotoxinen wurden gehäuft Fusariummetaboliten, darunter Moniliformin, oder Alternariatoxine, erfasst. Zu ihrer Toxizität liegen noch keine Angaben vor.

Kritischer sind die Ergebnisse der ermittelten Lagerpilztoxine einzustufen. Hier fallen besonders Ackerbohnen und Lupinen auf. So traten gehäuft Belastungen mit Aspergillus- bzw. Penecilliumtoxinen in Konzentrationen von 10^2 µg/kg und im Einzelfall noch darüber auf. Weiterführende Auswertungen erfolgen an anderer Stelle.

Gehalte an Antinutritiven Faktoren in Thüringer Leguminosenherkünften

Der Rationsanteil von Körnerleguminosen in den Futterrationen wird nicht allein durch die Nährstoffverfügbarkeit, sondern auch durch die den Geschmack und/oder die Tiergesundheit beeinflussenden sekundären Pflanzenmetaboliten, bezeichnet als Antinutritive Faktoren (ANF), bestimmt. Die wichtigsten ANF in heimischen Körnerleguminosen sind Tannine, Alkaloide, Proteininhibitoren, Lectine und Glucoside. Bekannt sind dabei Unterschiede zwischen den Leguminosenarten, jedoch liegen kaum Daten besonders mit aktuellem Sortenbezug vor.

Die analytische Nachweisführung der ANF ist sehr aufwendig und wird deshalb als Laborleistung kaum angeboten. Jedoch konnte dies in einer Thüringer Untersuchungseinrichtung erfolgen und so ein größeres Probenspektrum von heimischen unbehandelten Ackerbohnen, Erbsen und Lupinen auf die Gehalte wichtiger ANF untersucht werden. In der Tabelle 1 wird ein Überblick zu den ermittelten Gehalten gegeben. Der Sortenbezug kann hier nicht erfolgen.

Ergebnisse Fütterungsversuch Mastschweine mit Sojaschrotreduzierung

In Zusammenarbeit mit der LfLuG Sachsen-Anhalt erfolgte ein Fütterungsversuch am Standort Iden zur

Tabelle 1: Gehalte ausgewählter antinutritiver Inhaltsstoffe

Merkmal	Maßeinheit	Ackerbohne (n = 17)	Erbse (n = 32)	Lupine (n = 10)
Condensierte Tannine	% OS	0,44 (0,06 - 0,78)	0,06* (‹0,01-0,21)	nicht bestimmt
Trypsininhibitoren	TIA (mg Trypsin/g OS)	4,15 (3,04 - 5,12)	3,34 (2,00 - 6,12)	1,74 (1,36 - 2,16)
Vicin	% OS	0,62 (0,09 - 0,86)	nicht bestimmt	
Convicin	% OS	0,29 (0,09 - 0,40)		
Alkaloide (Lupanin)	mg/kg OS	nicht bestimmt		1 731 (140 - 4 300)

* berechnet für Proben (n = 18) über Nachweisgrenze (0,01 % OS)

Tabelle 2: Rationsanteile der eingesetzten Proteinträger (% im Mischfutter)

Variante	Anfangsmast				Mittelmast				Endmast			
	Soja	Erbse	AB*	RS**	Soja	Erbse	AB	RS	Soja	Erbse	AB	RS
Kontrolle	15	-	-	6	9	-	-	11	1	-	-	15
VG 1	12	10	-	6	5	15	-	11	-	20	-	7
VG 2	12	10	-	6	3	20	-	11	-	30	-	2
VG 3	-	20	10	11	-	20	10	9	-	20	10	-

* Ackerbohnen, ** Rapsextraktionsschrot

Prüfung hoher Leguminosenanteile zum teilweisen bis vollständige Ersatz von Sojaextraktionsschrot. In Tabelle 2 werden die Anteile der Eiweißträger nach Fütterungsvarianten und Mastphase der pelletierten Mastalleinfutter ausgewiesen. Die Rationen der Varianten waren in den Mastphasen nährstoffseitig ausgeglichen und entsprachen den DLG-Bedarfswerten.

In Tabelle 3 sind auszugsweise Ergebnisse dieses Stationsversuches dargestellt. Neben der Mastleistung und Futteraufnahme wurden die Schlachtleistung und wichtige Fleischqualitätsmerkmale ermittelt.

Im Rahmen des einbezogenen Prüfumfanges traten keine signifikanten Differenzen zwischen den Fütterungsvarianten einschließlich der sojafreien Mastfütterung bei den Tageszunahmen und im Fleischanteil auf. Einheitlich günstiger fiel der Futteraufwand beim Leguminoseneinsatz aus. Trotz Nährstoffbilanzierung nach verdaulichen Aminosäuren lag in der moderatesten Erbsengruppe Speckdicke höher.

Fazit

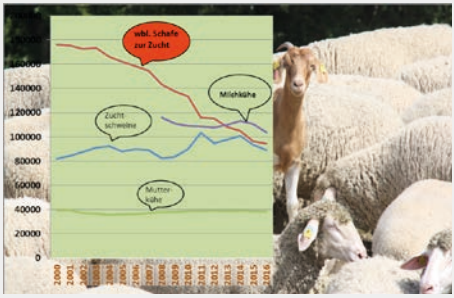
Im Ergebnis der dargestellten Bearbeitungsschwerpunkte verweist die Statuserhebung zur Mykotoxinlast bei Leguminosen auf meist keine bzw. niedrige Kontaminationen mit wichtigen Feldpilztoxinen, so dass hier Leguminosen diese Mykotoxinbelastung im Futter verdünnen. Das differenzierte Ergebnis bei Lagerpilztoxinen verweist auf die Notwendigkeit zur sachgerechten Einlagerung. Mit den ermittelten Gehalten an Antinutritiven Faktoren liegen erstmals Informationen zur regionalen Sortenbewertung und Berücksichtigung bei der Fütterung vor. Der länderübergreifend durchgeführte Leguminosenfütterungsversuch bestätigt bisherige vorangehende Untersuchungen und zeigt aber auch einen Ansatz für eine soja- und damit GVO-freie Schweinemastfütterung auf.

Tabelle 3: Ergebnisse Fütterungsversuch (Auszug aus Versuchsabschlussbericht)

Merkmal		Kontrolle	VG 1	VG 2	VG 3	p
Tiere	Stück	48	48	48	48	
Einstallgewicht	kg	29,3	29,1	29,4	29,4	› 0,05
Ausstallgewicht	kg	119,1	119,2	119,5	120,4	› 0,05
Tageszunahme	g	912	905	886	894	› 0,05
Muskelfleisch	% (FOM)	59,5	58,3	59,3	58,6	› 0,05
Speckmaß	mm	13,9b	15,7a	14,2b	15,1ab	0,03
Futteraufwand	kg/kg Zuwachs	2,76a	2,61b	2,61b	2,59b	0,00

Situationsanalyse Thüringer Schaf- und ziegenhaltender Betriebe

Dr. Heike Lenz, Christoph-Johannes Ingemann (Landesverband Thüringer Schafzüchter e. V.) und Gerhard Schuh



Entwicklung der Tierbestände in Thüringen
(Quelle: destasis) *Foto: T. Baumgärtel*

Die Überlebensfähigkeit eines landwirtschaftlichen Betriebes bzw. landwirtschaftlichen Wirtschaftszweiges beruht auf der erfolgreichen Gestaltung der ökonomischen, ökologischen und sozialen Bereiche der Produktion. Dabei besteht der interne Anspruch des Betriebes bzw. auch des Betriebszweiges hauptsächlich darin, das Verfahren an sich ökonomisch tragfähig zu gestalten und eine Beschäftigung von Arbeitskräften langfristig zu sichern. Extern werden an den Landwirt aber zunehmend zusätzliche Anforderungen herangetragen. Besondere Bedeutung hat dabei für die Schafhaltung eine besonders ressourcenschonende und naturschutzfachlich zielorientierte Bewirtschaftung in der Regel extensiver Flächen. Dazu kommt eine stark zunehmende Sensibilität der Bevölkerung gegenüber real oder vermeintlich nicht tiergerechter Gestaltung von Produktionsverfahren. Eine Erfüllung solcher Ansprüche verursacht zusätzliche Kosten und häufig auch Verzicht auf Erlöse. Nur die optimale Abstimmung der einzelnen Faktoren kann die Nachhaltigkeit der Produktion fördern.

Obwohl die Verfahren Mutterschafhaltung mit Mastlammproduktion bzw. Ziegenhaltung in der Landschaftspflege auch unter optimalen Bedingungen derzeit keine Vollkostendeckung erlauben, gibt es vielfältiges Potenzial für Verbesserungen. Basis für die Aufdeckung von Reserven bzw. Optimierungspotenzial ist die begonnene umfassende Analyse von Einzelbetrieben, die neben der eigentlichen Betriebswirtschaft auch die Produktionsbedingungen im weitesten Sinn erfassen wird. In Verbindung mit entsprechenden förderpolitischen Maßnahmen sollten Möglichkeiten gefunden werden, der Schaf- und Ziegenhaltung eine Perspektive zu geben.

Arbeitsschritte

1. Erarbeitung einer Übersicht zu den Schwerpunkten
   - Betriebsstruktur
   - Produktionsbeschreibung
   - Tierbestand
   - Flächenausstattung/Flächennutzung
   - Gebäudeausstattung
   - Personelle Ausstattung und Perspektive
2. Erarbeitung einer Übersicht über schaf- und ziegenhaltende Betriebe in Thüringen mit mehr als 50 Muttertieren

3. intensive Befragung von ca. 50 ausgewählten Betrieben
4. Auswertung und Schlussfolgerungen

Arbeitsstand (Auswahl)

1. Erfasster Schafbestand:
   - ca. 26 200 Mutterschafe, 5 200 Jährlinge und 300 Böcke
   - 38 Betriebe hielten Merinorassen bzw. Kreuzungen der Merinorassen
   - 6 Betriebe Landschafe (Rhönschaf, Leineschaf, Graue gehörnte Heidschnucke)
   - 11 Betriebe Fleischschafrassen (Suffolk, Charollais, Schwarzköpfiges Fleischschaf) und
   - 2 Betriebe Milchschafe (Lacaune, Ostfriesisches Milchschaf)
2. Flächenausstattung
   - Gesamt in der Studie: ca. 9 300 ha Grünland
   - davon über KULAP gefördert: ca. 60 bis 70 % u. a.:
     3 400 ha über das Programm G33
     1 300 ha über das Programm G11
     1 000 ha über das Programm G53
     jeweils ca. 500 ha über das Programm G21 und G31
3. Ausbildung

   nur 7 Betriebe bilden aus
   davon 3 Betriebe zum Schäfer (5 Azubis)
   Begründungen:
   fehlende Ausbilderbefähigung
   keine Bewerbungen
   finanzielle Hürden
4. Ablammzeiten
   - in den meisten Betrieben in der Zeit von November bis März
   - 7 Betriebe haben 2 und 5 Betriebe 3 Ablammzeiten
   - Dauer der Ablammzeiten zwischen 1 bis 3 Monaten
   - keine Lämmer werden zwischen September und Oktober geboren

Bewertung der betriebswirtschaftlichen Lage durch die Betriebsleiter
(1 sehr gut bis 5 sehr schlecht)

1	2	3	4	5
-	4	24	18	16
0 %	7 %	42 %	32 %	28 %

5. Perspektive

   Im Mittel bewerten die Betriebe ihre betriebswirtschaftliche Lage mit 3,7.
6. Durch die Betriebe identifizierte Reserven
   - innerhalb der Betriebe
     Fütterung (Schnittzeitpunkte bei der Heu- und Silagegewinnung, Rationsgestaltung, Fütterungstechnik)
     Ablammmanagement
     Investitionen im Stallbereich
     Erschließung weiterer Einkommensquellen
     Veränderung des Tierbestandes
   - außerhalb der Betriebe
     Wiedereinführung gekoppelter Prämien
     Höhere Erzeugerpreise für Lämmer, Altschafe, Wolle und Felle
     Anforderungen an Verarbeitung und Vermarktung müssen angemessen sein
     Flächenausschreibung von Grünland Gemeinde/Land/Bund muss an Schafhaltung gebunden sein
     Auszahlung von KULAP-Geldern zeitnah, so wie es jedem anderen Dienstleister zu steht
7. Bereitschaft zu weiterer Zusammenarbeit
   - 71 % der Betriebe sind bereit, betriebswirtschaftliche Daten zur Verfügung zu stellen
   - 23 % der Betriebe wollen keine Daten zur Verfügung stellen und 6 % haben keine Meinung dazu.
   - 60 % der Betriebe haben Interesse an einer individuellen Beratung

Schafweide im Obstbaumbestand
Foto: H. Lenz

Fortführung

- Erweiterung des Materials
- Gewinnung weiterer Betriebe
- tiefgründigere Analyse ausgewählter Betriebe
- Zuordnung Tierbestände - Grünlandkulissen
- Etablierung betriebsindividueller Beratungsdienstleistungen

Jahresberichte der Abteilung Agrarökonomie und Agrarmarkt

Leistungen im hoheitlichen Bereich

Entwicklung der gesamtgesellschaftlichen Kenngrößen 147

Ergebnisse aus der Auswertung von Jahresabschlüssen landwirtschaftlicher Testbetriebe 150

Rückblick auf die Obst-, Gemüse- und Kartoffelsaison in Thüringen 2016 153

Arbeitsschwerpunkte im Agrarmarketing 155

Arbeitsschwerpunkte bei der Agrarförderung 158

Marktüberwachung Vieh und Fleisch 2016 161

Marktüberwachung Eier und Geflügel 2016 163

Markt- und Preisberichterstattung 2016 165

Futtermittelüberwachung 2016 166

Schutz geografischer Herkunftsangaben 2016 169

Überwachungstätigkeit der zuständigen Behörde für Ökologischen Landbau in Thüringen 172

Leistungen im Bereich der Leitprojekte

Projekt 96.08: Biogas
Integration der Biogaserzeugung in die Landwirtschaft Thüringen 175

Projekt 96.09: Verfahrensökonomie
Betriebswirtschaftliche Bewertung erhöhter Anforderungen im Tier- und Umweltschutz: Wirtschaftliche Effekte bei erhöhtem Platzangebot in der Schweineproduktion 178

Projekt 96.09: Verfahrensökonomie
Standortangepasste Milchproduktion (Arbeitspaket V) 181

Entwicklung der gesamtgesellschaftlichen Kenngrößen des Wirtschaftszweiges Land-, Forstwirtschaft und Fischerei in Thüringen

Dr. Ines Matthes

Rund die Hälfte Thüringens wird landwirtschaftlich genutzt. Nach vorläufigen Ergebnissen der Agrarstrukturerhebung 2016 (TLS, 2017) bewirtschafteten rund 3 600 landwirtschaftliche Betriebe eine landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF) von 779 200 ha. Die durchschnittliche Betriebsgröße sank von 228 ha (2013) auf 216 ha LF. Auch 2016 wurden rund ⅔ Drittel der LF von juristischen Personen, 20 % von Einzelunternehmen und 14 % von Personengesellschaften bewirtschaftet. Insgesamt waren in den Betrieben ca. 4 100 Familienarbeitskräfte, 13 300 ständige Arbeitskräfte (familienfremde) und 5 300 Saisonarbeitskräfte tätig. In rund 72 % der landwirtschaftlichen Betriebe wurde Vieh gehalten. In diesen standen am 01.03.2016 rund 323 300 Rinder, 764 500 Schweine sowie 162 000 Schafe und 12 500 Ziegen. Des Weiteren wurden 3,3 Mio. Hühner und insgesamt 172 100 Gänse, Enten und Truthühner festgestellt. Der Viehbesatz der Thüringer Landwirtschaft ging auf 44 Großvieheinheiten (GV) je 100 ha LF zurück (2013: 46) und liegt deutlich unter dem Bundesdurchschnitt (2013: 78,6 GV/100 ha LF).

Thüringer Landwirte fuhren zur Ernte 2016 ca. 2,8 Mio. t Getreide (Körnerernte, ohne Mais u. a. Getreide), 472 800 t Winterraps, 529 400 t Zuckerrüben und 73 500 t Kartoffeln wie auch insgesamt rund 60 000 t Körnerleguminosen (Erbsen, Ackerbohnen, Süßlupinen, Soja) zur Körnergewinnung einschließlich Saatguterzeugung ein (ohne Frischerbsen).

Dennoch ist die Thüringer Landwirtschaft gemessen an volkswirtschaftlichen Kennzahlen (z. B. Bruttowertschöpfung, Anzahl Erwerbstätiger) ein kleiner Wirtschaftsbereich, wenn auch durch die Produktion und die Bereitstellung von Rohstoffen für die energetische und stoffliche Verwertung unverzichtbarer Partner für andere Wirtschaftszweige, insbesondere für die Ernährungswirtschaft.

2015 betrug der Anteil der Bruttowertschöpfung (BWS) - in jeweiligen Preisen - des Wirtschaftszweiges „Land-, Forstwirtschaft und Fischerei“ an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung in Thüringen ein Prozent und lag damit deutlich über dem bundesdeutschen Wert von 0,6 % (vorläufige Ergebnisse).

Die Kennzahlen werden, wie auch die „Arbeitsproduktivität“, durch die Bund-Länder Arbeitskreise „Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen (VGR)“ und „Erwerbstätigenrechnungen“ ermittelt.

In den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen finden im Wesentlichen die Entstehung (Produktion), Verteilung und Verwendung von Waren und Dienstleistungen sowie von Einkommen ihren Niederschlag. Die Berechnung der BWS ist Teil der Entstehungsrechnung. Sie wird für die einzelnen Wirtschaftszweige (zu Herstellungspreisen) bestimmt, indem jeweils von den Produktionswerten (zu Herstellungspreisen) die Vorleistungen (zu Anschaffungspreisen) abgezogen werden. Häufig liegt die BWS als Indikator der Leistungsfähigkeit und wirtschaft-

Tabelle: Bruttowertschöpfung (in jeweiligen Preisen) 2014 und 2015 in Thüringen nach Wirtschaftsbereichen

WZ 2008	Wirtschaftsbereich	2014		2015		Veränderung 2015 zum Vorjahr (%)	
		Mio. €	%	Mio. €	%	in jeweiligen Preisen	preisbereinigt
A - T	**Wirtschaftsbereiche insgesamt**	49 469	100	51 117	100	+3,3	+0,9
A	Land-, Forstwirtschaft u. Fischerei	655	1,3	519	1,0	-20,8	-7,3
B - F	Produzierendes Gewerbe	16 222	32,8	16 630	32,5	+2,5	-0,3
C	Dar. Verarbeitendes Gewerbe	11 424	23,1	11 738	23,0	+2,8	+0,7
G - T	Dienstleistungsbereiche	32 592	65,9	33 968	66,5	+4,2	+1,7

Quelle: TLS, 2016 (Berechnungsstand August 2015/Februar 2016, vorläufige Ergebnisse)

lichen Entwicklung der einzelnen Wirtschaftszweige bzw. aufsummiert der Gesamtwirtschaft vor.

Die BWS (in jeweiligen Preisen) aller Wirtschaftszweige (WZ) in Thüringen erhöhte sich von rund 49,5 Mrd. € im Jahr 2014 auf 51,1 Mrd. € in 2015, stieg also um 3,3 %. Im Vergleich dazu ging die BWS des Zweiges „Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei“ um 20,8 % zurück. Wie die preisbereinigten Veränderungen zeigen, wurde die divergierende Entwicklung wesentlich durch die Erzeugerpreisentwicklung verursacht. Neben den volatilen Agrarpreisen führen auch witterungsbedingte Ertragsschwankungen, Veränderungen in der Pflanzenproduktion (Anbaustruktur und -umfang) sowie in der Tierproduktion (Struktur, Umfang) zu Schwankungen der BWS im WZ „Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei“. Letztlich können Veränderungen der BWS auch durch agrarpolitische Entscheidungen hervorgerufen werden (z. B. Produktionsbegrenzungen, Veränderungen bei produktspezifischer Förderung).

Bezogen auf die Zahl der Erwerbstätigen oder das Arbeitsvolumen (geleistete Arbeitsstunden) der Erwerbstätigen sind das Bruttoinlandsprodukt (BIP) und die BWS ein Maß für die Produktivität der Volkswirtschaft und einzelner Wirtschaftszweige.

Die Bruttowertschöpfung je Erwerbstätigen erhöhte sich in Thüringen von 38 597 € im Jahr 2005 auf 49 052 € im Jahr 2015. Nach dem Arbeitsvolumenkonzept war es eine Zunahme der

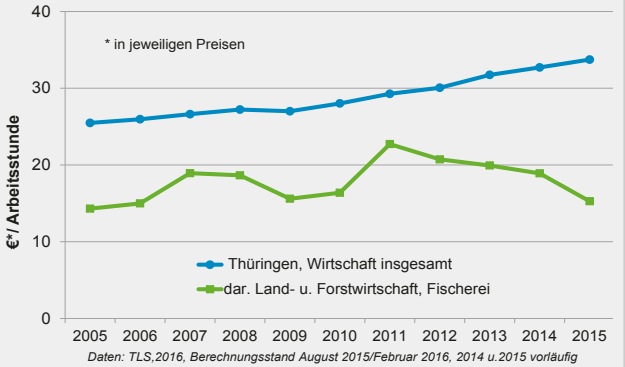
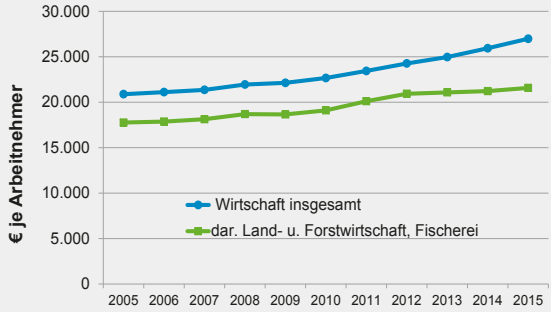


Abbildung 1: Bruttowertschöpfung
* je geleistete Arbeitsstunde der Erwerbstätigen

Arbeitsproduktivität von 25,48 auf 33,73 € je geleistete Arbeitsstunde der Erwerbstätigen.

Im Wirtschaftszweig „Land-, Forstwirtschaft und Fischerei“ stieg die Produktivität zunächst von 14,31 €/Arbeitsstunde in 2005 auf 22,72 in 2011, um dann bis 2015 auf 15,27 €/h abzufallen (zu jeweiligen Preisen). Die Entwicklung der Kenngröße „Produktivität“ deutet auf eine abnehmende Wettbewerbsfähigkeit des Thüringer Wirtschaftszweiges „Land-, Forstwirtschaft u. Fischerei“ im Vergleich zur Wirtschaft insgesamt im Freistaat hin.
Laut Information des TLS sind die Ergebnisse (BWS, Produktivität) für die Jahre 2005 bis 2014 auf den Berechnungsstand August 2015 und für das Jahr 2015 auf den Berechnungsstand Februar 2016 des Statistischen Bundesamtes abgestimmt.
Regionale preisbereinigte Ergebnisse liegen erst zu einem späteren Zeitpunkt vor.
Das Arbeitsvolumenkonzept wird seit dem Jahr 2000 angewendet, da eine zunehmende aber auch unterschiedliche Bedeutung von Teilzeit und geringfügiger Beschäftigung in den Wirtschaftszweigen zu Verzerrungen führt.

Nach vorläufigen Ergebnissen erreichten in Thüringen 2015 die durchschnittlichen Bruttolöhne und -gehälter je Arbeitnehmer (einschließlich marginal Beschäftigter) im WZ „Land-, Forstwirtschaft u. Fischerei“ ca. 80 % des mittleren Verdienstes in der Wirtschaft insgesamt. 2005 wurde noch ein Niveau von 85,1 % erreicht. Das unterdurchschnittliche Verdienstniveau steht in engen Zusammenhang mit der geringeren Wertschöpfung und Produktivität.
Die Ergebnisse zum Verdienst spiegeln den Berechnungsstand November 2016 wider.
Informationen über die Thüringer Landwirtschaft erscheinen seit 2012 als Berichte mit unterschiedlichen inhaltlichen Schwerpunkten in der Reihe: „Die Landwirtschaft in Thüringen - Daten und Fakten“ http://www.thueringen.de/th9/tll/oekonomie/daten_fakten/



Daten: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder, Januar 2017, Berechnungsstand Aug./Nov. 2016; 2012 bis 2015 vorläufig

Abbildung 2: Bruttolöhne und -gehälter in Thüringen

Ergebnisse aus der Auswertung von Jahresabschlüssen landwirtschaftlicher Testbetriebe

Angelika Marschler und Eleonore Nußbaum

Das Testbetriebsnetz stellt die Grundlage für Buchführungsauswertungen der Länder und des Bundes dar. Es ist Basis für die Bewertung der wirtschaftlichen Lage und lässt Rückschlüsse auf die Wirkungen agrarpolitischer Entscheidungen zu. Zugleich bildet das deutsche Testbetriebsnetz einen Bestandteil des Informationsnetzes landwirtschaftlicher Buchführungen der Europäischen Union (INLB). Die TLL stellte für Thüringen 2016 nach den Vorgaben des BMEL Bonn ca. 300 Jahresabschlüsse in den Bereichen Landwirtschaft, Obstbau und Gartenbau zur Verfügung.

Von den im Abrechnungszeitraum 2015/16 erfassten 303 Testbetrieben sind 31 Obst- und Gartenbaubetriebe. Deren Auswertung erfolgt in Thüringen durch die LVG. Die Gesamtfläche der 272 landwirtschaftlichen Testbetriebe umfasst rd. 200 000 ha LF bzw. 25,6 % der LF Thüringens. Sie repräsentieren alle Regionen und Betriebsformen der Thüringer Landwirtschaft. Nach den Grundsätzen des ökologischen Landbaues wirtschaften 25 Betriebe (davon vier juristische Personen).

In diesem Jahr hat sich die Zahl der Nebenbetriebe [Standartoutput (SO) unter 50 000 € oder weniger als 1 AK] auf 15 Betriebe erhöht, das sind vier Betriebe mehr als im Vorjahr, deren Betriebsgröße unter 50 000 € SO gesunken ist. In der Auswertung wird davon ein zusätzlicher Betrieb im Nebenerwerb ausgewertet. Die anderen drei laufen weiter als Hauterwerb.

Der Berichtszeitraum betrifft das Kalenderjahr 2015 bzw. das Wirtschaftsjahr vom 01.07.2015 bis 30.06.2016. Beiden Zeiträumen liegt die Ernte 2015 zugrunde.

Bei der Verwendung dieser Betriebsstatistik ist zu beachten, dass sie nicht mit den Ergebnissen des Agrarberichtes des BMEL übereinstimmt, dass es zum Teil sogar erhebliche Abweichungen geben kann. Hauptgrund hierfür sind die verschiedenen Auswertungsmethoden. Das BMEL wendet die Hochrechnungsmethode an, während die Ergebnisse der Länderstatistiken nach dem gewogenen Mittel (Durchschnittsbildung) errechnet werden. Weiterhin ist der Gartenbau in den Ergebnissen des BMEL mit integriert. In den Thüringer Statistiken wird die Landwirtschaft immer separat vom Gartenbau ausgewertet. Im Auswertungszeitraum 2015/16 waren die größten Produktionsbereiche der Thüringer Landwirtschaft besonders stark von niedrigen Erzeugerpreisen betroffen. So blieben durch ein weltweit großes Angebot an Getreide und Raps die Preise unter Druck und bewegten sich teilweise unter dem Vorjahresniveau. Des Weiteren sorgte der drastische Milchpreisverfall für Umsatzeinbußen. Der wie bereits im Vorjahr andauernde Importstopp Russlands für Milch- und Fleischerzeugnisse aus der EU belastete den Markt zusätzlich. Entsprechend den ersten Auswertungen der Buchführungsergebnisse des landwirtschaftlichen Testbetriebsnetzes standen den Betrieben 2015/16,

bezogen auf die vollbeschäftigte Arbeitskraft (AK), durchschnittlich rund 26,4 Tsd. € zur Entlohnung der eingesetzten Arbeit und des Eigenkapitals zur Verfügung. Das verfügbare Einkommen, ausgewiesen anhand der Rentabilitätskennzahl „Ordentliches Ergebnis, zuzüglich Personalaufwand (ohne betriebliche Unfallversicherung)“, lag damit um 10,7 Tsd. €/AK bzw. 29 % unter dem Niveau des Vorjahres. Die Auswertung bezieht sich auf die Jahresabschlüsse von 262 identischen Testbetrieben (siehe Abb.).

Die Einkommen der ausgewerteten Betriebsgruppen schwanken zwischen 25 279 €/AK bei den Verbundbetrieben und 36 776 €/AK bei den Mutterkuhbetrieben, wobei letztgenannte Kennzahl besondere Interpretation benötigt, da die Angaben zu AK in den Mutterkuhbetrieben, wenn sie als Töchter von Agrarunternehmen fungieren, unter Vorbehalt zu betrachten sind.

Die unterdurchschnittlichen Ergebnisse der Verbundbetriebe lassen sich mit dem hohen Anteil von Juristischen Betrieben in der Stichprobe begründen (mehr als ⅔ juristische Personen und davon wiederum sind über 70 % der Betriebe Milchviehverbundbetriebe).

Die Ackerbaubetriebe mussten den höchsten Einkommensrückgang von -32,8 % zum Vorjahr verbuchen (allerdings auf noch vergleichsweise hohem Niveau). Bei den Mutterkuhbetrieben (nur 19 Betriebe in der Stichprobe), wurde zum Vorjahr ein Minus von 3 % errechnet. Die Betriebe des Testbetriebsnetzes insgesamt müssen im Vergleich zum Vorjahr einen Einkommensrückgang von -28,75 % verkraften.

In Tabelle 1 wird die Entwicklung ausgewählter Ergebnis- und Erfolgskennzahlen im Auswertungszeitraum der 262 identischen Thüringer Testbetriebe dargestellt.

Die betrieblichen Erträge verringerten sich um -354 €/ha LF über alle Betriebs- und Rechtsformen. Das entsprach einem Rückgang von -11,54 %. Die betrieblichen Aufwendungen reduzierten sich im gleichen Zeitraum um -143 €/ha LF, was einen Rückgang von -5 % bedeutet. Die Zahlungen aus der 1. und 2. Säule ohne Investitionsförderung haben sich um -29 €/ha LF verringert (-7,7 %). Der Rückgang resultiert u.a. aus den weiteren Anpassungen der EU-Direktzahlungen (Einführung der Umverteilungsprämie in Deutschland und Umverteilung der Finanzmittel innerhalb Europas).

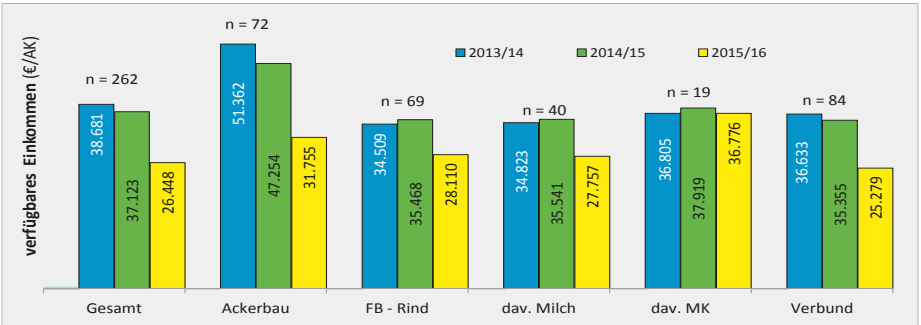


Abbildung: Entwicklung des verfügbaren Einkommens (€/AK)

Tabelle 1: Entwicklung ausgewählter Ergebnis- und Erfolgskennzahlen (n = 262 identische Betriebe)

Kennwert	Einheit	2013/14	2014/15	2015/16	2015/16 zu 2014/15	
					absolut	%
Unternehmensertrag	€/ha LF	3 116	3 066	2 712	-354	88
Unternehmensaufwand[1)]	€/ha LF	2 846	2 846	2 703	-143	95
Gewinn/Jahresüberschuss[1)]	€/ha LF	270	220	9	-211	4
Ordentliches Ergebnis	€/ha LF	249	193	-28	-221	-15
Ordentliches Ergebnis[3)]	€/ha LF	813	773	537	-236	69
Zulagen u. Zuschüsse	€/ha LF	480	452	405	-47	90
- Zahlungen Agrarpolitik[4)]	€/ha LF	388	375	346	-29	92
Grundrente	€/ha LF	281	230	15	-215	7
Relative Faktorentlohnung	%	111,1	104,4	80,8	-24	77
Gesamtkapitalrentabilität	%	5	3,9	-0,2	-4	-5
Mfr.[2)] Kapitaldienstgrenze	€/ha LF	291	256	61	-195	24
Ausschöpfung mfr.[2)] KDG	%	100	105	447	342	426
Eigenkapitalveränd., bereinigt	€/ha LF	169	123	-67	-190	-54

[1)] vor Steuern, [2)] mittelfristige Kapitaldienstgrenze, [3)] zzügl. Personalaufwand (o. BUV)
[4)] Direktzahlungen, Ausgleichszulage, Agrarumwelt, Beihilfen Pflanzen- und Tierproduktion

In der Pflanzenproduktion sanken die Erlöse um über -13 % und in der Tierproduktion um fast -15 %. Die Getreideerträge waren um -18 % niedriger als im Vorjahr und konnten mit 2 % höheren Erzeugerpreisen nicht kompensiert werden.
Die Erlöse in der Milchproduktion sanken im Durchschnitt der identischen Betriebe um -21,5 % zum Vorjahr. Die Entwicklung der Umsatzerlöse wird in Tabelle 2 dargestellt.
Erste Ergebnisse zur Auswertung der Thüringer Landwirtschaftsbetriebe 2015/16 (Stichprobe der Testbetriebe) können unter www.thueringen.de/th9/tll nachgeschlagen werden.

Tabelle 2: Entwicklung der Umsatzerlöse der Testbetriebe (n=262 identische Betriebe, €/ha LF)

Kennwert	2013/14	2014/15	2015/16	2015/16 zu 2014/15	
				absolut	%
Umsatzerlöse	**2 437**	**2 419**	**2 141**	**-278**	**89**
darunter Pflanzenproduktion	858	867	752	-115	87
- Getreide	501	508	419	-89	82
- Öl-, Hülsenfrüchte, Faserpfl.	243	245	225	-20	92
- Zuckerrüben	32	23	23	0	100
darunter Tierproduktion	1 138	1 099	935	-164	85
- Rinder	146	138	146	8	106
- Milch	617	604	482	-122	80
- Schweine	324	303	251	-52	83
darunter NHD	439	451	453	2	100

Rückblick auf die Obst-, Gemüse- und Kartoffelsaison in Thüringen 2016 (Verwendung von Ergebnissen der Qualitätskontrollen und der Marktentnahmen bei Obst und Gemüse bei Anwendung der Gemeinsamen Marktorganisation nach der VO (EG) Nr. 1308/2013 und Analyse der Vermarktungstätigkeiten der Erzeugerorganisationen)

Jens Schönberg

Die TLL ist die zuständige Behörde für die Überwachung der Vermarktungsnormen aus der gemeinsamen Marktordnung der EU nach der Verordnung (EG) Nr. 1308/2013 und der zu ihrer Durchführung erlassenen europäischen und nationalen Gesetze. Es gibt zehn spezielle Vermarktungsnormen für Äpfel, Birnen, Erdbeeren, Kiwis, Pfirsiche/Nektarinen, Tafeltrauben, Zitrusfrüchte, Gemüsepaprika, Salat und Tomaten. Daneben existiert eine Allgemeine Vermarktungsnorm (AVN). Obst und Gemüse, für das keine spezielle Vermarktungsnorm gilt, muss dieser entsprechen. Die AVN bestimmt Mindestgüteeigenschaften der Erzeugnisse wie „ganz, gesund, sauber, praktisch frei von Schädlingen, praktisch frei von Schädlingen, die das Fleisch beeinträchtigen, praktisch frei von anomaler äußerer Feuchtigkeit, frei von fremdem Geruch und/oder Geschmack“ sowie Mindestreifekriterien, Toleranzen und Angabe des Erzeugnisursprungs. Die Zuständigkeit der Marktüberwachung umfasst die Kontrollen auf allen Vermarktungsstufen wie Groß- und Einzelhandel einschließlich der zahlreichen Wochenmärkte und des ambulanten Spargel- und Erdbeerhandels sowie die Durchführung der erforderlichen Verwaltungs- und Ordnungswidrigkeitenverfahren.

Im Jahr 2016 führte die TLL 478 Qualitätsprüfungen unter den 1 047 registrierten Thüringer Obst- und Gemüseunternehmen durch. Die Anzahl der untersuchten Partien lag bei 9 679. Bei den sogenannten Flaschenhalsbetrieben (Großhandel/Verteilerzentren) standen 309 Kontrollen mit Hauptaugenmerk der Überwachung an.
Die überwiegende Anzahl der Beanstandungen bezog sich auf 1,30 % Kennzeichnungsmängel und Krankheiten/Fäulnis mit 0,20 %. Qualitätsprobleme gab es wie in den Jahren zuvor im ambulanten Spargelhandel, wie beispielsweise Fäulnis an den Stangen oder falsche/fehlende Kennzeichnung.
Gravierende Zuwiderhandlungen traten nicht auf.

Die **Gartenbaubetriebe** verzeichneten 2016 eine gute Obsternte.
Bei Äpfeln wurden laut Landesamt für Statistik 38 Tausend Tonnen geerntet, 19 % mehr als im langjährigem Mittel 2010/15. Die Ertragsleistung bei Erdbeeren lag bei 8,5 Tonnen Erdbeeren pro Hektar. Gegenüber dem Vorjahr, mit einem sehr guten Flächenertrag von 10,5 Tonnen je Hektar, sind das 2 Tonnen bzw. 19 Prozent weniger.

Hauptfrüchte sind in Thüringen Spargel und Blumenkohl. Bei den Gewächshauskulturen dominiert die Tomate mit 80 % der Anbaufläche. Der Anbau von Paprika in verschiedenen Sorten im Gewächshaus, welcher von den Kunden im Einzelhandel gut angenommen wurde, ist in der Anbaufläche gestiegen. Der Tomatenanbau kam zur Erweiterung zu Lasten der Gurken, mit einer Vielfalt an Sorten.
Weiterhin hat sich die Anbaufläche bei Standardkulturen wie Kopfkohl, Blumenkohl und Verarbeitungsgemüse reduziert. Trotz dieser Flächenverluste bleiben die Kohlarten mit 280 ha und einem Anteil von 30 % wichtige Kulturen in Thüringen.
Die Spargelflächen stabilisierten sich bei ca. 400 ha bei einem Spitzenertrag von 80 dt /ha.

Im **Obstbau** dominiert der Apfel. Der Kirschenanbau wird mit neuen marktgerechten Sorten verstärkt ausgebaut, um den Handel mit großen Kalibern beliefern zu können. Die Anbaufläche ist auf 255 ha gestiegen.
Die Vermarktung der zwei Erzeugerorganisationen über die Vertriebsorganisation VEOS hat sich bewährt und sie zum zuverlässigen starken Partner des Handels gemacht.

Durch das noch bestehende Importverbot Russlands suchten die Erzeugerorganisationen nach neuen Märkten in Irland, Großbritannien sowie dem Nahen Osten. So wurden zum Beispiel Äpfel über die Veos nach Katar geliefert.

Arbeitsschwerpunkte im Agrarmarketing

Kerstin Riedel-Kopp, Matthias Knape, Mario Leidenfrost und Saskia Werschin

Messen, Ausstellungen, Handelsbörsen

Unter der Überschrift „Thüringer Gemeinschaftsmarketings" wurden 2016 wieder gezielt Aktivitäten zur Absatzunterstützung für Produkte der Thüringer Agrar- und Ernährungswirtschaft durchgeführt.

Insgesamt haben sich die Kollegen des Thüringer Agrarmarketings organisatorisch, finanziell bzw. beratend an 32 Aktivitäten beteiligt.

Hervorzuheben sind in diesem Jahr die Teilnahmen an Hausbörsen des Deutschen Lebensmitteleinzelhandels. Bestärkt durch die positiven Ergebnisse der Vorjahre wurde der Weg der länderübergreifenden Kooperation weiter beschritten. Die Synergieeffekte zwischen den Bundesländern nutzend, wurde in Zusammenarbeit mit dem Bundesland Sachsen eine gemeinschaftliche Präsentation regionaler Lieferanten auf der EDEKA-Warenbörse in Chemnitz organisiert. Auf der internationalen Messe BioFach in Nürnberg kooperierte Thüringen mit dem Bundesland Sachsen-Anhalt.

Zur Landwirtschaftsausstellung „Grüne Tage Thüringen" in Erfurt unterstützte das Thüringer Agrarmarketing Unternehmen, Vereine und Verbände aus den Bereichen Ernährungswirtschaft und Gartenbau durch eine koordinierte Messeplanung und sicherte somit eine professionelle Präsentation. In gleicher Weise wurde die gemeinsame Präsentation Thüringer Unternehmen auf dem Internationalen Managementforum **für** Gemeinschaftsgastronomie und Catering (IMF) in Lindau begleitet. Das IMF ist ein internationales Branchen-Treffen für Top-Entscheider und dient dem Meinungsaustausch und der Marktanalyse. Die hochaktuellen und zukunftsgerichteten Themen machen eine Teilnahme für die Thüringer Unternehmen so wertvoll.

Direktvermarktung

Eine öffentlichkeitswirksame Würdigung der Leistungsfähigkeit der landwirtschaftlichen Direktvermarktung erfolgte durch die Auslobung des „Innovationspreises Direktvermarktung" im Zusammenhang mit dem zum 18. Male stattgefundenen Weihnachtsmarkt der landwirtschaftlichen Direktvermarkter sowie des Produkttages Weihnachtsgeflügel in Tonndorf.

Thüringer Qualitätszeichen „Geprüfte Qualität aus Thüringen"

Das Thüringer Qualitätszeichen „Geprüfte Qualität aus Thüringen" ist ein Instrument zur Absatzförderung Thüringer Produkte der Agrar- und Ernährungswirtschaft sowie des Gartenbaus, welches seit 1992 durch das Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft (TMIL/Lizenzgeber) verliehen wird. Die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft ist zuständig für die Bearbeitung der Lizenzanträge und überwacht im Namen des TMIL die Einhaltung der Lizenzbestimmungen. Zum Ende des Jahres 2016 nutzten 108 Unternehmen verschiedener Branchen für ca. 300 Produkte das Thüringer Qualitätszeichen „Geprüfte Qualität aus Thüringen".

Um auch weiterhin den, mit der Marke verbundenen, hohen Ansprüchen an Qualität und regionalem Rohstoffeinsatz gerecht zu werden, begann man 2015 damit, die Güte- und Prüfbestimmungen zu überarbeiten. Dieser Prozess kam in diesem Jahr zur Fortführung. Erstmalig wurden auch für die Produktgruppen Lamm- und Ziegenfleisch, Wild aus freier Wildbahn, Stutenmilch, Senf, Brotgetreide sowie Baumschulerzeugnisse Güte- und Prüfbestimmungen erarbeitet, um den Kreis der Lizenzbetriebe und -produkte weiter auszudehnen.
Gemäß der Zielstellung der Thüringer Landesregierung nach Förderung regionaler Wertschöpfungsketten im ländlichen Raum und Stärkung der Produktions- und Vertriebskette in Thüringen war es 2016 zu einer folgenreichen Entscheidung hinsichtlich des Rohstoffbezuges gekommen.
Für das Thüringer Qualitätszeichen „Geprüfte Qualität aus Thüringen“ gelten ab dem kommenden Jahr neue Kriterien. Statt wie bisher 50,1 % müssen in verarbeiteten Lebensmitteln mit dem Qualitätszeichen nun mindestens 90 % Thüringer Rohstoffe enthalten sein. Bei den Urprodukten bleibt der Rohstoffanteil von 100 % unverändert.

Zusätzlich wird es für eine festgelegte Übergangszeit das Qualitätszeichen „Geprüfte Qualität Hergestellt in Thüringen“ geben. Verpflichtend ist hier ein Rohstoffanteil zwischen mind. 51 % und max. 90 %. Hintergrund der Entscheidung für das zweite Qualitätszeichen ist, dass vor allem den bestehenden Lizenznehmern aus der Verarbeitungsindustrie die Chance gegeben wird, weitere Rohstoffquellen in Thüringen zu erschließen.

Die Bekanntmachung der Marke erfolgt in vielfältiger Art und Weise. Speziell Werbemittel und Ausstellungsequipment werden für die Werbebotschaft genutzt. Bei der Gestaltung und Beschaffung dieser ist das Referat federführend. Für die Finanzierung werden vordergründig die vom Referat bei den Lizenznehmern eingefordert Gebühren genutzt.

Internetauftritt www.agrarmarketing-thueringen.de

Die Internetpräsentation des Thüringer Agrarmarketings erfreut sich großer Beliebtheit. Thüringer Unternehmen nutzen diese Plattform, um den Betrieb, ihre Produkte und Dienstleistungen, sowie eigene Veranstaltungsangebote auszuloben. Die Einzelelemente wurden inhaltlich, visuell und funktionell umfassend weiterentwickelt.

Internetauftritt des Agrarmarketings Thüringen

Arbeitsschwerpunkte bei der Agrarförderung

Kerstin Riedel-Kopp, Matthias Knape, Anne Mentzel, Mario Leidenfrost, Dr. Susanne Schütze, Constanze Ratz und Frauke Janzen

Innovationsförderung

Im Jahr 2016 wurden im Rahmen der Förderrichtlinie des Thüringer Ministeriums für Infrastruktur und Landwirtschaft (TMIL) vom 25. September 2015 insgesamt 12 Projekte der Teilmaßnahme A „Tätigkeit von operationellen Gruppen der Europäischen Innovationspartnerschaft (EIP), Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit“ bis zur Vorlage beim Gutachterausschuss begleitet. Darüber hinaus beteiligte man sich an der Projekterarbeitung von Vorhaben der Teilmaßnahmen B - F der vorgenannten Förderrichtlinie.

Förderung der Imkerei

Mit der Zielstellung „Verbesserung der Erzeugungs- und Vermarktungsbedingungen für Bienenzuchterzeugnisse“ wurden 2016, ausgehend von den 58 gestellten Förderanträgen, ca. 62 670,00 Euro bewilligt. Prioritär erhielten 37 anerkannte Nachwuchsimker und drei autorisierte Imkerpaten einen Zuwendungsbescheid. Die Fördergelder wurden hauptsächlich für die Beschaffung von Beuten, Honigschleudern und Abfüllbehältern genutzt. Jedoch auch Geräte zur Wachsbearbeitung stehen bei den Imkern zunehmend im Focus, da es gilt, den selbstgewonnenen Bienenwachs weiter nachhaltig zu nutzen.
Nach Prüfung der Verwendungsnachweise konnten Ausgaben in Höhe von 114 100 Euro als förderfähig anerkannt und somit 61 620 Euro an Imker sowie den Landesverband Thüringer Imker ausgezahlt werden.

Abbildung 1

Neben dem Erwerb von hochwertigen Gerätschaften (technische Hilfe) liegt auch der Erwerb von Bienen, die Untersuchung von Honig- und Wachsuntersuchungen sowie die Tracht- und Waagstockbeobachtung (Bienenwanderung) im Focus. Allgemein dominiert jedoch ganz klar die technische Hilfe.
Im Ergebnis der langjährigen Imkerförderung sind die Mitgliederzahlen im Landesverband Thüringer Imker e. V. (LVThI e. V.) seit Jahren steigend. Und obwohl auch die Anzahl der Bie-

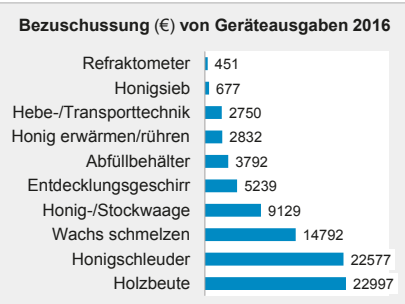


Abbildung 2

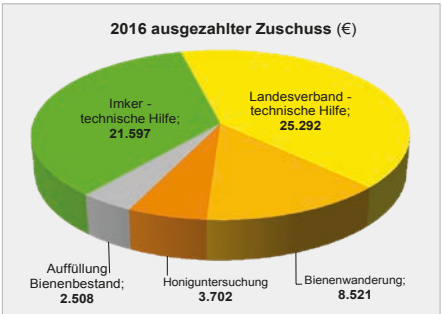


Abbildung 3

nenvölker in Thüringen stetig wächst, konnte jedoch das zentrale Ziel - die Erhöhung der durchschnittlichen Bienenvölkeranzahl je Imker - bisher nicht verwirklicht werden.
In der zurückliegenden Förderperiode hielten Nachwuchsimker im Durchschnitt 5,8 Bienenvölker, während die übrigen Imker 10,8 Völker und Spitzenimker sogar auf bis zu 50 Bienenvölker kommen.
Der bisherige Entwicklungsverlauf stimmt jedoch optimistisch und lässt erwarten, dass in den nächsten Jahren vor allem die neugewonnenen Imker ihre Völker aufstocken und den Bienenbestand weiter mehren werden.

Entwicklung der Bienenhaltung im Landesverband (Stand: 31.08.2016)

Jahr	Zahl der Imker	Zahl der Bienenvölker	
		Gesamt	je Imker
2009	1 840	13 733	7,5
2010	1 929	14 855	7,7
2011	2 021	15 803	7,8
2012	2 062	15 419	7,5
2013	2 138	15 411	7,2
2014	2 293	17 295	7,5
2015	2 443	18 389	7,5
2016	2 553	19 318	7,6

Quelle: Sachbericht Landesverband Thür. Imker e. V., 2016

Förderung zur Verbesserung der Marktposition landwirtschaftlicher Erzeugnisse

Im Bemühen, die Absatzinitiativen der Unternehmen und Absatzförderorganisationen im Agrar- und Ernährungsbereich zu unterstützen wurden 2016 drei Projekte mit einem Zuwendungsvolumen von 12 480 Euro bewilligt. Eine Unterstützung erfuhr z.B. der Thüringer Schafzüchter e. V., der sich über einen Zuschuss zur Durchführung des 25. Thüringer Schäfertages freuen konnte. Bei allen geförderten Maßnahmen handelte es sich um sogenannte Produkttage, bei denen entweder Ausgaben für Verkostungsaktionen oder die Durchführung einer Fachveranstaltung/Messe bzw. Kosten für die Verbraucheraufklärung anteilig erstattet wurden.

Erzeugerzusammenschlüsse für landwirtschaftliche Qualitätsprodukte und Erzeugerorganisation nach dem Agrarmarktstrukturgesetz

Bei den 12 vom Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft anerkannten Agrarorganisationen wurde das Fortbestehen der Anerkennungsvoraussetzungen überprüft. Es ergaben sich keine Feststellungen, die zu einer Aussetzung oder einem Entzug der Anerkennung gezwungen hätten. Hinsichtlich der Anerkennung neuer Erzeugerorganisationen und Zusammenschlüsse gab es zwar Gespräche mit Anwärtern, jedoch fehlte es letztendlich an tragfähigen Konzepten für die Neugründung.
Um die Vermarktungsstrukturen im Agrarbereich zu verbessern und so zur Stärkung der Stellung der Erzeuger in der Lebensmittelkette beizutragen, erließ das Thüringer Ministerium für

Infrastruktur und Landwirtschaft am 29.03.2016 eine Förderrichtlinie für die Gründung und das Tätigwerden von Erzeugerzusammenschlüssen.
Demgemäß können neu gegründete Erzeugerzusammenschlüsse sich anerkennen lassen und auf Antrag Beihilfen zu den Gründungs- und Organisationskosten erhalten. Bei der Erarbeitung der Richtlinie hat das Referat maßgeblich mitgewirkt.
Die Antragsformulare für die Anerkennung und Förderung der Erzeugerzusammenschlüssen wurden erarbeitet und stehen auf der Internetseite der TLL als Download zur Verfügung.

Anerkennung und Förderung von Erzeugerorganisationen im Bereich Obst und Gemüse

Für die Thüringer Obst- und Gemüseproduzenten zahlt sich die Mitgliedschaft in den zurzeit anerkannten drei Erzeugerorganisationen in jedem Fall aus. Sie partizipieren hier unmittelbar von der Durchführung und Förderung der Operationellen Programme und den damit verbundenen Zielen.
Operationelle Programme sind auf fünf Jahre ausgelegte Investitionspakete, für die von der Europäischen Union finanzielle Mittel bereitgestellt werden. Die max. Höhe der Zuwendung entspricht dem hälftigen Anteil der nachgewiesenen förderfähigen Investitionsausgaben.
Gemessen an den genehmigten Programmen wurden für 2016 Beihilfen in Höhe von 1 699 725,03 Euro bewilligt. Verursacht durch die Höhe der tatsächlich getätigten Ausgaben der Organisationen konnten jedoch nur 907 583,42 Euro ausgezahlt werden.
Einen Überblick über die durchgeführten Maßnahmen und die dabei eingesetzten Mittel zeigt die folgende Abbildung.

Operationelle Programme **- Maßnahmen der Thüringer Erzeugerorganisationen -** in Prozent der Ausgaben	**In 2016 abgerechnete Maßnahmen**
Aktionen im Erzeugerbereich	5 %
Aktionen im Vermarktungsbereich	50 %
Aktionen zur Sicherung hoher Qualitätsstandards bei der Erzeugung und Vermarktung	35 %
Umweltmaßnahmen	5 %
Krisenpräventionsmaßnahmen im Erzeugerbereich	5 %
Ausgaben	**2 127 594**

Marktüberwachung Vieh und Fleisch 2016

Manuela Flade, Bernd Höltzer und Annett Keil

Das Marktgeschehen für Rinder- und Schweineschlachtkörper unterliegt starken Schwankungen. Die Marktübersicht wird durch eine Vielzahl von Lieferanten und Abnehmern erschwert. Zur Gewährleistung der Markttransparenz gibt es die amtliche Preisfeststellung.
Zur Meldung über Mengen und Preise sind alle Betriebe verpflichtet, denen wöchentlich durchschnittlich mehr als 200 Schweine oder mehr als 75 Rinder ohne Berührung eines Schlachtviehgroßmarktes mit amtlicher Notierung geliefert werden.
Die Meldungen sind wöchentlich der nach Landesrecht zuständigen Behörde zu erstatten. Die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft ist die für Thüringen zuständige Meldebehörde. Sie trifft aufgrund der erstatteten Meldungen Feststellungen über die in jeder Handelsklasse gezahlten Preise. Diese werden als amtliche Preisfeststellung bekannt gegeben.
Ein Rinder und fünf Schweine schlachtende Betriebe sind meldepflichtig.

Eine aussagefähige Preisfeststellung setzt voraus:

- eine einheitliche Klassifizierung
- eine korrekte Gewichtsfeststellung
- ein vergleichbares Abrechnungsverfahren.

Klassifizierung und Gewichtsfeststellung werden von zugelassenen Klassifizierern durchgeführt. Derzeit sind zwölf Klassifizierer in fünf kontrollpflichtigen Schlachtbetrieben im Einsatz. Die TLL ist die zuständige Behörde für die Zulassung von Klassifizierern. Es wurden je eine Sachkunde- und Fortbildungsprüfung für die Klassifizierung von Schweineschlachtkörpern und Rinderschlachtkörpern durchgeführt sowie eine Prüfung von Klassifizierern für Schweineschlachtkörper in Sachsen-Anhalt personell unterstützt.
Die Ergebnisse der Klassifizierung und Verwiegung werden nach Kontrollschwerpunkten überprüft. Vorgeschrieben sind die Häufigkeit der Kontrollen von Klassifizierern und Schlachtbetrieben sowie der Umfang der zu kontrollierenden Schlachtkörper je Prüfung.

Die Arbeit der Klassifizierer sowie die Schnittführung in klassifizierenden und nicht klassifizierenden Betrieben wurden 46mal im Bereich Schwein und 20mal bei Rindern kontrolliert.

Kontrolle des Klassifizierungsgerätes
Foto: B. Höltzer

Schwerpunkte waren die Einhaltung der Referenzschnittführung, der vorgeschriebenen Einstichmessstellen, die Funktionsfähigkeit von Choirometern, die Einstufung in Kategorien, Fleischigkeits- und Fettgewebeklassen sowie die Kontrolle der Verwiegung und Kennzeichnung bei 2 075 Schweine- und 530 Rinderschlachtkörpern.
Die Beanstandungen haben sich bei Schweinen mit einem Anteil von 8,8 % fehlerhaft klassifizierter Schlachtkörper zum Vorjahr nahezu verdoppelt und mit 3,2 % bei Rinderschlachtkörpern leicht erhöht. Mängel in der Schnittführung wurden bei 4,0 % und 18,2 % der kontrollierten Schlachtkörper von Schweinen und Rindern festgestellt und sind damit bei Schweinen enorm erhöht und bei Rindern nahezu gleich. Aufgrund von Abweichungen der Schnittführung, Klassifizierung und Kennzeichnung wurden insgesamt sechs mündliche und eine schriftliche Verwarnung sowie ein Verwarngeld ausgesprochen.
Bei zwei durchgeführten Preismeldungskontrollen Schwein gab es Beanstandungen, davon einmal mit mündlicher Verwarnung.

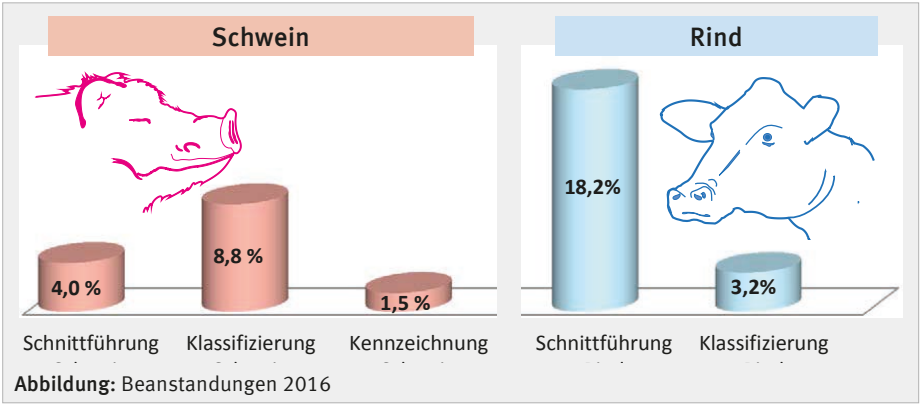


Abbildung: Beanstandungen 2016

Marktüberwachung Eier und Geflügel 2016

Manuela Flade, Bernd Höltzer und Annett Keil

Die Vermarktungsnormen für Eier gelten grundsätzlich für alle in der Gemeinschaft vermarkteten Eier von Hennen der Gattung Gallus gallus, welche zum unmittelbaren Verzehr oder zur Herstellung von Eiprodukten geeignet sind. Es soll dem Verbraucher möglich sein, zwischen Eiern verschiedener Güte- und Gewichtsklassen aber auch Formen der Hennenhaltung zu unterscheiden. Als zuständige Behörde überwacht die TLL die Einhaltung von Kennzeichnungsvorschriften und Qualitätsanforderungen für Hühnereier auf allen Ebenen der Vermarktung (Erzeugung, Packstelle, Handel).
Derzeit sind in Thüringen 33 Packstellen zugelassen und 129 Hennenhalter mit 1 913 197 angezeigten Hennenplätzen registriert.

Freilandhaltung von Legehennen
Foto: B. Höltzer

Das Referat Marktkontrolle und Fachrecht ist in Thüringen die zuständige:

- Kontrollstelle für die Zulassung von Packstellen sowie der Einhaltung von Kennzeichnungsvorschriften und Mindestqualitätsanforderungen für Eier und Geflügel,
- Behörde für die Registrierung von Betrieben zur Haltung von Legehennen,
- Überwachungsstelle für die Kontrolle der Voraussetzungen über die Erzeugung und den Verkehr mit Bruteiern von Hausgeflügel.

Der Überprüfung der Einhaltung der Vermarktungsvorschriften für Eier dienten 71 Kontrollen von Hennenhaltern, 37 in Packstellen und 16 im Groß- und Einzelhandel sowie auf öffentlichen Märkten. In Vermehrungsbetrieben (Bruteier) wurden drei Kontrollen durchgeführt.
Es waren zu beanstanden: die Kennzeichnung von Eiern und Verpackungen, die Registerführung, Qualität und Gewichte, Lieferscheine und die Einhaltung der Mindestbedingungen des Auslaufes in der Freilandhaltung, das Betreiben einer Packstelle ohne Zulassung und Mängel in der technischen Ausstattung der Packstellen.
Es wurden Verwarngelder erhoben. Für 259 Eier wurde ein Vermarktungsverbot wegen Nichteinhaltung der Auslaufbedingungen ausgesprochen. Ein Legehennenbetrieb wurde wegen Betrug (Überbelegung) verurteilt.

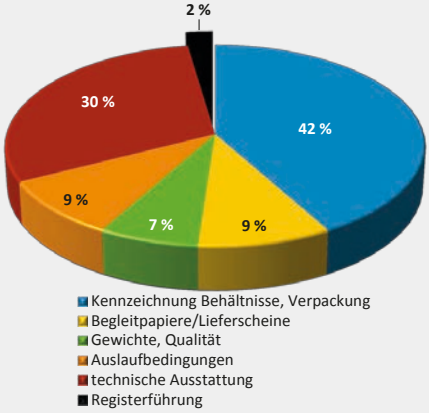


Abbildung 1: Beanstandungen Eier 2016

Das Referat Marktkontrolle und Fachrecht ist weiterhin zuständig für

- die Kontrolle der Mindestqualitätsanforderungen der Geflügelschlachtkörper und -teilstücke nach Angebotszuständen und Herrichtungsformen in Geflügelschlacht- und Zerlegebetrieben sowie Handelseinrichtungen,
- die Kontrolle des Wassergehaltes von gefrorenen oder tiefgefrorenen Hähnchenschlachtkörpern und -teilstücken von Hähnchen in Schlacht- und Zerlegebetrieben sowie in Verteilerzentren und im Großhandel
- die Einhaltung von Kennzeichnungsvorschriften für Geflügelfleisch in Schlachtbetrieben sowie Groß- und Einzelhandel.

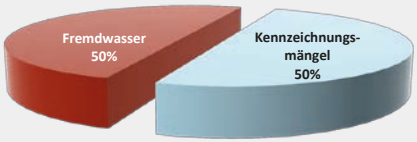


Abbildung 2:
Beanstandungen Geflügelfleisch 2016

Die Einhaltung der Vermarktungsvorschriften für Geflügel wurde mit sechs Kontrollen in Geflügelschlachtbetrieben und 19 Kontrollen im Groß- und Einzelhandel sowie Verteilerzentren überprüft.
Es gab Beanstandungen bezüglich der Kennzeichnung und des Fremdwassergehaltes. Für 1 278 kg Geflügelfleisch wurde ein Vermarktungsverbot wegen Überschreitung des Wassergehaltes ausgesprochen. Gegen einen Inverkehrbringer von Geflügelfleisch wurde ein OwiG-Verfahren eingeleitet.
In Thüringen sind vier Schlachtbetriebe sowie fünf Erzeuger für die Verwendung des Begriffes „Bäuerliche Freilandhaltung“ sowie „Freiland“ bei Gänsen, Enten, Hühnern, Perlhühnern und Puten/Truthühnern zugelassen. Es fanden elf Erzeuger- und sieben Vermarktungskontrollen statt.
Im Auftrag des Referates Förderung und Agrarmarketing wurde auch 2016 die Einhaltung der Bedingungen für das Thüringer Qualitätszeichen „Geprüfte Qualität aus Thüringen“ bei Eiern und Geflügelfleisch kontrolliert.

Freilandhaltung von Gänsen *Foto: B. Höltzer*

Markt- und Preisberichterstattung 2016

Martina Kinder

Auf Grundlage der 1. Fleischgesetz-Durchführungsverordnung wurden Daten über Mengen und Preise für Rinder und Schweine von fünf meldepflichtigen Schlachtbetrieben (ein Rinder, fünf Schweine) erfasst und der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) aufbereitet gemeldet. Die in den meldepflichtigen Schlachtbetrieben durchgeführten Buchprüfungen dienten der Verifizierung dieser Meldedaten. Die BLE erhob Daten von 42 Unternehmen der Getreide-, Stärke- und Futtermittelwirtschaft und solche von 4 Unternehmen der Fettwirtschaft. Die Auswertungen erhielt die TLL zur weitern Bearbeitung.

Zur Sicherung der Markttransparenz sind wöchentlich Schlachtdaten zu Rindern und Schweinen dem TMIL, ausgewählten Agrarbehörden, Zeitungen und Verbänden zugegangen.

Wie in den Vorjahren wurde wöchentlich ein Regionalmarktbericht zur tierischen Erzeugung in Thüringen - mit Ferkelmarkt - erstellt und im Internetportal des Freistaates Thüringen, auf den Seiten der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, eingestellt.

Tabelle: Ferkelpreise ab Hof ohne MwSt., 49. Woche vom 05.12.2016 bis 11.12.2016 für Masthybriden; einschließlich partiegrößenbezogener Zuschläge

	Ferkel Stück	Euro/kg			Euro/Stück 25 kg
		von	bis	ø	
TH (TLL Jena)	8878	1,92	2,33	2,21	55,25
SN (MIO Rostock)	6699	2,08	2,36	2,25	56,26
HE (HDLGN)	8561	1,85	2,16	2,03	50,75

Weiter ausgebaut wurde die Zusammenarbeit mit der Marktinformationsstelle Ost, angesiedelt beim Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern in Rostock. Es erfolgt ein regelmäßiger Austausch von Marktdaten, die vor allem für den wöchentlichen Regionalmarkt der TLL genutzt werden.

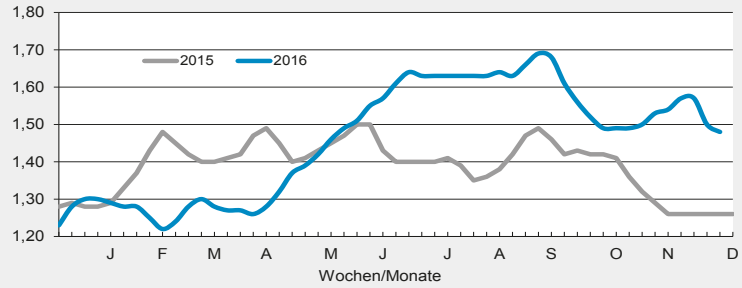


Abbildung: Thüringer Auszahlungspreise frei Schlachtstätte Schweine S - V (€/kg SG) im Vergleich der Jahre 2015 und 2016

Futtermittelüberwachung 2016

Leo Muhle, Heike Bergmann, Uta Braun, Ingo Müller und Julia Wolf

Im Jahr 2016 gingen bei der Thüringer Futtermittelüberwachungsbehörde 212 Meldungen des Europäischen Schnellwarnsystems RASFF zu Futtermitteln ein, von denen nur drei Thüringen betrafen.
Eine der drei Schnellwarnungen wurde von Thüringen veranlasst. Grund war eine Überschreitung des Höchstgehaltes von Quecksilber, was durch eine Eigenkontrolle des Futtermittelunternehmens festgestellt wurde. Die anderen zwei betrafen Heimtierfutter, die nach Thüringen geliefert und deren Rückgaben geprüft wurden.

Bei der TLL als dafür zuständige Behörde waren per 31.12.2016 4 631 Futtermittelunternehmer (vor allem Landwirtschaftsbetriebe) registriert bzw. zugelassen. Darunter sind zwei Mischfutterwerke mit einer Jahresproduktion von über 100 000 t und acht zwischen 10 000 und 100 000 t.

Im „Kontrollprogramm Futtermittel für die Jahre 2012 bis 2016“ der Bundesrepublik Deutschland einschließlich seines thüringischen Teils als Bestandteil des Mehrjährigen Nationalen Kontrollplans werden von der Futtermittelüberwachungsbehörde bestimmte Mengen an Produktions- und Produktprüfungen gefordert. Daher fanden 695 zum Teil sehr zeitaufwändige Unternehmensprüfungen statt. Ferner wurden in insgesamt 244 (2015: 262) zum Teil mehrfach aufgesuchten Betrieben 602 Futtermittelproben gezogen mit 4 249 (2015: 4 346) Einzelbestimmungen.

Die generelle Mängelquote, bezogen auf Proben stieg auf 11,6 % (2015: 8,9 %), bezogen auf Analysen erhöhte sich die Mängelquote auf 2,4 % (im Jahr 2015 2,0 %). Bei 513 (2015: 465) Inhaltsstoffuntersuchungen (ohne Wasser) gab es 7,6 % Beanstandungen, 6,0 % im Vorjahr. Die 68 Untersuchungen hinsichtlich unzulässiger

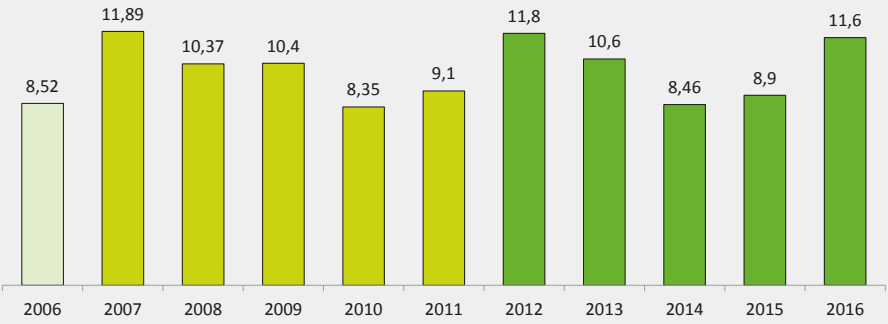


Abbildung: Beanstandete Proben der Futtermittelüberwachung (%)

Stoffe (z. B. antibiotisch wirksame Substanzen, Verschleppung pharmazeutisch wirkender Substanzen) führten zu keiner Beanstandung. 1 293 Einzelbestimmungen in Richtung unerwünschter Stoffe (insbesondere Dioxin, Schwermetalle, Mykotoxine) ergaben zweimal Anlass zum Einschreiten. Die 1 120 (2015: 1 088) Untersuchungen auf Pflanzenschutzmittelrückstände brachten bei einem Wirkstoff zwei Überschreitungen des Rückstandshöchstgehaltes. Bei den 21 durchgeführten Analysen auf verbotene Stoffe nach Anlage III VO (EG) 767/2009 (Saatgut, Verpackungsmaterial, Kot, usw.) konnten keine Verstöße festgestellt werden. Im Zuge von 133 mikroskopischen Untersuchungen auf tierische Bestandteile wurden keine Abweichungen festgestellt. Die eine Analyse auf genetisch veränderte Organismen brachte ebenfalls keine Unregelmäßigkeit zutage. Die Beanstandungsquote bei Zusatzstoffen wegen Abweichungen von deklarierten Gehalten sowie Über- und Unterschreitungen der futtermittelrechtlich festgesetzten Höchst- und Mindestgehalte lag bei 10,3 % (2015: 9,4 %).

Insgesamt wurden aufgrund der vorstehenden Ergebnisse und wegen Kennzeichnungsmängeln 61 Hinweise erteilt, 53 Verwaltungsverfahren gemäß Artikel 54 der Verordnung (EG) Nr. 882/2004 über amtliche Kontrollen zur Überprüfung der Einhaltung des Lebensmittel- und Futtermittelrechts sowie der Bestimmungen über Tiergesundheit und Tierschutz bzw. gemäß § 39 des Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuchs durchgeführt. Drei Bußgeldverfahren sind eingeleitet und davon zwei abgeschlossen, wobei häufig mit einem Vorgang mehreren Unregelmäßigkeiten nachgegangen wurde. Sechzehn mal erfolgten Abgaben an andere Bundesländer, zweimal an andere Mitgliedstaaten.

Die Gemeinsame Zentralstelle „Kontrolle der im Internet gehandelten Erzeugnisse des LFGB und Tabakerzeugnisse“ (G@ZIELT) nahm im Jahr 2016 eine bundesweite Internetrecherche zu dem Thema „BARF - Heimtierfuttermittel“ vor. „Mit dem Begriff BARF wird eine bestimmte Variante der Fütterung von Hunden bezeichnet, bei der die Rationen aus rohem Fleisch, Innereien und Knochen verschiedener Schlachttiere zusammengestellt werden. Die Rationen werden teilweise mit Gemüse, Obst oder anderen Futtermitteln ergänzt. BARF ist nicht auf Hunde beschränkt, es werden auch Katzen und Frettchen nach dieser Methode gefüttert. Der Vertrieb dieser rohen Heimtierfuttermittel erfolgt mittlerweile zu einem großen Teil über das Internet. Das BARF-Fleisch ist i. d. R. tiefgefroren und muss in dieser Form die Tierhalter erreichen. Beim Versandhandel muss die Beförderung so organisiert sein, dass die Kühlkette stets eingehalten wird. Bei Nichteinhaltung besteht die Gefahr einer mikrobiellen Belastung (Salmonellen) der Futtermittel“ (so: Ergebnisbericht Jahresplanrecherche 2016: BARF - Heimtierfuttermittel vom 13. März 2017, S. 1). Die Recherche brachte neun Thüringer Händler zutage, von denen vier der Futtermittelüberwachung bis dato nicht bekannt waren.

Jahr	CC-Kontrollen	Verstöße
2008	63	2
2009	58	0
2010	54	0
2011	55	1
2012	52	0
2013	51	4
2014	50	9
2015	47	10
2016	61	3

Gemeinsam mit den Veterinär- und Lebensmittelüberwachungsämtern der Landkreise bzw. kreisfreien Städte führten die Futtermittelkontrolleure des Referates „Marktkontrolle und Fachrecht“ im vergangenen Jahr futtermittelspezifische Betriebskontrollen im Rahmen von Cross compliance bei Thüringer Landwirten durch. Bei den 61 (davon eine in Amtshilfe für Bayern) Betriebsinspektionen mussten nur drei (zehn im Jahre 2015) Verstöße konstatiert werden.

Schutz geografischer Herkunftsangaben 2016

Überwachung der Spezifikationen von geschützten geografischen Angaben (g.g.A.) und Ursprungsbezeichnungen (g.U.) für Agrarerzeugnisse und Lebensmittel aus Thüringen

Martina Kinder

Das Referat „Marktkontrolle und Fachrecht“ der TLL ist die zuständige Kontrollbehörde für die Einhaltung der Spezifikation von Agrarerzeugnissen und Lebensmitteln, für die nach dem Recht der Europäischen Union eine geschützte geografische Angabe (g. g. A.) oder Ursprungsbezeichnung (g. U.) eingetragen worden ist. Die Eintragung einer g. U. setzt voraus, dass ein Erzeugnis seine Güte oder Eigenschaften überwiegend oder ausschließlich den geografischen einschließlich der natürlichen und menschlichen Einflüsse verdankt und alle Produktionsschritte im abgegrenzten geografischen Gebiet erfolgen. Eine g.g.A. kann eingetragen werden, wenn eine bestimmte Qualität, das Ansehen oder eine andere Eigenschaft des Produkts wesentlich auf diesen geografischen Ursprung zurückzuführen sind und es in dem abgegrenzten geografischen Gebiet erzeugt und/oder verarbeitet und/oder hergestellt wird. Dabei muss das Erzeugnis einer Spezifikation entsprechen, die unter anderem den eingetragenen Namen, eine Beschreibung des Produkts, die Abgrenzung des geografischen Gebiets, die Beschreibung des Verfahrens zur Gewinnung des Erzeugnisses, den Zusammenhang zwischen Qualität und geografischem Gebiet, den Namen und die Anschrift der Kontrollbehörden und alle besonderen Vorschriften

Produkte mit zu schützenden geografischen Herkunftsangaben *Foto: M. Kinder, F. Schöne*

für die Etikettierung des Erzeugnisses enthält. Die Eintragungen erfolgen auf Antrag von Herstellervereinigungen, die solche Produkte erzeugen, deren Name eingetragen werden soll, nach einem Prüfungsverfahren der europäischen Kommission. Gegenwärtig gibt es europaweit mehr als 1 000 geschützte Herkunftsangaben.

Zurzeit sind mit Bezug zum Gebiet des Freistaats Thüringen sechs Produkte als g.g.A. und ein Erzeugnis als g.U. eingetragen worden, die der Kontrolle der TLL unterliegen. Bei den g.g.A. handelt es sich um Thüringer Rostbrat-

Stichtag 09.02.2017	Gesamt	g. g. A.	g. U.
Registrierte g. g. A./g. U. Unternehmen	**125**	**124**	**1**
davon produzieren:			
Thüringer Rostbratwurst		110	
Thüringer Leberwurst		84	
Thüringer Rotwurst		82	
Greußener Salami		1	
Eichsfelder Feldg(k)ieker		0	
Elbe-Saale-Hopfen		10	
davon produzieren:			
Altenburger Ziegenkäse			1

wurst, Thüringer Rotwurst, Thüringer Leberwurst, Greußener Salami, den Eichsfelder Feldgieker bzw. Feldkieker und den Elbe-Saale-Hopfen, bei der g. U. um Altenburger Ziegenkäse. Für das Erfurter Schittchen läuft das Antragsverfahren. Auch in Zukunft ist mit der Eintragung weiterer Erzeugnisse aus Thüringen in die Liste der g.g.A. und g. U. in Brüssel zu rechnen. Dieser Prozess wird durch das Verbraucherverhalten, das immer mehr Qualitätsprodukte und solche mit traditionellem und regionalem Bezug verlangt, befördert.

In der TLL werden die Thüringer Unternehmen registriert, die eine eingetragene Herkunftsbezeichnung verwenden. Mit der Registrierung sind regelmäßige Kontrollen sowie gegebenenfalls aufsichtsbehördliche Maßnahmen verbunden.
Zur Erfüllung ihrer Aufgaben erhält die TLL Amtshilfe durch die Lebensmittelüberwachung der Landkreise und kreisfreien Städte. Diese nehmen die Betriebskontrollen vor Ort, mit denen bestimmte Anforderungen der jeweiligen Spezifikation, wie beispielsweise korrekte Länge, Gewicht oder Kennzeichnung, überwacht werden, vor. Für die Untersuchung der Produkte auf Einhaltung des in der Spezifikation vorgegebenen Gehalts bestimmter Inhaltsstoffe bedient sich die TLL eines privaten Labors. Die Einhaltung der Spezifikation für Greußener Salami

Geschützte geografische Angabe

Geschützte Ursprungsbezeichnung

und Altenburger Ziegenkäse wird ausschließlich von der TLL überwacht. Im Jahr 2016 untersuchte das Labor 228 Proben.

Die einzelnen Spezifikationen wurden dabei in 222 Fällen eingehalten. In 21 Fällen war eine Nachprüfung erforderlich. Die in Amtshilfe durchgeführten Kontrollen der Lebensmittelüberwachungsämter vor Ort ergaben keine Beanstandungen. Schwerwiegende Verstöße, die nicht durch eine Änderung der Rezeptur oder den Hinweis auf die Rechtslage hätten beseitigt werden können, lagen nicht vor.

Das System zur Überwachung des Elbe Saale-Hopfens wurde in 2015 eingerichtet. Nach der Veröffentlichung der Spezifikation kam ein Vertrag zur Sicherung der Verwendung der Bezeichnung Elbe-Saale-Hopfen als g. g. A. zwischen der TLL und dem Hopfenpflanzerverband Elbe - Saale e. V. zustande. Kontrollen in den 10 Thüringer Unternehmen führt die TLL durch.

Geschützte Ursprungsbezeichnungen und geschützte geografische Angaben erkennt der Verbraucher an den folgenden Gemeinschaftszeichen der EU.

Überwachungstätigkeit der zuständigen Behörde für Ökologischen Landbau in Thüringen

Anne-Kathrin Köneke

Die ökologisch wirtschaftenden Betriebe werden in Deutschland von 18 privaten Kontrollstellen kontrolliert, die von der BLE zugelassen sind. Die Kontrollstellen überprüfen auf jedem Betrieb in einer Jahreskontrolle und in zusätzlichen, risikoorientierten Kurzinspektionen, ob die Vorgaben der Öko-Verordnung eingehalten werden. Grundlage ihrer Arbeit sind die Verordnung (EG) Nr. 834/2007 (Öko-Basisverordnung), die Verordnung (EG) Nr. 889/2008 (Durchführungsverordnung für die ökologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen Erzeugnissen), die Verordnung (EG) Nr. 1235/2008 (Durchführungsverordnung für Drittlandimporte) sowie die Kontrollstellen-Zulassungsverordnung, in der die Maßnahmen aufgeführt sind, mit denen festgestellte Abweichungen unter Wahrung der Verhältnismäßigkeit sanktioniert werden sollen.
Die TLL ist die Landesbehörde, die für die Überwachung der Arbeit der Kontrollstellen in Thüringen zuständig ist. Die Kontrollstellen melden der TLL im Verlauf des Jahres vorab die Termine aller Kontrollen, damit die TLL die Kontrolle begleiten kann. 2016 wurden vier Kontrollen unterschiedlicher Kontrollstellen begleitet, zwei fanden in landwirtschaftlichen Betrieben und zwei in verarbeitenden Betrieben statt. Die Arbeit der Kontrolleure ergab keinen Grund zur Beanstandung.
Ebenso werden der TLL von den Kontrollstellen fortlaufend alle Betriebe, die sich zum Kontrollverfahren anmelden, sich abmelden oder ummelden (z.B. aufgrund von Neu-firmierungen, Adressänderungen, Übernahme des Betriebes durch einen anderen Betriebsleiter), gemeldet. Zum Stichtag 31.12.2016 befanden sich in Thüringen 328 land-wirtschaftliche Betriebe (62 davon mit Hofverarbeitung), 211 verarbeitende Betriebe (17 davon mit kontrollpflichtiger Importtätigkeit), ein Importeur, sechs Futtermittelhersteller und 29 Großhändler im Öko-Kontrollverfahren. 30 Betriebe

Tabelle 1: Anzahl der Thüringer Unternehmen im Öko-Kontrollverfahren (Stand 31.12.2016) (A = landwirtschaftliche Erzeugung, B = Verarbeitung, C = Import, E = Futtermittelherstellung, H = Großhandel)

Kontrollbereich	A	AB	B	BC	C	E	H	gesamt
in 2016 hinzugekommene Unternehmen	44	2	29	1	0	0	4	80
in 2016 abgemeldete Unternehmen	5	0	15	1	0	1	0	22
Anzahl Unternehmen	266	62	194	17	1	6	29	575

haben sich 2016 vom Kontrollverfahren abgemeldet und 69 Betriebe sind neu hinzugekommen (Tab. 1). Die in Thüringen gemeldeten Öko-Betriebe bewirtschaften insgesamt 37 449 ha landwirtschaftliche Nutzfläche nach den Richtlinien des ökologischen Landbaus.

Die Öko-Verordnung sieht in einigen Bereichen der Tierhaltung und des Pflanzenbaus vor, dass unter bestimmten Bedingungen und Auflagen auf Antrag Ausnahmegenehmigungen von den Produktionsvorschriften erteilt werden können. In Thüringen genehmigen die Kontrollstellen die Verwendung von nichtökologischem unbehandelten Saat- und Pflanzgut auf der Produktionsebene, wenn nachweislich kein Öko-Saat- oder Pflanzgut der gewünschten Sorte erhältlich ist. Die TLL hingegen ist zuständig für die Erteilung aller anderen Ausnahmegenehmigungen. Unter anderem wurden neun Genehmigungen für Eingriffe an Tieren, zwei Genehmigungen für den Zukauf nichtökologischer Zuchtrinder und drei Genehmigungen für die Einstallung nichtökologischer Eintagsküken und Junglegehennen erteilt. In sieben Fällen wurde rückwirkend ein früherer Umstellungsbeginn von extensiv bewirtschafteten Flächen anerkannt (Tab. 2).

Als zuständige Kontrollbehörde ist die TLL dafür verantwortlich, dass bei der Feststellung von Unregelmäßigkeiten oder Verstößen gegen die Öko-Verordnung sichergestellt ist, dass die betroffenen Erzeugnisse nicht mit Hinweis auf die ökologische Produktion vermarktet werden. 2016 wurden von den Kontrollstellen keine Unregelmäßigkeiten oder Verstöße festgestellt, die ein Vermarktungsverbot notwendig gemacht hätten. Ein Unternehmer wurde jedoch verwarnt, weil er seine Konfitüren mit Etiketten versehen hatte, die einen Bio-Hinweis enthielten, obwohl sich das Unternehmen noch nicht im Öko-Kontrollverfahren befand.

Tabelle 2: Erteilte Ausnahmegenehmigungen 2016

Ausnahmeregelungen von Vorschriften für den ökologischen Landbau der VO (EG) Nr. 889/2008	Anzahl erteilter Ausnahmegenehmigungen
Artikel 9 (4) - Zukauf nichtökologischer Zuchttiere (Wiederkäuer, Schweine)	2
Artikel 18 (1) - Enthornung von Kälbern	5
Artikel 18 (1) - Kupieren des Schwanzes bei Lämmern durch Gummiringe	4
Artikel 22 / Anhang VI - Einsatz naturidentischer Vitamine ADE als Futtermittelzusatz bei Wiederkäuern	1
Artikel 36 (2) - rückwirkende Anerkennung eines früheren Umstellungsbeginns von Flächen	7
Artikel 42 - Zukauf nichtökologischer Küken und Junghennen	3
Artikel 45 (5) d) - Verwendung von nichtökologischem Saat- und Pflanzgut zum Zweck des Sortenerhalts oder der Forschung	3
Artikel 47 - Verwendung nichtökologischer Futtermittel aufgrund außergewöhnlicher Witterungsverhältnisse	1

Weitere Aufgaben der TLL als Kontrollbehörde für den ökologischen Landbau sind

- der Austausch mit den Kontrollbehörden der anderen Bundesländer, um Vorgehensweisen abzustimmen und Fachfragen zu klären;
- die Vertretung von Thüringen im Ständigen Ausschuss der LÖK (Länderarbeitsgemeinschaft Ökologischer Landbau), die sich mit der Auslegung der Öko-Verordnung und der bundesweiten Vereinheitlichung der Verfahren in den Bundesländern befasst;
- die Teilnahme am AKÖL (Arbeitskreis Ökologischer Landbau) im TMIL, in dem sich die mit der Erzeugung und Vermarktung ökologischer Produkte befassten Vertreter/innen des TMIL, des Fördervereins Thüringer Ökoherz, des Thüringer Bauernverbandes, der Marktgemeinschaft Ökoflur, der TLL und der Lehr- und Versuchsanstalt Gartenbau regelmäßig treffen. Sie tauschen sich über die vielfältigen Möglichkeiten aus, die ökologische Erzeugung und Vermarktung in Thüringen zu fördern, und organisieren und unterstützen hierfür verschiedene Projekte und Veranstaltungen.
- die Klärung von betriebsindividuellen Fragen zur Einhaltung der Öko-Verordnung mit Landwirten, Verarbeitern, Kontrollstellen, Förderbehörden und Verbänden;
- der Austausch über spezielle Fragen zur Auslegung der Öko-Verordnung mit den Vertretern des Referats für ökologischen Landbau im TMIL;
- die Erstellung des Jahresberichts über die Kontrolle des ökologischen Landbaus in Thüringen für die BLE.

Integration der Biogaserzeugung in die Landwirtschaft Thüringens

9 Monate Lagerraum für Gärprodukte

Dr. Gerd Reinhold

Problemstellung

Mit der anstehenden Novelle der Düngeverordnung (DVO) sollen pflanzliche Gärprodukte als Wirtschaftsdünger eingestuft werden. Weiter führen verlängerte Sperrzeiten und die vorgesehene deutliche Einschränkung der Herbstbegüllung zu erhöhtem Lagerraumbedarf und Mehrbedarf an Applikationstechnik, auch wenn zurzeit „nur" sechs Monate im Entwurf der DVO als Forderung stehen. Mit der Novelle der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV), die sich zurzeit in der Notifizierung befindet, wird dagegen beabsichtigt, die Mindestlagerdauer für Gärprodukte auf neun Monate festzulegen. Damit entsteht ein Ungleichgewicht zwischen der Forderung der DVO nach sechs Monaten Lagerungsdauer für Wirtschaftsdünger, die ja dann auch die Gärprodukte einschließen und neun Monaten für vergorene Gülle in der AwSV.

Anpassungsreaktionen [Biogasanlagen (BGA)]

Für die Bewertung der möglichen Anpassungsreaktionen und deren wirtschaftlichen Folgen werden an einem Standort mit 10 000 m³ Rindergülleanfall und 300 MWh/a Wärmebedarf anhand von zwei BGA mit 200 bzw. 400 kW Bemessungsleistung untersucht. Die 200 kW Variante (A) ist stärker gülle- und die 400 kW Variante (B) stärker NAWARO-betont, auch wenn man bei 60 % Gülleanteil noch nicht direkt von einer NAWARO-BGA sprechen kann. Die Anlagen werden auf eine Belastung von 2,3 kg oTS/m³ und d ausgelegt. Aus dem Substrateinsatz folgt bei 400 dt/ha Frischmasseertrag ein Flächenbedarf für die Erzeugung von Silomais von 80 bzw. 193 ha. Errichtet wurden die Anlagen 2011 im Geltungsbereich des EEG 2009. Die Lagerung der Gärprodukte erfolgt am Standort im vorhandenen Güllelager, welches auch für den durch den NAWARO-Einsatz erhöhten Gärproduktanfall ausreicht. Aus Sicht des EEG 2009 bestehen für die konzipierten Anlagen keine Forderungen an Mindestverweilzeiten bzw. an gasdichten Gärproduktlagern (GPL), so dass diese Annahmen akzeptabel sind.

Die Kosten der Gärproduktlagerung werden neben der Kostendegression durch die Beckengröße wesentlich durch die Forderung des EEG nach gasdichter Abdeckung, sofern das Lager am Standort der BGA errichtet wird, beeinflusst. Die neuen GPL sind auf die Restlaufzeit der BGA abzuschreiben, da eine Nachnutzung kaum absehbar ist. Im Kalkulationsbeispiel setzt man zehn Jahre an, da 2009 errichtete Anlagen nach einer Übergangsfrist von fünf Jahren noch zehn Jahre Restlaufzeit im EEG besitzen.

Insgesamt ergeben sich für das gasdichte GPL jährliche Kosten von 30 T€ bei der 200 kW Anlage und 34 T€ bei der 400 kW Anlage, die sich für offene Feldrandlager ca. auf die Hälfte verringern. Die deutlich höheren relativen

Kosten von 1,72 ct/kWh bei der güllebetonten Anlage, die mehr als 8 % vom Umsatz ausmachen, resultieren vorrangig aus dem spezifisch höheren Gülleanteil und der somit kürzeren Verweilzeit in der BGA.
Weiter besteht die Möglichkeit, den Gülleeinsatz zu reduzieren, um den notwendigen Zubau von GPL zu verhindern. Denkbar ist diese Variante nur, wenn mehrere Lagerstätten zur getrennten Lagerung von Gülle und Gärprodukt bestehen, bzw. wenn Fremdgülle zum Einsatz kommt. Gülle mit sehr geringem TS-Gehalt, d. h. auch geringem Gasbildungspotenzial, ist als erstes aus dem Substratmix zu streichen. Zum Erhalt des Güllebonus dürften 30 % Gülleanteil nicht unterschritten werden. In der Kalkulation wird der Gülleanteil so weit reduziert, dass der vorhandene Lagerraum für 270 d ausreicht. Vorrangig durch die reduzierte Leistung verschlechtert sich das Ergebnis um 38,5 bzw. 52,8 T€. Die Reduzierung des Gülleeinsatzes führt zu Minderleistung der BGA. Zusätzlich zur Erlösminderung muss Lagerraum für die nicht mehr eingesetzte Gülle geschaffen werden. Eine gemeinsame Lagerung von Gärprodukt und Rohgülle darf auf keinen Fall erfolgen, da dadurch die Methanbakterien im Gärprodukt mit neuem „Futter“ versorgt werden und dadurch beträchtliche Methanemissionen entstehen können. Der notwendige Lagerraumzubau verursacht ebenfalls erhebliche Kosten von 0,73 ct/kWh bzw. 0,42 ct/kWh. Der Ausgleich der Minderleistung durch erhöhten Maiseinsatz führt zu deutlichen Mehrkosten von 1,66 ct/kWh bzw. 1,05 ct/kWh, da der „Gratisfaktor“ Gülle entfällt.

Durch die **Fest-Flüssigtrennung der Gärprodukte** kann in begrenztem Maße Lagerraumbedarf reduziert werden. Mit üblichen Verfahren liegt bei restriktiv angesetzten Kosten von 1 bis 1,50 €/m³ eine Volumenverringerung von 5 bis 15 % vor, wobei die höheren Werte für TS-reichere Rindergülle gelten. Kosten von 0,67 ct/kWh für die 200 kW BGA und 0,42 ct/kWh für die 400 kW BGA verursacht überschlägig die Fest-Flüssigtrennung. Der Zubau des nun notwendigen Güllelagers - für den Restlagerbedarf - verursacht Kosten von 0,69 bzw. 0,48 ct/kWh woraus folgend Gesamtkosten von 1,36 bzw. 0,96 ct/kWh entstehen.
Der Gärprodukteanfall lässt sich durch **Substratwechsel** reduzieren. So entstehen z. B. bei Einsatz von Getreide je kWh erzeugtem Strom nur 12 % der Gärproduktmenge im Vergleich zum Einsatz von Maissilage. Dieser Effekt wird auch durch Austausch von Zuckerrüben durch TS-reichere Substrate wirksam. Zu beachten sind hier aber neben der Verfügbarkeit die Unterschiede in den Substratkosten. Diese dürfen nicht größer sein als die Einsparung an Lagerkosten. Auch kann das Weglassen von Fremdgülle bzw. der Tausch gegen Güllefeststoff ein möglicher Weg sein, den Gärproduktanfall zu vermindern. Alle diese Maßnahmen sind individuell am Konzept der einzelnen BGA durchzurechnen, da eine pauschale Empfehlung wenig hilfreich ist.
Die Forderung von neun Monaten Lagerraum für Gärprodukte ist in engem Zusammenhang zur Restlaufzeit der Biogasanlage zu sehen. Nach Auslaufen des EEG und Abschalten der BGA fällt der Wirtschaftsdüngeranfall auf 10 000 m³/a Rindergülle aus der

Tierhaltung zurück. Perspektivisch denkbare Forderungen nach längeren Güllelagerzeiten aufgrund verschärfter Sperrzeiten lassen sich nach Stilllegung der BGA durch die Umnutzung der Fermenter und Nachgärer als Güllelager leichter erfüllen. Somit führt eine vorzeitige Stilllegung ggf. zur Vermeidung von Verlusten, besonders wenn man beachtet, dass durch Ausreizen der Übergangsfrist die Anzahl der verlorenen EEG-Vergütungsjahre deutlich verringert wird. Damit ist diese Variante für alte Anlagen mit hohem Gülleanteil diskutabel.

Geht man von einer Übergangszeit von fünf Jahren aus und unterstellt, dass 90 % der Anlagen mit einer Restlaufzeit kleiner einem Jahr, 80 % der Anlagen mit einer Restlaufzeit kleiner zwei Jahren, 70 % der Anlagen mit einer Restlaufzeit kleiner drei Jahren usw. vorfristig stillgelegt werden, so verändert sich die Lebenskurve der Thüringer BGA deutlich (Abb.).

Beginnend ab 2020 ist ein deutlicher Einbruch in der Bereitstellung von Biogasstrom zu erwarten, der dann auch noch mit der Abschaltung der letzten Atomkraftwerke in 2022 zusammenfällt. Sind in den einzelnen BGA zusätzlich größere Investitionsmaßnahmen erforderlich, wie z. B. eine BHKW-Erneuerung, so kann auch dies die Entscheidung über eine vorfristige Anlagenstilllegung beeinflussen, da für die Amortisation dieser Investition die verbleibende Nutzungsdauer nicht ausreicht. Eine vorfristige Anlagenstillegung ist nur denkbar für

- relativ alte Anlagen mit kurzen Restlaufzeiten,
- Anlagen mit hohem Gülleeinsatz und dementsprechend hohen Kosten für den Zubau der GPL und
- für Anlagen, die aufgrund hoher Substratkosten infolge geringer Verfügbarkeit der Substrate in der Region nicht wirtschaftlich arbeiten.

Ökonomisch ist dies immer eine Einzelfallentscheidung, die mit der hier erfolgten Vollkostenrechnung nur bedingt abgebildet werden kann. Für abgeschriebene Anlagen sind nur die variablen Kosten entscheidungsrelevant.

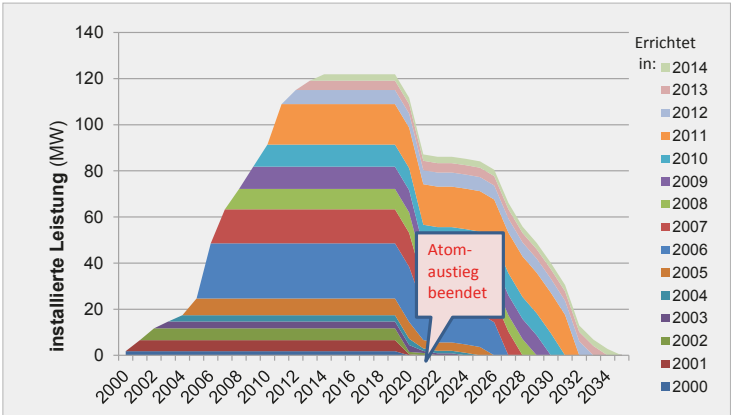


Abbildung: Lebenskurve der Thüringer Biogasanlagen nach EEG unter Beachtung der vorzeitigen Abschaltung

Projekt 96.09: Verfahrensökonomie

Betriebswirtschaftliche Bewertung erhöhter Anforderungen im Tier- und Umweltschutz: Wirtschaftliche Effekte bei erhöhtem Platzangebot in der Schweineproduktion

Dr. Jürgen Müller

Der gesetzliche Standard zu den Haltungsflächen je Tierplatz (TP) in der konventionellen Schweineproduktion ist in der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutztV) festgelegt:

TierSchNutztV, §§ 28 bis 30	Mindestfläche (m²/TP pro Jahr)
Absatzferkel >20 kg	0,35
Mastschweine 50 bis 110 kg	0,75
Sauen im Wartebereich (6 bis 39 Tiere je Gruppe)	2,25

Eine der Grundforderungen für mehr Tierwohl zielt jedoch auf ein verbessertes Platzangebot in allen Produktionsstufen, wobei unter folgenden Gesichtspunkten argumentiert wird:

- Durch Reduzierung von Bewegungseinschränkungen soll sich die biologische Funktionalität der Haltungsbedingungen verbessern.
- Niedrigere Besatzdichten schaffen Ausweich- und Rückzugsmöglichkeiten, die zum Aufbau und Erhalt sozialer Hierarchien erforderlich sind. Häufiges Unterschreiten der Individualdistanz kann zu schwerwiegenden aggressiven Auseinandersetzungen zwischen den Tieren führen, verbunden mit Verletzungen, Schmerzen und Leiden.
- Ausreichend Bodenfläche muss verfügbar sein, um allen Tieren einer Gruppe gleichzeitig ein Ruhen in Seitenlage zu ermöglichen.

Wenn in bestehenden Anlagen die verfügbare Stallfläche je Tierplatz durch Verringerung der Gruppengröße (Besatzdichte) erhöht wird, dann sinkt damit allerdings die Auslastung des Stalles. Unter diesem Blickwinkel sind die wirtschaftlichen Effekte bei Veränderung der Haltungsflächen zu bewerten.

Festkosten je Tierplatz

Die Kostenwirkungen werden auf Basis allgemein anerkannter Kalkulationsdaten des KTBL ermittelt. Dabei werden die Ansätze zum Investitions-, Arbeitszeit- und Energiebedarf für spezifische Stalltypen aus komplexen Planungsbeispielen herangezogen. Aus diesen Planungsgrößen und aus Ergebnissen der Test- und Auflagenbuchführung leiten sich folgende Positionen an tierplatzgebundenen Festkosten der Schweineproduktion ab (Abb. 1):

- Etwa die Hälfte der festen Kostenwirkungen resultiert aus dem gebundenen Kapital für den Stallplatz: Abschreibungen, Instandhaltung, Zinsansatz und Versicherung.
- Es wird davon ausgegangen, dass sich die Energiekosten durch Verringerung der Belegungsdichte nicht wesentlich verändern. Niedrigeren Aufwendungen für Elektroenergie zur Lüftung dürften höhere Heizkosten entgegenstehen.
- Die Personalkosten - insbesondere in Lohnarbeitsverfassung - lassen sich bei Abstockung der Produktion infolge verringerter Auslastung kurzfristig nicht anpassen. Damit sind diese ebenfalls den Festkosten zuzuordnen.

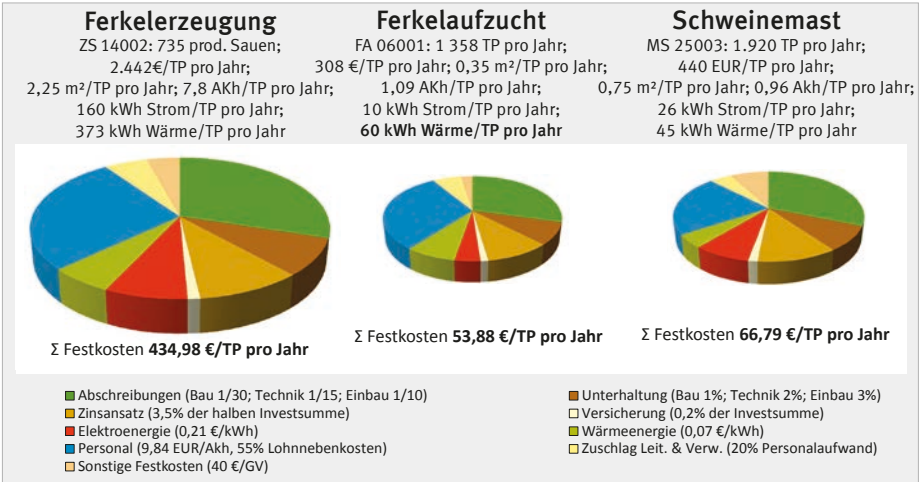


Abbildung 1: Tierplatzbezogene Festkosten in der Schweineproduktion
(Quellen: KTBL-Datensammlung Betriebsplanung Landwirtschaft 2015/15; Test- und Auflagenbuchführung, versch. Jahrgänge)

- Nach den mehrjährigen Auswertungen der Test- und Auflagenbuchführung liegt der Aufwand für Leitung und Verwaltung in Thüringer Landwirtschaftsbetrieben (juristische Personen) bei etwa 20 % der Personalkosten für die primären Produktionsbereiche. Dieser Zuschlagssatz wurde auch hier angesetzt.
- Dem Prinzip der Vollkostendeckung folgend müssen die produzierten Güter und Dienstleistungen auch einen Beitrag leisten, um allgemeine Betriebskosten zu bedienen. Aus den Daten der Test- und Auflagenbuchführung wurde für die Tierproduktion ein Umlagebetrag von ca. 40 €/GV für Gemeinkosten ermittelt.

Bei 100 %iger Auslastung beträgt die Festkostenbelastung in der Ferkelproduktion etwa 435 €/TP pro Jahr, in der Ferkelaufzucht sind es rund 54 €/TP pro Jahr und in der Schweinemast liegt sie bei ca. 67 €/TP pro Jahr.

Kostenwirkung in den Produktionsstufen

Nach Aufteilung der spezifischen Festkosten je Tierplatz in den jeweiligen Produktionsstufen auf die jährlich erzeugten Tiere ergeben sich folgende Referenzwerte für die fixen Stückkosten bei 100 %iger Stallauslastung:

	Produktionsleistung (kg/TP pro Jahr)	**Festkosten**
Ferkelproduktion	26,8 Ferkel ‹ 8 kg pro Jahr	16,24 €/Tier
Ferkelaufzucht	6,8 Ferkel 8 kg bis ‹ 28 kg pro Jahr	7,97 €/Tier
Schweinemast	3,0 Mastschwein ‹ 120 kg pro Jahr	22,21 €/Tier

Auf Basis dieser Berechnungsgrundlagen lassen sich die Kostenwirkungen durch Erhöhung des Flächenangebotes ermitteln. In Abbildung 2 sind diese zusätzlichen Kosten für drei Erweiterungsstufen vergleichend gegenübergestellt.

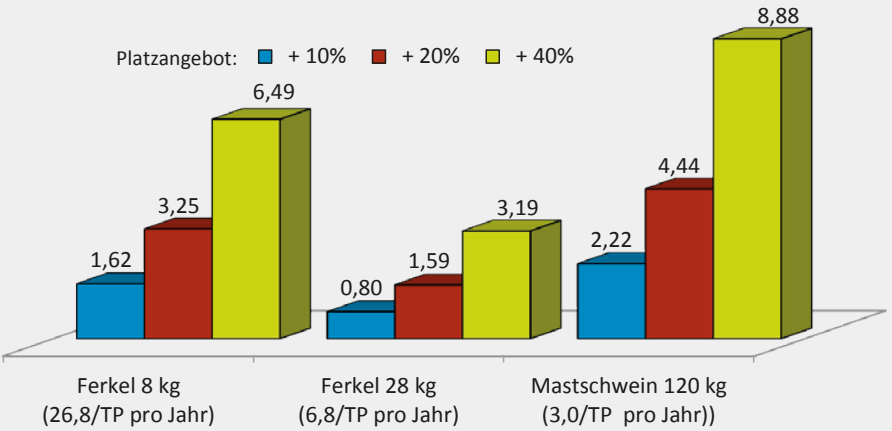


Abbildung 2: Kostenwirkungen in der Schweineproduktion bei zusätzlichem Flächenangebot von 10 %, 20 % und 40 % *(Quellen: analog Abb. 1)*
Angaben auf der x-Achse: (Produktionsleistung je TP und Jahr)

Über alle Produktionsstufen hinweg und unter Berücksichtigung üblicher Verlustraten kumulieren sich die Kostenwirkungen und damit auch die Wettbewerbsnachteile:

Platzangebot	kumulierte Kostenwirkung bis zum Schlachtschwein	
	€/Schlachtschwein	€/kg Schlachtgewicht
+10 %	4,76	0,05
+20 %	9,51	0,10
+40 %	19,03	0,20

Bezogen auf den mittleren Schlachtpreis in Thüringen zwischen 2011 und 2015 von 1,57 €/kg Schlachtgewicht wäre ein Preisanstieg von 3,2 %, 6,4 % bzw. 12,8 % notwendig, um diese Kostenwirkungen zu kompensieren.

Ob sich durch Veränderung der biologischen Leistung bei höheren Flächenangeboten je Tierplatz wirtschaftliche Effekte ergeben, die die Kostenwirkungen teilweise kompensieren, ist noch zu klären.

Projekt 96.09: Verfahrensökonomie

Standortangepasste Milchproduktion (Arbeitspaket V)

Esther Gräfe und Silke Dunkel

Zielstellung und Methodik

Auf Übergangs- und Grünlandstandorten soll das Grundfutterpotenzial der absoluten Futterflächen für die Milchkuhfütterung stärker ausgeschöpft werden. Ist damit eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit möglich, wenn unter Beibehaltung eines wiederkäuergerechten Kraftfutteranteils auf Milchleistung verzichtet werden muss? Zur Beantwortung dieser Frage kam ein Vergleich verschiedener Verfahrensvarianten hinsichtlich der Kennzahlen Milchleistung/Milcherlöse und Mengen/Kosten Kraft- und Grundfutter auf Basis von Fütterungsbeispielen unter Einbeziehung der verfügbaren Daten zur tatsächlich realisierten Grundfutterqualität in Thüringen zustande.

Die untersuchten Fütterungsvarianten beinhalten unterschiedliche Anteile Grundfutter vom Acker- und vom Grünland, ergänzt mit den jeweils für verschiedene Milchleistungen erforderlichen Kraftfuttermengen.

Die Aussagen zur Ökonomie basieren auf folgenden Wertansätzen für Milch und Futtermittel: Milch - 30 ct/kg bei 4,0 % Fett und 3,4 % Eiweiß, Kraftfutter - Marktpreise, Mittelwerte 2010-2014, Grundfutter - Herstellungskosten laut TLL-Richtwerten inkl. Nutzungskosten für entgangene Marktfruchtproduktion (DEGNER, 2014).

Als betriebswirtschaftliche Ergebniskennzahl für den Variantenvergleich dient der Saldo aus Milcherlösen und Futterkosten IOFC (Income over feed cost). Erweitert wurde dieser durch Einbeziehung der Bestandsergänzungskosten zur „Futter- und Bestandsergänzungskosten freien Leistung“ (FBKfL).

Ergebnisse

Der betriebswirtschaftliche Vergleich führte zu folgenden Ergebnissen: Bei gleichbleibender Grundfutterzusammensetzung sowie Milch- und Futterpreisen auf Preisbasis 2010-2014 ist die höhere Milchleistung trotz höherer Futterkosten und auch bei moderat höheren Bestandsergänzungskosten wirtschaftlicher (Tab. 1).

Eine Umstellung der Fütterung im Grünlandbetrieb von der theoretischen Extremvariante 100 % Ackerland-Grundfutter auf 60 % Grünland-Anwelksilage und 40 % Maissilage bei gleichbleibendem Kraftfutter-Anteil an der Jahresfuttermenge (Trockenmasse) und geringerer Milchleistung ist ohne einen finanziellen Ausgleich nicht wirtschaftlich (Tab. 2).

Beim vollständigen Ersatz von Ackerfutter durch Konservatfutter vom Grünland ist die Beibehaltung einer hohen Milchleistung durch mehr Kraftfutter aus Sicht der Tiergesundheit problematisch und ökonomisch nicht sinnvoll. Der bei unverändertem Kraftfutteranteil zu erwartende Rückgang der Milchleistung führt zu einer deutlichen Verschlechterung der Wirtschaftlichkeit (Tab. 3).

Tabelle 1: Variantenvergleich steigende Milchleistung/unveränderte Grundfutter-Grundlage im Beispiel 100 % vom Ackerland/steigender Kraftfutter-Anteil

Kennzahl	ME	Grundfutter - 100 % Ackerfutter		
Zielstellung - **mit einer** Milchleistung von		9 000 kg/Kuh	10 000 kg/Kuh	11 000 kg/Kuh
Grundfuttermenge	dt TM	46,9	45,4	45,4
- Maissilage	% GF TM	61	61	61
- AWS Feldgras	% GF TM	36	36	36
Kraftfuttermenge	dt TM	20,2	25,3	27,7
Summe Futter	dt TM	67,1	70,7	73,1
Kraftfutteranteil	% TM	30	36	38
Reproduktionsrate (Tiergesundheit)	%	33	34	35
Milcherlöse	€/Kuh	2 522	2 765	3 021
Kosten Futter	€/Kuh	1 292	1 402	1 465
Kosten Bestandsergänzung	€/Kuh	627	646	665
ERGEBNIS				
IOFC	€/Kuh	1 230	1 363	1 556
FBKfL	€/Kuh	603	717	891

Tabelle 2: Vergleich der Varianten 100 % GF vom AL/9 000 kg Milch und 60 % GF vom GL/8 000 kg Milch bei jeweils 30 % Kraftfutter an der Jahres-TM

Kennzahl	ME	Grundfutter 100 % Ackerfutter	Grundfutter 60 % GL
Zielstellung		30 % KF an der TM	30 % KF an der TM
Milchleistung	kg/Kuh	9 000	8 000
Grundfuttermenge	dt TM	46,9	44,8
- Maissilage	% GF TM	61	34
- AWS Feldgras	% GF TM	36	0
- AWS Grünland		0	64
Kraftfuttermenge	dt TM	20,2	19,4
Summe Futter	dt TM	67,1	64,2
Kraftfutteranteil	% der TM	30	30
Reproduktionsrate (Tiergesundheit)	%	33	33
Milcherlöse	€/Kuh	2 522	2 276
Kosten Futter	€/Kuh	1 292	1 221
Kosten Bestandsergänzung	€/Kuh	627	627
ERGEBNIS			
IOFC	€/Kuh	1 230	1 055
FBKfL	€/Kuh	603	428

Tabelle 3: Vergleich der Varianten 100 % GF vom AL/9 000 kg Milch; 100 % GF vom GL/9 000 kg Milch und 100 % GF vom GL/8 000 kg Milch

		Grundfutter		
Kennzahl	**ME**	**100 % Ackerfutter**	**100 % GL-AWS**	**100 % GL-AWS**
Zielstellung:		Milchleistung		Kraftfutteranteil 40 %
Milchleistung	kg/Kuh	9 000	9 000	8 000
Grundfuttermenge	dt TM	46,9	34,9	39,4
- Maissilage	% GF TM	61	0	0
- AWS Feldgras		36	0	0
- AWS Grünland		0	93	98
Kraftfuttermenge	dt TM	20,2	35,9	26,4
Summe Futter	dt TM	67,1	70,8	65,8
Kraftfutteranteil	% TM	30	50	40
Reproduktionsrate (Tiergesundheit)	%	33	33	33
Milcherlöse	€/Kuh	2 522	2 522	2 276
Kosten Futter	€/Kuh	1 292	1 408	1 299
Kosten Bestandsergänzung	€/Kuh	627	627	627
ERGEBNIS				
IOFC	€/Kuh	1 230	1 114	977
FBKfL	€/Kuh	603	487	350

Die Berechnungen haben gezeigt, dass unter standardisierten Bedingungen eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Betriebszweiges durch Umstieg von acker- auf grünlandbetonte Fütterung und damit einhergehendem Verzicht auf Milchleistung nicht zu erwarten ist. Im Einzelfall kann das anders aussehen, wenn:

- die Tiergesundheit durch den Leistungsrückgang sehr deutlich verbessert wird (vorher sehr schlecht war),
- auf dem Grünland hohe Erträge mit ausgezeichneten Qualitäten vom Feld bis zum Trog durchgehend vorliegen.

Schlussfolgerungen

Soll die Milch in Thüringen vor allem in den Grünland-Gebieten an den Standort angepasst, d. h. mit höheren Anteilen von Wiesengras am Grundfutter erzeugt werden und gleichzeitig wirtschaftlich sein, sind folgende Handlungsoptionen nötig:

Einzelbetrieb: Die Futtererzeugung insbesondere vom Grünland muss Chefsache sein. Nicht nur im Einzeljahr/vom Einzelschlag ist eine Qualität von mehr als 6,0 MJNEL/kg TM zu erreichen. Das Grünland für die Milchviehfütterung gilt es so intensiv wie möglich zu bewirtschaften.

Politik: Wenn Grünland-Milch politisch gewollt ist, muss eine Unterstützung durch entsprechende Förderprogramme erfolgen.

Verbraucher/Vermarktung: Die im Vergleich zur Ackerfuttervariante schwierigere und kostenintensivere Produktion von Milch aus Grünlandaufwüchsen muss auch über bessere Preise/Preiszuschläge honoriert werden.

Veröffentlichungen 2016

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Bär, H.; Bergmann, E.; Dittrich, R.; Ewert, K.; Gößner, K. et al.	Pflanzenschutz im Ackerbau und Grünland 2016. Eine Information der Pflanzenschutzdienste der Länder Berlin, Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhakt und Thüringen. 2016
Bärwolff, M.; Jung, L.; Harzendorf, D.; Prüfer, M.; Mürter, S.; Vetter, A.	AgroForstEnergie - Nachhaltige Erzeugung von Energieholz in Agroforstsystemen. Teilvorhaben I: Ertragseffekte und Ökonomie Standort Thüringen, Gesamtkoordination - Abschlussbericht. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Bärwolff, M.; Jung, L.; Harzendorf, D.; Vetter, A.; Biertümpfel, A.	AgroForstEnergie – Nachhaltige Erzeugung von Energieholz in Agroforstsystemen. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 110-112
Bauer, T.	Invest-Förderung: Das AFP und seine Anforderungen an die Tierhaltung. In: Bauernzeitung 57 (2016) 3, S. 12
Bauer, T.	Rundum automatisch. In: Bauernzeitung 57 (2016) 25, S. 36
Bauer, T.; Donat, K.; Dunkel, S. et al.	Leitlinie zur effizienten und umweltverträglichen Erzeugung von Milch. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Bauer, T.; Rau, K.	Mehr Buchtenstruktur ohne Effekt. In: Schweinezucht und -Mast (2016) 5, S. 86
Bauer, T.; Rau, K.; Gernand, E.	Zwischenbericht: Untersuchungen zur Vermeidung von Kannibalismus bei der Haltung unkupierter Schweine. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Biertümpfel, A.	Die Landesanstalt für Landwirtschaft informiert: Aussaat von Körnerfrüchten. In: Bauernzeitung 57 (2016) 11, S. 12
Biertümpfel, A.	Prüfung der Anbau- und Verwertungseignung alternativer Biogaspflanzen unter Thüringer Bedingungen. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 95-97
Biertümpfel, A.	Die Landesanstalt für Landwirtschaft informiert: Riesenweizengras bleibt interessant. In: Bauernzeitung 57 (2016) 47, S. 12

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Biertümpfel, A.	Anbautelegramm Hanf zur Fasernutzung (Cannabis sativa L.). Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www. thueringen.de/th9/tll
Biertümpfel, A.	Anbautelegramm Krambe (Crambe abyssinica L.). Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Biertümpfel, A.	Anbautelegramm Iberischer Drachenkopf (Lallemantia iberica Fisch. et Mey.). Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Biertümpfel, A.	Anbautelegramm Koriander (Coriandrum sativum L.). Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Biertümpfel, A.	Anbautelegramm Leindotter (Camelina sativaL.). Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Biertümpfel, A.	Anbautelegramm Chinaschilf (Miscanthus). Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Biertümpfel, A.	Anbautelegramm Färberknöterich (Polygonum tinctorium Ait.). Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Biertümpfel, A.	Anbautelegramm Färberwau (Reseda luteolaL.). Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Biertümpfel, A.	Anbautelegramm Schafgarbe (Achillea millefolium L.). Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Biertümpfel, A.	Anbautelegramm Spitzwegerich (Plantago lanceolata L.). Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Biertümpfel, A.	Anbautelegramm Senf (Sinapis alba L.). Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Biertümpfel, A.	Anbautelegramm Fenchel (Foeniculum vulgare Mill.). Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Biertümpfel, A.	Kulturgruppen „herbs“ und „spice plants“ vorgeschlagen. In: Taspo, 150 (2016) 32, S. 14

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Biertümpfel, A.	Die Landesanstalt für Landwirtschaft informiert: Ganzpflanzengetreide - eine sinnvolle Alternative. In: Bauernzeitung 57 (2016) 36, S. 12
Biertümpfel, A.; Winter, K.; Graf, T.	Biogassubstrate - was können die Alternativen zu Mais. In: 10. Rostocker Bioenergieforum 16./17.06.2016, Schriftenreihe Umweltingenieurwesen 58 (2016), S. 237-246
Biertümpfel, A.; Bischof, R.; Dickeduisberg, M.	Eine Alternative zu Mais. In: Bauernzeitung 57 (2016) 32, S. 26-27
Biertümpfel, A.; Bischof, R.; Eckner, J.; et al.	Feldversuchsbericht 2014 und 2015: Ölfrüchte und Nachwachsende Rohstoffe. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Biertümpfel, A.; Graf, T.	Körnersenf - eine Option für Neueinsteiger. In: 26. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen 22./23.02.2016, Bernburg, Tagungsband (2016), S. 38-39
Biertümpfel, A.; Graf, T.	Die Landesanstalt für Landwirtschaft informiert: Winterlein - eine Alternative zum Sommerlein? In: Bauernzeitung 57 (2016) 33, S. 12
Brosowski, A.; Thrän D.; Mantau U.; Mahro, B.; Erdmann G.; Adler, P.; Stinner, W.; Reinhold, G.; Hering, T.; Blanke, C.	A review of biomass potential and current utilisation - status quo for 93 biogenic wastes and residues in Germany. http://ac.els-cdn.com (2016)
Degner, J.	Hackfrucht versus Weizen. In: Bauernzeitung 57 (2016) 11, S. 30-31
Degner, J.	Richtsätze für Aufwuchsschäden und Nutzungsentschädigung von landwirtschaftlichen Kulturen im Freistaat Thüringen. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Degner, J.	Wirtschaftlichkeit der Produktion von Speisekartoffeln und Winterweizen. In: Kartoffelbau 67 (2016) 8, S. 30-33
Degner, J.	Betriebswirtschaftliche Richtwerte für die Produktion von Hafer. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Degner, J.	Betriebswirtschaftliche Richtwerte für die Produktion von Winterroggen. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Degner, J.	Betriebswirtschaftliche Richtwerte für die Produktion von Ackerbohnen. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Degner, J.	Betriebswirtschaftliche Richtwerte für die Produktion von Körnererbsen. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Degner, J.	Betriebswirtschaftliche Richtwerte für die Produktion von Winterweizen. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Degner, J.	Betriebswirtschaftliche Richtwerte für die Produktion von Wintergerste. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Degner, J.	Betriebswirtschaftliche Richtwerte für die Produktion von Wintertriticale. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Degner, J.	Betriebswirtschaftliche Richtwerte für die Produktion von Sommergerste. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Degner, J.	Betriebswirtschaftliche Richtwerte für die Produktion von Winterraps. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Degner, J.	Richtwerte für Leistungen und Kosten der Produktion von Silage und Weidefutter aus Rotkleegras. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Degner, J.	Richtwerte für Leistungen und Kosten der Produktion von Silage aus Luzernegras. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Degner, J.	Richtwerte für Leistungen und Kosten der Produktion von Silage, Heu und Weidefutter aus Feldgras. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Degner, J.	Richtwerte für Herstellungskosten von Silage aus Futterroggen/Zweitfruchtmais. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Degner, J.	Richtwerte für Leistungen und Kosten der Körnermaisproduktion. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll TLL (11/2016).
Degner, J.	Richtwerte für Herstellungskosten von Silomais. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Degner, J.	Richtwerte für Leistungen und Kosten der Produktion von Speisekartoffeln. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Degner, J.	Richtwerte für Leistungen und Kosten der Produktion von Zuckerrüben. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Degner, J.	Richtwerte für Leistungen und Kosten der Produktion von Wintergersten-Ganzpflanzensilage. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Degner, J.	Richtwerte für Leistungen und Kosten der Produktion von Wintertriticale-Ganzpflanzensilage. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Dickeduisberg, M.; Köhler, J.	Mit Mais schon Erträge im ersten Jahr. In: dlz agrarmagazin 57 (2016) 12, S. 60-64
Domey, S.; Schmidt, M.; Seitz, K.	Ergebnisse der Prüfung von Mais- und Sojasaatgut auf GVO 2015. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 23-25
Dunkel, S.	TLL-Futtertipp: Sojafreie Fütterung von Milchkühen. In: TBV-Journal (2016) 9, S.14
Dunkel, S.	TLL-Futtertipp: Zweiphasige Trockensteherfütterung. In: TBV- Journal (2016) 3, S.14
Dunkel, S.	Die Landesanstalt für Landwirtschaft informiert: Fütterungsversuch: Soja und behandelte Ackerbohnen in Milchkuhration im Vergleich. In: Thüringer Bauernzeitung 57 (2016) 4, S. 12

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Dunkel, S.	TLL-Futtertipp: Fütterungsbeurteilung bei Milchkühen mittels MLP-Daten. In: TBV-Journal (2016) 6, S.14
Dunkel, S.; Neumann, R.; Schönlebe, J.; Sauerteig, B.; Kirmse, R.	Untersuchungen zur mikrobiologischen Wasserqualität in Milchviehbetrieben. In: Kongressband 2016 Rostock, VDLUFA-Schriftenreihe 73 (2016), VDLUFA-Verlag Darmstadt, S. 75
Dunkel, S.; Trauboth, K.; Bauer, T.; Gräfe, E.; Riehmer, K.	Leitlinie zur effizienten und umweltverträglichen Jungrinderaufzucht. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Dunkel, S.; Aschoff, K.; Trauboth, K.; Strube, M.; Scheit, J.;	Die Wirkung von druckhydrothermisch behandelten Ackerbohnen auf die Leistung von Milchkühen. In: REKASAN-Journal 23 (2016) 45/46, S. 44-47
Dunkel, S.; Heinze, A.	Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes einheimischer Eiweißpflanzen und anderer heimischer Eiweißträger in der Tierfütterung in Thüringen. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 141-143
Eckner, J.; Winter, K.	Vielfalt auf dem Acker. In: Ländlicher Raum 4 (2015), Zeitschrift der Agrarsozialen Gesellschaft e. V., S. 32-35
Eckner, J.; Winter, K.; Freund, D.; Lindner, J.; Graf, T.	Entwicklung und Vergleich von optimierten Anbausystemen für die landwirtschaftliche Produktion von Energiepflanzen unter den verschiedenen Standortbedingungen Deutschlands (EVA III). In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 122-123
Engler, K.	Ausrichtung und Auswertung des Länderübergreifenden Ringversuchs. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 38-40
Ewert, K.	Wintergetreide: Hinweise und Empfehlungen für die Herbizidanwendungen. In: Bauernzeitung 57 (2016) 37, S. 12
Ewert, K.; Gößner, K.; Engelhardt, M.; Maring, E.; Schüffler, K.	Versuchsbericht: Pflanzenschutzversuche im Acker- und Gartenbau 2015. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Fleischhack, S.	Berufliche Bildung. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 48-51

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Fleischhack, S.	Förderung von Bildungsmaßnahmen. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 52
Fleischhack, S.	Überbetriebliche Ausbildung. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 59
Fürstenau, C.; Bärwolff, M.; Vetter, A.; Schulz, D.	Energieholz auf Gewässerrandstreifen - ein neuer Weg zur Minderung erosionsbedingter Phosphateinträge? In: WasserWirtschaft (2016) 7/8, S. 41-46
Fürstenau, C.; Harzendorf, D.; Vetter, A.	KUP am Fließgewässer - Streifenförmiger Anbau schnellwachsender Bäume entlang eines Fließgewässers zur Vermeidung von Stoffeinträgen (Abschlussbericht). Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Fürstenau, C.; Harzendorf, D.; Graf, T.; Vetter, A.; Biertümpfel, A.	KUP am Fließgewässer - Streifenförmiger Anbau schnellwachsender Bäume entlang eines Fließgewässers zur Vermeidung von Stoffeinträgen. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 113-115
Fürstenbau, C.; Bärwolff, M.; Vetter, A.; Schulz, D.	Energieholz auf Gewässerrandstreifen - ein neuer Weg zur Minderung erosionsbedingter Phosphateinträge? In: Wasserwirtschaft (2016) 7/8, S. 41-46.
Gödeke, K.; Michel, H.; Römermann, C.; Reimann, S.	Die Akzeptanz muss noch wachsen – Welche Auswirkungen haben einjährige Blüh- und Ackerrandstreifen für den produktiv genutzten Agrarraum? In: Bauernzeitung 57 (2016) 17, S. 30-32
Gödeke, K.; Reimann, S.	Biodiversität: Mit Versuchen realistische Lösungen finden. In: Bauernzeitung 57 (2016) 26, S. 12
Gödeke, K.; Schmidt, F.; Hochberg, H.	Angepasst bewirtschaften – Energetische Verwertung von Dauergrünlandaufwüchsen / Unter welchen Bedingen und mit welchem Erfolg? In: Bauernzeitung 57 (2016) 15, S. 24-27
Gödeke, K.; Schwabe, I.	Die Landesanstalt für Landwirtschaft informiert: Blühmischungen zwischen KULAP und Greening. In: Bauernzeitung 57(2016) 43, S. 12
Gößner, K.	Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben. In: Bauernzeitung 57 (2016), Sonderheft Ratgeber Pflanzenschutz 2016, S. 49- 51
Gößner, K.	Unkrautbekämpfung in Mais. In: Bauernzeitung 57 (2016), Sonderheft Ratgeber Pflanzenschutz 2016, S. 56- 61

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Gößner, K.	Restistenzen managen. In: Bauernzeitung 57 (2016) 2, S. 13
Gößner, K.	Mais: Empfehlungen für den Herbizideinsatz. In: Bauernzeitung 57 (2016) 15, S. 12
Gößner, K.	Pflanzenschutz: Zur Lage des Befalls im Wintergetreide. In: Bauernzeitung 57 (2016) 20, S. 12
Gößner, K.	Winterraps: Aktuelle Befallslage. In: Bauernzeitung 57 (2016) 39, S. 12
Gößner, K.	ISIP: Erfahrungen beim Nutzen der Internetplattform. In: Bauernzeitung 57 (2016) 45, S. 12
Gößner, K.	Feldmausbefall und -bekämpfung in Thüringen. In: Tagungsband zur 25. Thüringer Düngungs- und Pflanzenschutztagung, 24.11.2016, Erfurt, S. 115- 123
Götz, R.	Umfang der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in Deutschland. In: 25. Thüringer Düngungs- und Pflanzenschutztagung, 24.11.2016, Erfurt, Tagungsband 2016, S. 55 - 63
Götz, R.	Ergebnisse einer Umfrage zur Anwendung von Glyphosat in der Landwirtschaft: In: 25. Thüringer Düngungs- und Pflanzenschutztagung, 24.11.2016, Erfurt, Tagungsband 2016. S. 124 - 131
Graf, J.; Neuber, J.; Puchta, M.; Reinhold, G.; et al.	Strom speichern, Eigenverbrauch steigern. In: KTBL-Schrift (2016) 110
Graf, T.	Die Landesanstalt für Landwirtschaft informiert: Hinweise zur Ernte von Winterraps. In: Bauernzeitung 57 (2016) 27, S. 12
Graf, T.	Die Landesanstalt für Landwirtschaft informiert: Aussaathinweise zum Winterraps. In: Bauernzeitung 57 (2016) 30, S. 12
Graf, T.	Anbautelegramm Sommeröllein (Linum usitatissimum L.). Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Graf, T.; Biertümpfel, A.	Vergleichende Betrachtungen im Rahmen der Biomasseforschung zwischen der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft und der Hochschule Gyöngyös. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 98-100
Graf, T.; Biertümpfel, A.	Was können die Alternativen? In: Bauernzeitung 57 (2016) 20, S. 10-12

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Graf, T.; Ormerod, C.; Rudel, H.	Pflanzenbauliche Grundlagen Ölsaaten. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 83-85
Graf, T; Biertümpfel, A.	Heilsame Kulturen. Sätechnik und Bestandesetablierung bei Kamille, Melisse und Baldrian. In: Bauernzeitung 57 (2016) 14, S. 22-23
Gräfe, E.	Betriebswirtschaftliche Richtwerte für die Erzeugung von Milch, Jungrindern und Kälbern. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Gräfe, E.; Dunkel, S.	Ohne Soja satt werden? In: Bauernzeitung 57 (2016) 43, S.36
Gräfe, E.; Dunkel, S.	Standpunkt zur Standortangepassten Milchproduktion. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http:/www.thueringen.de/th9/tll
Gronle, A.	Die Landesanstalt für Landwirtschaft informiert: ÖKORAPS: Nachgefragt und anspruchsvoll. In: Bauernzeitung 57 (2016) 25, S. 12
Gronle, A.	Die Landesanstalt für Landwirtschaft informiert: Branderkrankungen im Öko-Getreideanbau vermeiden. In: Bauernzeitung 57 (2016) 38, S. 12
Gronle, A.	Anbautelegramm Ökologischer Landbau – Gewöhnlicher Buchweizen (Fagopyrum eculentum). Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http:/www.thueringen.de/th9/tll
Gronle, A.	Informationen zur Umstellung auf Ökologischen Landbau - Basisinformationen für Betriebe in Thüringen. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http:/www.thueringen.de/th9/tll
Grunert, M.; Haferkorn, U.; Knoblauch, S. et al.	Kalium in Lysimeterversuchen. In: Kongressband 2016 Rostock, VDLUFA-Schriftenreihe 73 (2016),VDLUFA-Verlag Darmstadt, S. 287-295
Guddat, C.	LSV-Ergebnisse 2016: Erste Ergebnisse zur Wintergerste. In: Bauernzeitung 57 (2016) 32, S. 12
Guddat, C.	Hohe Erträge - Einschätzung der Ertragsleistungen von Winterweizen in den Landessortenversuchen 2016. In: Bauernzeitung 57 (2016) 34, S. 13
Guddat, C.	Die Landesanstalt für Landwirtschaft informiert: Sommerungen - Hafer und Weizen in den LSV. In: Bauernzeitung 57 (2016) 49, S. 12

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Guddat, C.	Landessortenversuche in Thüringen: Wintertriticale. Versuchsbericht 2015. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Maßnahmen im Pflanzenbau zur Anpassung an den Klimawandel: Prüfung der Frühsaatverträglichkeit praxisrelevanter Winterweizensorten. Versuchsbericht 2015. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Landessortenversuche in Thüringen: Winterweizen. Versuchsbericht 2015. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Maßnahmen im Pflanzenbau zur Anpassung an den Klimawandel: Prüfung der Spätsaatverträglichkeit praxisrelevanter Wintergerstensorten. Versuchsbericht 2015. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Landessortenversuche in Thüringen: Winterfuttergerste. Versuchsbericht 2015. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Landessortenversuche in Thüringen: Winterbraugerste. Versuchsbericht 2015. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Landessortenversuche in Thüringen: Sommerhafer . Versuchsbericht 2015. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Einschätzung von Triticalesorten in ihrer Neigung zur Bildung von Deoxynivalenol (DON). Versuchsbericht 2015. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Aktuelle Einschätzung der Winterfestigkeit von Getreidesorten 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Guddat, C.	Landessortenversuche in Thüringen: Winterfuttergerste. Vorläufiger Versuchsbericht 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Landessortenversuche in Thüringen: Winterbraugerste. Vorläufiger Versuchsbericht 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Landessortenversuche in Thüringen: Winterfuttergerste. Vorläufiger Versuchsbericht 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Landessortenversuche in Thüringen: Winterbraugerste. Vorläufiger Versuchsbericht 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Landessortenversuche in Thüringen: Winterfuttergerste. Vorläufiger Versuchsbericht 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Landessortenversuche in Thüringen: Wintertriticale. Vorläufiger Versuchsbericht 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Landessortenversuche in Thüringen: Winterweizen. Vorläufiger Versuchsbericht 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Landessortenversuche in Thüringen: Stoppelweizen. Versuchsbericht 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Maßnahmen im Pflanzenbau zur Anpassung an den Klimawandel: Prüfung der Frühsaatverträglichkeit praxisrelevanter Winterweizensorten. Versuchsbericht 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Guddat, C.	Maßnahmen im Pflanzenbau zur Anpassung an den Klimawandel: Prüfung der Spätsaatverträglichkeit praxisrelevanter Wintergerstensorten. Versuchsbericht 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Landessortenversuche in Thüringen: Sommerhafer. Versuchsbericht 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Landessortenversuche in Thüringen: Sommerweizen. Versuchsbericht 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Ergebnisse der Landessortenversuche mit Winterbraugerste 2014-2016. In: TLL-Sondermail vom 04.08.16
Guddat, C.	Ergebnisse der Landessortenversuche mit Winterfuttergerste 2014-2016. In: TLL-Sondermail vom 04.08.16
Guddat, C.	Ergebnisse der Landessortenversuche mit Wintertriticale 2014-2016. In: TLL-Sondermail vom 26.08.16
Guddat, C.	Ergebnisse der Landessortenversuche mit Winterweizen 2014-2016. TLL-Sondermail vom 01.09.16
Guddat, C.	Ergebnisse der Landessortenversuche mit Sommerhafer 2014-2016. TLL-Sondermail vom 22.11.16
Guddat, C.	Ergebnisse der Landessortenversuche mit Sommerweizen 2014-2016. TLL-Sondermail vom 01.12.16
Guddat, C.	Maßnahmen im Pflanzenbau zur Anpassung an den Klimawandel: Prüfung der Frühsaatverträglichkeit praxisrelevanter Winterweizensorten. Versuchsbericht 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Maßnahmen im Pflanzenbau zur Anpassung an den Klimawandel: Prüfung der Spätsaatverträglichkeit praxisrelevanter Wintergerstensorten. Versuchsbericht 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Guddat, C.	Ergebnisse der Landessortenversuche mit Winterbraugerste 2014-2016. TLL-Sondermail vom 04.08.16
Guddat, C.	Ergebnisse der Landessortenversuche mit Winterfuttergerste 2014-2016. TLL-Sondermail vom 04.08.16
Guddat, C.	Ergebnisse der Landessortenversuche mit Wintertriticale 2014-2016. TLL-Sondermail vom 26.08.16
Guddat, C.	Ergebnisse der Landessortenversuche mit Winterweizen 2014-2016. TLL-Sondermail vom 01.09.16
Guddat, C.	Ergebnisse der Landessortenversuche mit Sommerhafer 2014-2016. TLL-Sondermail vom 22.11.16
Guddat, C.	Ergebnisse der Landessortenversuche mit Sommerweizen 2014-2016. TLL-Sondermail vom 01.12.16
Guddat, C.	Sorten-Ratgeber für Thüringen: Winterbraugerste Aussaat 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Sorten-Ratgeber für Thüringen: Winterfuttergerste Aussaat 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Sorten-Ratgeber für Thüringen: Wintertriticale Aussaat 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Sorten-Ratgeber für Thüringen: Winterweizen Aussaat 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Sorten-Ratgeber für Thüringen: Sommerhafer Aussaat 2017. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.	Sorten-Ratgeber für Thüringen: Sommerweizen Aussaat 2017. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Guddat, C.	Datenblatt zur Produktion von Körnerleguminosen. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.; Hartmann, G.	Mehr als nur Ertragsfähigkeit - Ergebnisse der Landessortenversuche 2016 mit Wintertriticale in den ostdeutschen Bundesländern. In: Bauernzeitung 57 (2016) 37, S.22-24
Guddat, C.; Degner, J.; Marschall, K.; Götz, R.; Zorn, W.	Leitlinie zur effizienten und umweltverträglichen Erzeugung von Sommerhafer. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Guddat, C.; Michel, V.; Zenk, A.	Im kalten Ostwind ohne Schnee - Winterfestigkeit von Winterweizensorten. In: Bauernzeitung 57 (2016) 21, S. 22-23
Guddat, C.; Peyker, W.	Mähdrusch- und Futterernte 2016 - Es gab schon schlechtere Jahre. In: Bauernzeitung 57 (2016) 51/52, S. 13
Guddat, C.; Sacher, M.	Überraschende Erträge - Ergebnisse der Landessortenversuche mit Sommerhafer 2015. In: Bauernzeitung 57 (2016) 2, S. 22-23
Guddat, C; Sacher, M.	Den Anbau abstimmen - Ergebnisse der Landessortenversuche 2016 mit Winterbraugerste. In: Bauernzeitung 57 (2016) 35, S. 26-27
Günther, K., Jentsch, U.	Sorten-Ratgeber für Thüringen: Kartoffeln RG 2 Pflanzung 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Günther, K., Jentsch, U.	Landessortenversuche in Thüringen: Feldtage in Thüringen 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Günther, K.; Jentsch, U.	Landessortenversuche in Thüringen: Marktfrüchte. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 68-70
Günther, K.; Jentsch, U.	Sorten-Ratgeber für Thüringen: Kartoffeln RG 3 Pflanzung 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Günther, K.; Jentsch, U.	Landessortenversuche in Thüringen: Kartoffeln Reifegruppe 2, früh. Versuchsbericht 2015. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Günther, K.; Jentsch, U.	Landessortenversuche in Thüringen: Kartoffeln, früh. Vorläufiger Versuchsbericht 2016 Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Günther, K.; Jentsch, U.	Landessortenversuche in Thüringen: Kartoffeln, mittelfrüh. Vorläufiger Versuchsbericht 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Günther, K.; Jentsch, U.	Landessortenversuche in Thüringen: Feldtage 2017. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Günther, K.; Jentsch, U.	Landessortenversuche in Thüringen: Kartoffeln Reifegruppe 3, mittelfrüh. Versuchsbericht 2015. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Hegner, H.	LSV aus Thüringen und Sachsen zu Deutschem Weidelgras. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Hegner, H. et al.	Ergebnisse aus Feldversuchen Rotklee 1. Hauptnutzungsjahr. Überregionale Feldversuche der Ländergruppe Mitte-Süd. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Hegner, H. et al.	Ergebnisse aus Feldversuchen Rotklee 2. Hauptnutzungsjahr. Überregionale Feldversuche der Ländergruppe Mitte-Süd. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Hegner, H. et al.	Ergebnisse aus Feldversuchen Welches Weidelgras. Überregionale Feldversuche der Ländergruppe Mitte-Süd. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Hegner, H. et al.	Ergebnisse aus Feldversuchen Deutsches Weidelgras 1. Hauptnutzungsjahr. Überregionale Feldversuche der Ländergruppe Mitte-Süd. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Heidrich, E.	Die Landesanstalt für Landwirtschaft informiert: Winterraps. Hinweise zum Herbizideinsatz. In: Bauernzeitung 57 (2016) 29, S. 12
Heidrich, E.	Die Landesanstalt für Landwirtschaft informiert: Raps. Aktuelle Hinweise zum Einsatz von Wachstumsreglern. In: Bauernzeitung 57 (2016) 42, S. 12
Heinze, A.	Vergleichender Mischfuttertest 103/2015. Alleinfutter für Mastschweine, Region Sachsen und Thüringen. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Heinze, A.	Vergleichender Mischfuttertest 05/2016. Milchleistungsfutter II und III sowie Rindermastfutter II, Region Thüringen. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Heinze, A.	Vergleichender Mischfuttertest 18/2016. Alleinfutter- bzw. Ergänzungsfutter für Mastschweine, Region Thüringen. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Heinze, A.	Vergleichender Mischfuttertest 23/2016. Alleinfutter I für Legehennen, Region Sachsen und Thüringen. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Heinze, A.	Vergleichender Mischfuttertest 36/2016. Milchleistungsfutter I, II, III und IV, Region Sachsen und Thüringen. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Heinze, A.	Vergleichender Mischfuttertest 47/2016. Ferkelaufzuchtfutter I, Region Thüringen. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Heinze, A.	Vergleichender Mischfuttertest 52/2016. Alleinfutter für Mastschweine, Region Thüringen. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Heinze, A.	Vergleichender Mischfuttertest 57/2016. Alleinfutter für säugende bzw. tragende Sauen, Region Sachsen und Thüringen. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Heinze, A.	TLL-Futtertipp: Schweinefütterung mit breitem Spektrum. In: TBV-Journal (2016) 1, S. 14

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Heinze, A.	TLL-Futtertipp: (Roh)-Faser im Schweinefutter. In: TBV-Journal (2016) 4, S. 14
Heinze, A.	TLL-Futtertipp: Geburtsfutter kann Sauen helfen. In: TBV-Journal (2016) 7, S. 14
Heinze, A.	TLL-Futtertipp: (Roh)-Faser im Schweinefutter. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Heinze, A.	TLL-Futtertipp: Geburtsfutter kann Sauen. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Heinze, A.	TLL-Futtertipp: Mastschweinerationen mit Erbsen und Rapsschrot auch für verdauliche Aminosäuren bilanzieren. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Heinze, A.	Gratisanalyse noch intensiver nutzen. In: Bauernzeitung 57 (2016) 17, S. 17
Heinze, A.; Herzog, E.	TLL-Futtertipp: Futtergetreide 2016 wieder im Normbereich. In: TBV-Journal (2016) 11, S. 14
Heinze, A.; Herzog, E.	TLL-Futtertipp: Futtergetreide 2016 wieder im Normbereich. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Heinze, A.; Herzog, E.	Ernte 2015: Futterwert von Getreide und Leguminosen. In: Bauernzeitung 57 (2016) 1, S. 12
Hengelhaupt, F.	Gärtest im Labormaßstab als analytisches Werkzeug zur Bewertung von Energiepflanzen. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 29-31
Hering, T.	Rechtliche Rahmenbedingungen der Halmgutverbrennung in Deutschland. In: Paludikultur - Bewirtschaftung nasser Moore (2016), S. 54
Hering, T.; Rudolf, C.	Die Landesanstalt für Landwirtschaft informiert: Bei der Anlage schon an die Ernte denken - Etablierung von Kurzumtriebsplantagen. In: Bauernzeitung 57 (2016) 18, S. 12
Herold, M.	Buchführungsergebnisse von Ökobetrieben in den ostdeutschen Bundesländern. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 177-179

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Höltzer, B.	Marktüberwachung Vieh und Fleisch 2015. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 164-165
Höltzer, B.; Flade, M.	Marktüberwachung Eier und Geflügel 2015. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 166-168
Jahreis, G.; Brese, M.; Leiterer, M.; Schäfer, U.; Böhm, V.	Legume flours: Nutritionally important sources of protein and dietary fiber. In: Ernährungs-Umschau international (2016) 2, S. 1-7
Jentsch, U.	Vorläufige Ergebnisse der Landessortenversuche zu Körnerfuttererbsen 2013-2015. In: Landessortenversuche im Pflanzenschutz-Warndienst vom 08.01.2016
Jentsch, U.	Vorläufige Ergebnisse der Landessortenversuche zu Blaue Lupinen 2013-2015. In: Landessortenversuche im Pflanzenschutz-Warndienst vom 22.01.2016
Jentsch, U.	Thüringer Braugerstenverein e. V. - Sortenempfehlung für das Anbaujahr 2017 Informationsmaterial zur 26. Thüringer Landes-Braugerstentagung mit Braugerstenschau 2016, S. 22-23
Jentsch, U.	Die Landesanstalt für Landwirtschaft informiert: Körnerleguminosen: LSV und Sortenwahl. In: Bauernzeitung 57(2016) 48, S. 12.
Jentsch, U., Günther, K., Pienz, G., Zenk, A.	Die Marktleistung zählt. Sortenempfehlungen Raps. Osten In: dlz agrarmagazin 57 (2016) 7, S. 36-37
Jentsch, U.; Degner, J.; Zorn, W. et al.	Leitlinie zur effizienten und umweltverträglichen Erzeugung von Winterroggen. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Jentsch, U.; Günther, K.	Sorten-Ratgeber für Thüringen: Ackerbohne Aussaat 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Jentsch, U.; Günther, K.	Sorten-Ratgeber für Thüringen: Körnerfuttererbse Aussaat 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Jentsch, U.; Günther, K.	Sorten-Ratgeber für Thüringen: Blaue Lupine Aussaat 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Jentsch, U.; Günther, K.	Landessortenversuche in Thüringen: Körnerfuttererbsen. Versuchsbericht 2015. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Jentsch, U.; Günther, K.	Landessortenversuche in Thüringen: Blaue Lupine. Versuchsbericht 2015. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Jentsch, U.; Günther, K.	Sorten-Ratgeber für Thüringen: Winterhartweizen Aussaat 2015. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Jentsch, U.; Günther, K.	Sorten-Ratgeber für Thüringen: Sommerhartweizen Aussaat 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Jentsch, U.; Günther, K.	Sorten-Ratgeber für Thüringen: Winterraps Aussaat 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Jentsch, U.; Günther, K.	Landessortenversuche in Thüringen: Winterhartweizen. Versuchsbericht 2015. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Jentsch, U.; Günther, K.	Landessortenversuche in Thüringen: Winterraps. Versuchsbericht 2015. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Jentsch, U.; Günther, K.	Landessortenversuche in Thüringen: Ackerbohne. Versuchsbericht 2015. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Jentsch, U.; Günther, K.	Landessortenversuche in Thüringen: Winterroggen. Versuchsbericht 2015. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Jentsch, U.; Günther, K.	Landessortenversuche in Thüringen: Winterraps. Vorläufiger Versuchsbericht 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Jentsch, U.; Günther, K.	Landessortenversuche in Thüringen: Winterroggen. Vorläufiger Versuchsbericht 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Jentsch, U.; Günther, K.	Vorläufige Ergebnisse der Landessortenversuche zu Winterraps 2014-2016. Anbaugebiet Löss-Standorte. In: Landessortenversuche im Pflanzenschutz-Warndienst vom 04.08.2016
Jentsch, U.; Günther, K.	Vorläufige Ergebnisse der Landessortenversuche zu Winterraps 2014-2016. Anbaugebiet Verwitterungs-Standorte. In: Landessortenversuche im Pflanzenschutz-Warndienst vom 09.08.2016
Jentsch, U.; Günther, K.	Vorläufige Ergebnisse der Landessortenversuche zu Winterroggen 2014-2016. In: Landessortenversuche im Pflanzenschutz-Warndienst vom 25.08.2016
Jentsch, U.; Günther, K.	Sorten-Ratgeber für Thüringen: Winterroggen Aussaat 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Jentsch, U.; Günther, K.	Landessortenversuche in Thüringen: Körnerfuttererbsen. Vorläufiger Versuchsbericht 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Jentsch, U.; Günther, K.	Landessortenversuche in Thüringen: Winterraps. Vorläufiger Versuchsbericht 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Jentsch, U.; Günther, K.	Landessortenversuche in Thüringen: Sommergerste. Vorläufiger Versuchsbericht 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Jentsch, U.; Günther, K.	Sorten-Ratgeber für Thüringen: Sommerbraugerste Aussaat 2017. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Jentsch, U.; Günther, K.	Landessortenversuche in Thüringen: Sommerbraugerste. Versuchsbericht 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Jentsch, U.; Günther, K.	Landessortenversuche in Thüringen: Ackerbohnen. Vorläufiger Versuchsbericht 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Jentsch, U.; Karalus, W.	Mehr Eiweiß im Feld In: Bauernzeitung 57 (2016) 6, S. 22-25
Jentsch, U.; Zorn, W; Marschall, K.; Götz, R.; Degner; J.	Leitlinie zur effizienten und umweltgerechten Erzeugung von Winterroggen. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Kästner, B.	Informationen zur Wildhaltung in Thüringen. In: Landwirtschaftliche Wildhaltung (2016) 1, S. 24-30
Kästner, B.	Informationen zur Wildhaltung in Thüringen. In: Landwirtschaftliche Wildhaltung (2016) 4, S. 44-45
Kästner, B.	Brust oder Keule. In: Bauernzeitung 57 (2016) 21, S. 46-47
Kästner, B. et al.	Grundlagen- und Richtwertekatalog der landwirtschaftlichen Gehegewildhaltung. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016
Kästner, B. et al.	Teilstückzerlegung von Enten und Gänsen. In: Bauernblatt Schleswig-Holstein (2016) 11, S. 29
Keller, S.	Überwachungstätigkeit der zuständigen Behörde für Ökologischen Landbau. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 171-172
Kinder, M.	Schutz geografischer Herkunftsangaben. Überwachung der Spezifikationen von geschützten geografischen Angaben (g.g.A.) und Ursprungsbezeichnungen (g.U.) für Agrarerzeugnisse und Lebensmittel aus Thüringen. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 173-175
Kinder, M.	Markt- und Preisberichterstattung 2015. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 176
Knoblauch, S.	Aktueller Pflanzenbaurat: Messung der N_2O-Emission auf einem ackerbaulich genutzten Lössboden im Thüringer Becken. In: Bauernzeitung 57 (2016) 21, S. 12

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Knoblauch, S.; Diepolder, M.; Heigl, L.; Haferkorn, U. et al.	P-Auswaschung aus landwirtschaftlich genutzten Böden anhand langjähriger Lysimeter- und Sicherwassermessungen. In: Kongressband 2016 Rostock, VDLUFA-Schriftenreihe 73 (2016), VDLUFA-Verlag Darmstadt, S. 275-286
Köhler, J.; Biertümpfel, A.	Die Landesanstalt für Landwirtschaft informiert: Durchwachsene Silphie: Heute schon an morgen denken. In: Bauernzeitung 57 (2016) 40, S. 12
Köhler, J.; Biertümpfel, A.	Wie die Saat, so die Ernte - Erfolgreiche Etablierung Durchwachsener Silphie durch Aussaat. In: Journal für Kulturpflanzen 68 (2016), S. 356-362
König, V.; Riedel, R.	Merkblatt - Vorgaben des Düngemittelrechts unter Berücksichtigung abfallrechtlicher Vorgaben für die landwirtschaftliche Verwertung von Klärschlämmen und Bioabfällen ab 01.01.2015. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
König, V.; Wagner, S.	Qualitätsuntersuchungen der Thüringer Getreide- und Rapsernte. Labortag Sachsen/Thüringen Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Krähmer, A.; Biertümpfel, A.; Köhler, J. et al.	Entwicklung einer NIRS-basierten Vorhersage für die Gasausbeutequalität von Durchwachsener Silphie (Silphium perfoliatum L.). In: 50. Vortragstagung DGQ 14./15.03.2016 in Berlin-Dahlem, S. 54-55
Leiterer, M.; Henke, U.	Untersuchungsleistung 2015. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 8-10
Leiterer, M.; Meyer, L.; Menge, M.	Kooperation Landwirtschaftliches Untersuchungswesen Mitteldeutschland 2015. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 14-16
Lenz, H.	Gesunde und fruchtbare Jungschafe - Grundlage einer leistungsfähigen Schafherde. In: Bauernzeitung 57 (2016) 6, S. 82
Lenz, H.	Thüringer Produkte von Schaf und Ziege - von der Wiese auf den Tisch. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016
Lenz, H.	Hobbyhaltung von Schafen und Ziegen. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Lenz, H.	Schafhaltung in Thüringen. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016
Lenz, H.	Informationen aus der Abteilung Nutztierhaltung der Thüringer Landesanstalt. In: Mitteilungen des Landesverbandes Thüringer Schafhalter e.V. (2016) 1, S. 16-18
Lüttig, J.	Milchgüteüberwachung von Rohmilch 2015. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 163
Maier, U.	Agrarökonomische und betriebswirtschaftliche Beurteilung agrarpolitischer Instrumente und Entscheidungen. GAP 2014-2020/Nationale Umsetzung der Direktzahlungen. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 182-184
Matthes, I.; Marschler, A.; Nußbaum, E.; Weidemann, T.	Die unterschiedliche Betroffenheit von Preisentwicklungen - Ergebnisse aus der Auswertung von Jahresabschlüssen landwirtschaftlicher Testbetriebe. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2015) 1, S.160-162
Matthes, I.; Kuhaupt, C.; Weidemann, T.	Landwirtschaft in Thüringen 2016 (Daten und Fakten) - Wirtschaftliche Situation der Landwirtschafts- und Gartenbaubetriebe 2014/15 und Ausblick Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Matthes, I.; Weidemann, T.	Landwirtschaft in Thüringen 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016
Matthes, I.; Weidemann, T.; Marschler, A.	Landwirtschaft in Thüringen 2016 (Daten und Fakten) - Erste Ergebnisse zur Wirtschaftslage der Thüringer Landwirtschaftsbetriebe 2014/15 (Stichprobe Testbetriebe) Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Meinlschmidt, E.; Tümmler, C.; Ewert, K.; Schmalstieg, H.; Bermann, E.	Verbreitung und effektive Kontrolle von Acker-Fuchsschwanz im Hinblick auf die Resistenzentwicklung - Auswertung der Ringversuche der Bundesländer Brandenburg, Hessen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen von 2000 bis 2014. In: Julius-Kühn-Archiv 452 (2016), S. 371-384
Michel, H.	Empfehlungen zum Zusatzwassereinsatz im Obstbau Nr. 1 bis 17. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Michel, H.	Monatliche Witterungsberichte Nr. 1 bis 12. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Michel, H.	Jahreswitterungsbericht 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Michel, H.; Guddat, C.	Die Landesanstalt für Landwirtschaft informiert: Entwicklungsstand der Kulturen 2015/2016. In: Bauernzeitung 57 (2016) 20, S. 12
Michel, H.; Guddat, C.; Peyker, W,	Erntejahr 2016. In: Bauernzeitung 57 (2016) 51, S. 11
Michel, H.; Günther, K.; Jentsch, U.	Witterungsdaten 2014/2015 der Versuchsstandorte mit Landessortenversuchen in den Anbaugebieten Verwitterungsstandorte und Löss-Standorte. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Mieck, U.	Hengstneuzugänge Schweres Warmblut. In: Pferde in Sachsen und Thüringen (2016) 2, S. 34
Mieck, U.	Hengstbeschreibung: Danny Decur. In: Pferde in Sachsen und Thüringen (2016) 3, S. 26
Mirschel, W.; Kersebaum, K.-C.; Nendel, C.; Guddat, C.;	Klimawandel und Pflanzenbau – dargestellt am Beispiel Thüringens. In: Geographische Rundschau, 68 (2016) 3, S. 42-50
Muhle, M.; Bergmann, H.; Braun, U.; Müller, I.; Wolf, J.	Futtermittelüberwachung 2015. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S.180-181
Müller, G.	Ergebnisse der amtlichen Saatgutanerkennung in Thüringen. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 32-34
Müller, J.; Lesch, B.; Rau, K. et al.	Statuserhebung schweinehaltender Betriebe in Thüringen. In: TVL-Jahresbericht (2015), S. 84-86
Müller, J.; Müller, S.	Was kostet die Nachrüstung von Abluftreinigungsanlagen? In: Bauernzeitung 57 (2016) 2, S. 28-29
Müller, J.; Müller, S.	Was kostet die Nachrüstung? In: Bauernzeitung 57 (2016) 2, S. 28-29
Müller, S.	Schweinehaltung: Ohne das Kürzen von Schwänzen geht es noch nicht. In: Bauernzeitung 57 (2016) 5, S. 82
Müller, S.	Heile Schwänze - (wie) geht das? In: Bauernzeitung 57 (2016) 18, S. 40-41

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Müller, S.	Schwein gehabt - Welchen Weg geht die Tierhaltung in Thüringen und Deutschland? In: Bauernzeitung 57 (2016) 51/52, S. 19
Müller, S.; Hubrich, J.; Neues, B.	Schweinezucht - Entwicklung der Tierzucht in Thüringen, Berichtsjahr 2015. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 2, S. 40-51
Müller, S.; Müller, J.	Ist die Impfung der Ausweg gegen Ebergeruch? In: REKASAN-Journal 23 (2016) 45/46, S. 108 -114
Müller, S.; Müller, J.	Ist die Impfung der Ausweg gegen Ebergeruch? In: REKASAN-Journal 23 (2016) 45/46; S. 108-114
Neumann, R.; Schönlebe, J.	Bodenenzymologische Untersuchung auf Thüringer Böden. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 11-13
Ormerod, C.	Die Landesanstalt für Landwirtschaft informiert: Winterrapsbestände nach Winter. In: Bauernzeitung 57 (2016) 13, S. 12
Ormerod, C.; Graf, T.	Die Landesanstalt für Landwirtschaft informiert: 20. Thüringer Rapstag. In: Bauernzeitung 57 (2016) 24, S. 12
Peyker, W.; Degner, J.; Zorn, W. et al.	Leitlinie zur effizienten und umweltverträglichen Erzeugung von kleinkörnigen Leguminosen und deren Grasgemengen. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Pienz, G.; Zenk, A.; Jentsch, U.; Günther, K.	Mehr Leistung über Ölgehalt. In: Bauernzeitung 57 (2016) 23, S. 24-26
Pressemitteilung	Medieninformation 1/2016: Bundesweites Projekt zur Biomassebereitstellung vom Dauergrünland abgeschlossen. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Pressemitteilung	Medieninformation 2/2016: Veränderte Verfahrensweise bei der Prüfung von Pflanzenschutzgeräten. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Pressemitteilung	Medieninformation 3/2016: Biosanlagen in der Landwirtschaft – gibt es Perspektiven? Thüringer Fachtagung Biogas. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Pressemitteilung	Medieninformation 4/2016: Infotage an der Fachschule für Agrarwirtschaft in Stadtroda. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Pressemitteilung	Medieninformation 5/2016: Drohnen, fliegende Helfer über Felder und Weiden. Fachtagung „Einsatz von Drohnen in der Land- und Forstwirtschaft“. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Pressemitteilung	Medieninformation 6/2016: Tag des offenen Versuchsfeldes in Dornburg. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Pressemitteilung	Medieninformation 7/2016: 2. Thüringer Fachtagung Biogas „Technik und Biogas - BHKW - Flexibilisierung - EEG 2016“. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Pressemitteilung	Medieninformation 8/2016: Terminankündigung - 25. Thüringer Schäfertag in Hohenfelden. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Pressemitteilung	Medieninformation 9/2016: 25. Thüringer Braugerstenrundfahrt 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Pressemitteilung	Medieninformation 10/2016: Feierliche Zeugnisübergabe an der Fachschule für Agrarwirtschaft in Stadtroda. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Pressemitteilung	Medieninformation 11/2016: Mitteldeutscher Sojatag in Buttelstedt. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Pressemitteilung	Medieninformation 12/2016: Schwedische Delegation interessiert sich für Thüringer KULAP-Maßnahme „Artenreiches Grünland“. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Pressemitteilung	Medieninformation 13/2016: 25. Thüringer Düngungs- und Pflanzenschutztagung. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Pressemitteilung	Medieninformation 14/2016: 500 Jahre Reinheitsgebot in Deutschland - 25-jähriges Jubiläum des Thüringer Braugerstenverbandes. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Rau, K.; Bauer, T.	Untersuchungen zur Vermeidung von Kannibalismus bei der Haltung unkupierter Tiere. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Rau, K.; Bauer, T.	Vermeidung von Kannibalismus beim Schwein. In: Besamungsunion Schwein (2016/2017), S. 42-44
Reinhold, G.	Neues Wasser- und Düngerecht - Folgen für den Biogasbereich. In: 25. Internationale Jahrestagung des Fachverbandes Biogas e. V., Nürnberg 2016
Reinhold, G.	Gärreste länger lagern. In: Bauernzeitung 57 (2016) 1, S. 33-35
Reinhold, G.	Zwei brisante Verordnungen. In: DLG-Mitteilungen (2016) 5, S. 46-48
Reinhold, G.	Anpassungsreaktionen von BGA auf die Novellen der DüV und der AwSV. In: 10. Rostocker Bioenergieforum, Bioenergie flexibel und fit für die Zukunft, 16.06.2016, S. 27-36
Reinhold, G.	Neues Wasser- und Düngerecht - Folgen für den Biogasbereich. In: Biogasjournal (2016) 3, S. 52-59
Reinhold. G.	Mit einer Gülleanlage aus der Krise?!. In: BiogasConvention, 15.-18.11.2016, Hannover, Tagungsband, Hrsg. Fachverband Biogas, Workshop 6, S. 19-34
Riedel, R.	Amtliche Düngemittelverkehrskontrolle 2015. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 20-22
Riedel, R.	Dürfen exotische Früchte auf den heimischen Komposthaufen? In: Ostthüringer Zeitung (2016), 16.07.2016
Riedel-Kopp, K.; Knape, M.; Leidenfrost, M.; Werschin, S.	Arbeitsschwerpunkte im Agrarmarketing. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 154-156

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Riedel-Kopp, K.; Knape, M.; Mentzel, A.; Leidenfrost, M.; Ratz, C.; Janzen, F.	Arbeitsschwerpunkte bei der Agrarförderung. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 157-159
Rode, S.; Roick, F.-P.; Schöpfer, M.	Phomopsisausfälle bei Einlegegurken durch Biotest reduzieren. In: GEMÜSE (2016) 8, S. 16-18
Rödiger, L.	Ergebnisse der amtlichen Anerkennung von Pflanzkartoffeln. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 35-37
Rudolf, C.; Graf, T.	BonaRes – SIGNAL, Nachhaltige Intensivierung der Landwirtschaft durch Agroforstsysteme. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 128-129
Rudolph, A.	Die Elite aus den besten Rhön- und Fuchsschafen. In: Schafzucht (2016) 5
Rudolph, A.	Margrit Geier - Ein Arbeitsleben im Dienste der Schafzucht. In: Schafzucht (2016) 7
Rudolph, A.	Berichte von Kör-, Prämierungs- und Absatzveranstaltungen. Veranstaltungsbericht Grüne Tage Thüringen. Wolfsbestand in Deutschland - Neue Förderrichtlinie in Thüringen. In: Mitteilungsblatt des LVT (2016) 1
Rudolph, A.; Lenz, H.	Schafe. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 2, S. 52 - 58
Sacher, M.; Hartmann, G.; Guddat, C., Michel, V.; Barthelmes, G.	Winterhärte ist wichtig - Ergebnisse der Landessortenversuche mit Winterweizen. In: Bauernzeitung 57 (2016) 38, S.22-26
Schirmer, F.; Rau, K.	Angepasst bleiben. In: primus Schwein, dlg-Agrarmagazin (2016) 12, S. 18
Schönberg, J.	Rückblick auf die Obst-, Gemüse- und Kartoffelsaison in Thüringen 2015. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 169-170
Schöne, F.	Jodgehalt in Biomilch und -milchprodukten? Arbeitskreis Jodmangel e.V., 2016, http://jodmangel.de/2016/jodgehalt-in-biomilch-und milchprodukten

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Schöne, F.; Mosenthin, R.; Messerschmidt, U. et al.	Effect of the desolventizing/toasting process on chemical composition and protein quality of rapeseed meal. In: Journal of Animal Science Biotechnology (2016)
Schöne, F.; Herzog, E.; Bähr, R.-P.; Tolzin-Banasch, K.	Qualität von Mais- und Grassilage in Abhängigkeit von der Dichte im Fahrsilo. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 44-46
Schöne, F.; Herzog, E.; Bähr, R.-P.; Häbler, J.; Tolzin-Banasch, K.	Qualität von Grassilage in Abhängigkeit von der Dichte im Fahrsilo. In: Kongressband 2016 Rostock, VDLUFA-Schriftenreihe 73 (2016),VDLUFA-Verlag Darmstadt, S. 565-571
Schöne, F.; Herzog, E.; Bargholz, J.; Schwarz, S.	Analytik und Bewertung der Faser in Futtermitteln ohne oder mit Veraschung? In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 41-43
Schöne, F.; Jeroch, H.; Kozłowski, K.; Mikulski, D.; Jamroz, D.; Zduńczyk, Z.	Lupines (Lupinus spp.) as a protein feedstuff for poultry. 2) Results of poultry feeding trials and recommendations on diet formulation. In: Europ.Poult.Sci. 80 (2016) DOI: 10.1399/eps.2016.166
Schöne, F.; Jeroch, H.; Kozłowski, K.; Zduńczyk, Z.	Lupines (Lupinus spp.) as a protein feedstuff for poultry. 1) Varieties, composition and nutritional values for poultry. In: Europ.Poult.Sci. 80 (2016) DOI: 10.1399/eps.2016.125
Schöne, F.; Wagner, S.; Bähr, R.-P.; Tolzin-Banasch, K.	Beurteilung des Proteins der Rapssaat in Bezug auf die daraus gewonnenen Futtermittel. In: Kongressband 2016 Rostock, VDLUFA-Schriftenreihe 73 (2016), VDLUFA-Verlag Darmstadt, S. 402-409
Schönheit, C.	Sachkundenachweis Pflanzenschutz. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016
Schönheit, C.	Echte Mehltaupilze an Obst und Gemüse (Haus- und Kleingarten). Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016
Schönheit, C.	Monilia-Krankheit, Spitzendürre und Fruchtfäule (Haus- und Kleingarten). Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016
Schönheit, C.	Apfelwickler (Haus- und Kleingarten). Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016
Schönheit, C.	Kirschfruchtfliegen (Haus- und Kleingarten). Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016
Schönheit, C.; Schultz, B.	Dokumentation von Pflanzenschutzmaßnahmen. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Schultz, B.	Die Landesanstalt für Landwirtschaft informiert: Ordnung im PSM-Lager. In: Bauernzeitung 56 (2016) 50, S. 12
Schultz, B.; Schönheit, C.	Hinweise zum Handel mit Pflanzenschutzmitteln. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016
Schultz, B.; Schönheit, C.	Bekämpfung von Riesenbärenklau (Heracleum mantegazzianum). Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016
Schulz, C.; Bull, I.; Grunert, M. et al.	Magnesium, das vergessene Element – Auswaschung aus landwirtschaftlich genutzten Böden. In: Kongressband 2016 Rostock, VDLUFA-Schriftenreihe 73 (2016),VDLUFA-Verlag Darmstadt, S. 296-303
Schwabe, I.	Die Landesanstalt für Landwirtschaft informiert: Landessortenversuche Öko-Hafer 2015. In: Bauernzeitung 57 (2016) 10, S. 12
Schwabe, I.	Die Landesanstalt für Landwirtschaft informiert: Regionale Verarbeitungskette von Einkorn und Emmer. In: Bauernzeitung 57 (2016) 23, S. 12
Schwabe, I.	Sorten-Ratgeber im ökologischen Landbau für Thüringen: Einkorn Aussaat 2016/17. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Schwabe, I.	Sorten-Ratgeber im ökologischen Landbau für Thüringen: Emmer Aussaat 2016/17. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Schwabe, I.	Sorten-Ratgeber im ökologischen Landbau für Thüringen: Dinkel Aussaat 2016/17. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Schwabe, I.; Karalus, W.	Sorten-Ratgeber im ökologischen Landbau für Thüringen: Winterroggen Aussaat 2016/17. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Schwabe, I.; Karalus, W.	Sorten-Ratgeber im ökologischen Landbau für Thüringen: Wintertriticale Aussaat 2016/17. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Schwabe, I.; Karalus, W.	Sorten-Ratgeber im ökologischen Landbau für Thüringen: Winterweizen Aussaat 2016/17. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Schwabe, I.; Karalus, W.	Sorten-Ratgeber im ökologischen Landbau für Thüringen: Sommerweizen Aussaat 2016/17. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Schwabe, I.; Karalus, W.	Sorten-Ratgeber im ökologischen Landbau für Thüringen: Hafer Aussaat 2016/17. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Schwabe, I.; Karalus, W.	Sorten-Ratgeber im ökologischen Landbau für Thüringen: Sommergerste Aussaat 2016/17. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Semmler, M.	Fachschule für Agrarwirtschaft Stadtroda. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 53-58
Tauchnitz, N.; Haferkorn, U.; Schrödter, M.; Knoblauch, S. et al.	Schwefelauswaschungen aus landwirtschaftlich genutzten Böden. In: Kongressband 2016 Rostock, VDLUFA-Schriftenreihe 73 (2016), VDLUFA-Verlag Darmstadt, S. 304-311
Tolzin-Banasch, K.; Bähr, R,-P.; Herzog, E.; Fischer, C.	Untersuchungen zum Mutterkorn- und Ergotalkaloidengehalt in Thüringer Roggen und Triticale. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 26-28
Tolzin-Banasch, K.; Bähr, R.-P.; Riedel, R.	Antibiotikarückstände in Geflügelkot, Geflügelmist und Pelztierkot. Entwicklung und Validierung neuer Analysenverfahren zur Charakterisierung und Qualitätssicherung landwirtschaftlicher Produktionsmittel und Produkte. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Trauboth, K.	TLL-Futtertipp: Nährstoffbedarf wachsender Rinder. In: TBV-Journal (2016) 2, S. 8
Trauboth, K.	TLL-Futtertipp: Weideauftrieb mit Jungrindern. In: TBV-Journal (2016) 5, S. 14
Trauboth, K.	TLL-Futtertipp: Vollmilchtränke für Kälber. In: TBV-Journal (2016) 8, S. 14

Autor/en	Bibliografische Beschreibung
Vetter, A.	Der Nutzen muss den Aufwand rechtfertigen. In: agrarzeitung (az) online - Report Smart Farming Pflanzenbau, 26. 09.2016
Vetter, A.	Vorwort - Jahresbericht 2015. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 5-6
Vetter, A.	Vorwort - Entwicklung der Tierzucht in Thüringen. Berichtsjahr 2015. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 2, S. 5-6
Vetter, A.; Biertümpfel, A.; Eckner, J.	Alternative Energiepflanzen - was können sie leisten? In: dbk - Deutsche Bauern Korrespondenz/Monatsmagazin des Deutschen Bauernverbandes (2016) 3, S. 12-13
Wagner, S.	Entwicklung der Nährstoffversorgung landwirtschaftlich genutzter Böden in Thüringen bin 1996 bis 2015. In: Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen (2016) 1, S. 17-19
Wagner, S.	N_{min} aktuell/S_{min} aktuell. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Wagner, S.; König, V.	Aktueller Rat zur N_{min}- und S_{min}-Situation in Thüringen im Frühjahr 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Wagner, S.; König, V.	N_{min} -Vergleichswerte in Wasserschutzzone II - Herbst 2016. Jena: Thür. Landesanstalt für Landwirtschaft, 2016 http://www.thueringen.de/th9/tll
Weidemann, T.; Matthes, I.	Ergebnisse zur Einkommensentwicklung Thüringer Landwirtschaftsbetriebe 2014/15 – Ausblick 2015/16. TLL-Kolloquium Wirtschaftliche Lage der Thüringer Landwirtschaftsbetriebe, Jena
Werner, A.	Winterschulung in Höfgen am 2. und 3. Dezember 2015. In: Hopfenrundschau 67 (2016) 1,S. 31-33
Werner, A.	Aktuelles und Traditionelles aus Elbe-Saale. In: Hopfenrundschau 67 (2016) 3, S. 102
Werner, A.	Frühjahreskonsultation in Jena. In: Hopfenrundschau 67 (2016) 4, S. 145-146
Werner, A.	Der Tag des deutschen Bieres in der Vereinsbrauerei Apolda. In: Hopfenrundschau 67 (2016) 6, S. 223-224