

JenaBios GmbH

**Löbstedter Str. 80
07749 Jena**

**Dr. Thomas Werner
Lukas Sattler**

Tel. (03641) / 2423448

Email:

t.werner@jenabios.de

l.sattler@jenabios.de

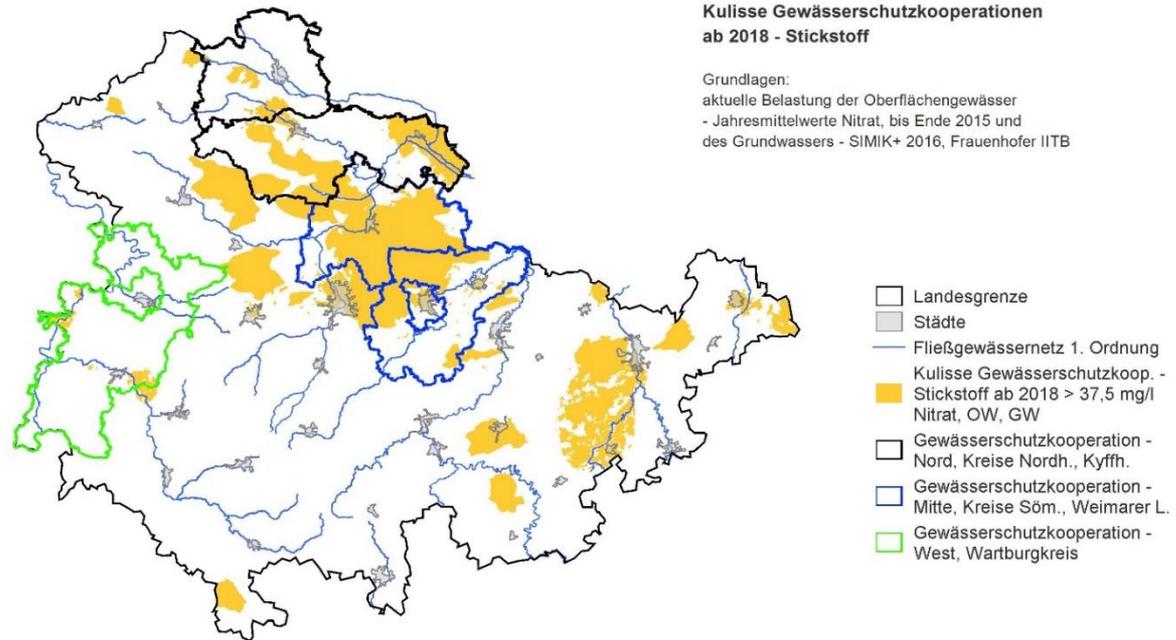
Erfassung und Bewertung des Düngungsmanagements landwirtschaftlicher Unternehmen in Ostthüringen (Erntejahr 2017/2018)

Wesentliche Arbeiten im Jahr 2018

- Planung des N-Managements und der Verwertung von Wirtschaftsdüngern für das Erntejahr 2018 (in prioritären Betrieben und der Kooperation Ostthüringen)
- Feldberatung zur operativen Anpassung des N-Düngungsregimes bei Winterraps und Winterweizen (alle Kooperationen)
- Anpassungsmöglichkeiten des N-Aufwandes im Winterraps mittels CETIOM-Modell (in Nord-, West- und Mittelthüringen)
- Erfassung und Analyse des N-Managements sowie der in 2017 und 2018 erzeugten Erträge und Qualitäten
- N-Saldierungen auf unterschiedlichen Aggregationsebenen (Feldstück, Fruchtart, Betrieb)
- Grundsätzliche und betriebsspezifische Optimierungsmöglichkeiten im N-Management und in der Verwertung organischer Dünger

Datengrundlage

Kulisse der Gewässerschutzkooperationen ab 2018



Datengrundlage – bearbeitete Fläche und Feldstückszahlen in den Kooperationen

Kooperation Landkreis	Anzahl Betriebe	Netto -Ackerfläche (ha)	Anzahl Feldstücke
Nordwestthüringen			
Landkreis NDH	4	3.771	258
Landkreis KYF	9	12.744	648
	13	16.515	906
Mittelthüringen			
Landkreis SÖM	2	1.180	132
Landkreis AP	9	15.867	1.053
Gesamt	11	17.407	1185
Westthüringen			
Landkreis WAK	6	4.577	368
Ostthüringen			
Landkreis GRZ	8	9.965 (10.359)*	535 (637)*
Gesamt	38	48.461	2.994

*mit intensiv genutztem Grünland

Ergebnisse 2018

- Besonderheiten in den Anbaustrukturen der Kooperationen
- N-Aufwand und N-Salden auf Kooperations-ebene
- N-Aufwand und N-Salden auf Betriebsebene – Kooperation Ostthüringen
- Fruchtartenspezifische Betrachtungen zu Winterweizen und Winterraps im Jahr 2017 und 2018
- N-Aufwand und N-Salden weiterer Fruchtarten in 2018

Ergebnisse aller Kooperationen – Anteile wichtiger Fruchtarten an der Netto-Ackerfläche

Kooperation	Fruchtart	Netto-Ackerfläche (ha)	Anzahl Feldstücke	Anteil Fruchtart an der Fläche (%)
Nordwest	Silomais	661	42	4,0
	Sommerbraugerste	930	43	5,6
	Wintergerste	2.504	134	15,2
	Winterweizen	6.726	295	40,8
	Winterraps	3.683	189	22,3
Mittel	Silomais	1.624	100	9,3
	Sommerbraugerste	1.827	109	10,5
	Wintergerste	915	53	5,3
	Winterweizen	6.592	403	37,9
	Winterraps	3.301	200	19,0
West	Silomais	516	47	11,3
	Sommerbraugerste	46	4	1,0
	Winterroggen	373	31	8,1
	Wintergerste	763	60	16,7
	Winterweizen	917	68	20,0
	Winterraps	981	81	21,4
	Großkörnige Leg.	279	21	6,1
Ost	Silomais	1.656	76	16,0
	Sommerbraugerste	126	6	1,3
	Wintergerste	1.328	54	13,3
	Winterweizen	2.631	117	26,4
	Winterraps	1.911	99	19,2

Anzahl Feldstücke und Flächen-Anteil der wichtigen Ackerkulturen (Anbaustruktur) in der Kooperation Mittelthüringen im Jahr 2018

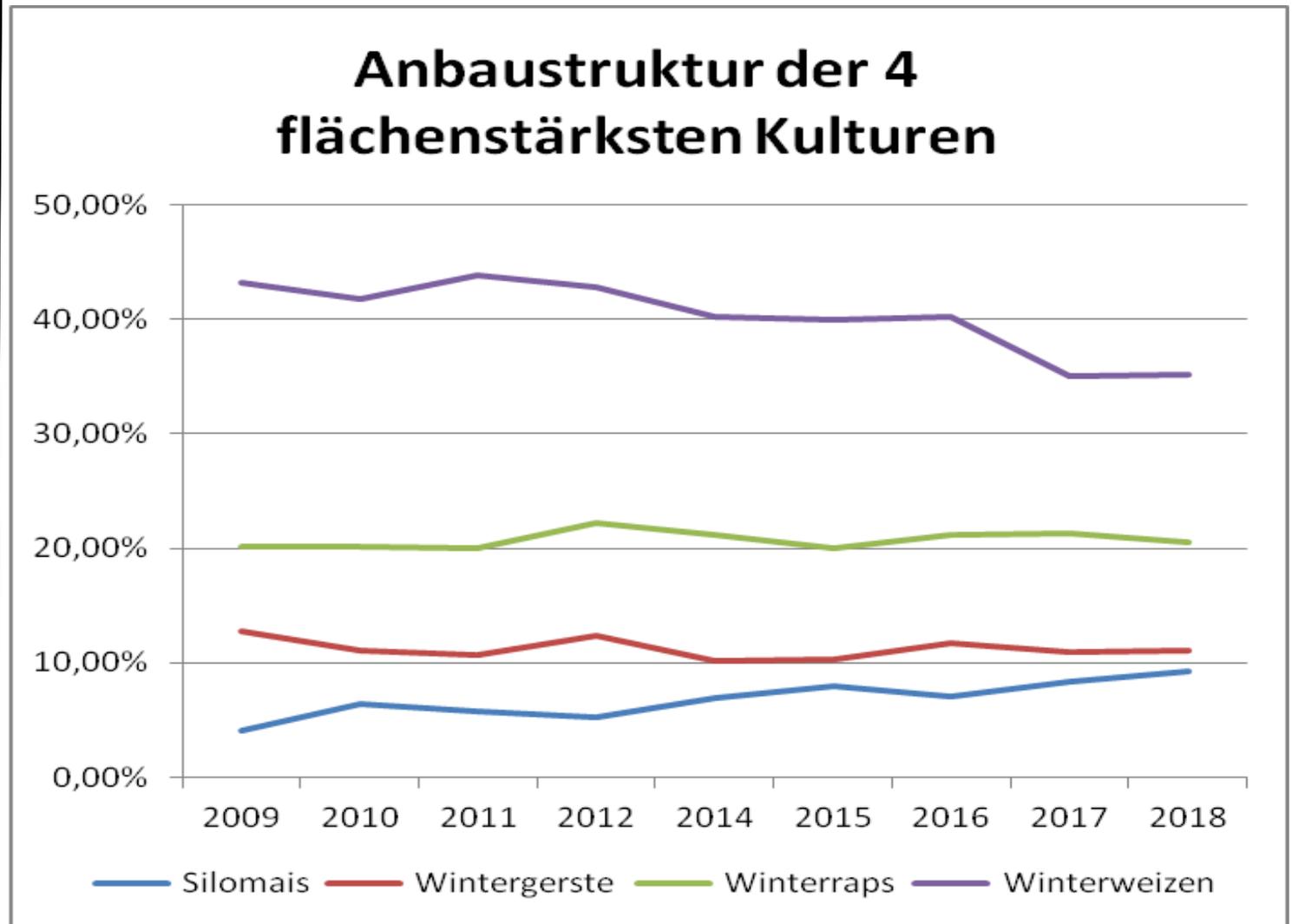
Kooperation	Fruchtart	Netto-Fläche (ha)	Anzahl Feldstücke	Anteil Fruchtart an der AL-Fläche (%)
Mittelthüringen	Durum	460	24	2,6
	Silomais	1.624	100	9,3
	Sommerbraugerste	1.827	109	10,5
	Sommerfuttergerste	107	9	0,6
	Triticale	35	6	0,2
	Winterroggen	38	3	0,2
	Wintergerste ^a	915	53	5,3
	Winterweizen	6.592	403	37,9
	Winterraps	3.301	200	19,0
	Zuckerrübe	482	18	2,8
	Großkörnige Leguminosen ^e	410	23	2,4
	Ackerfutter ^f	1.100	114	6,2
Sonstige ^g	516	122	3,0	
Gesamt		1.185	17.405	100,0

Ergebnisse aus allen Kooperationen - Anbaustrukturen

In allen Kooperationen sind die Fruchtfolgen insgesamt **stark Getreide-„lastig“**:

- Nordwestthüringen ca. **66 % Anteil Getreide** an der Netto-Ackerfläche
- Mittelthüringen ca. **57 % Anteil Getreide** an der Netto-Ackerfläche
- Westthüringen ca. **56 % Anteil Getreide** an der Netto-Ackerfläche
- Ostthüringen **49 % Anteil Getreide** an der Netto-Ackerfläche

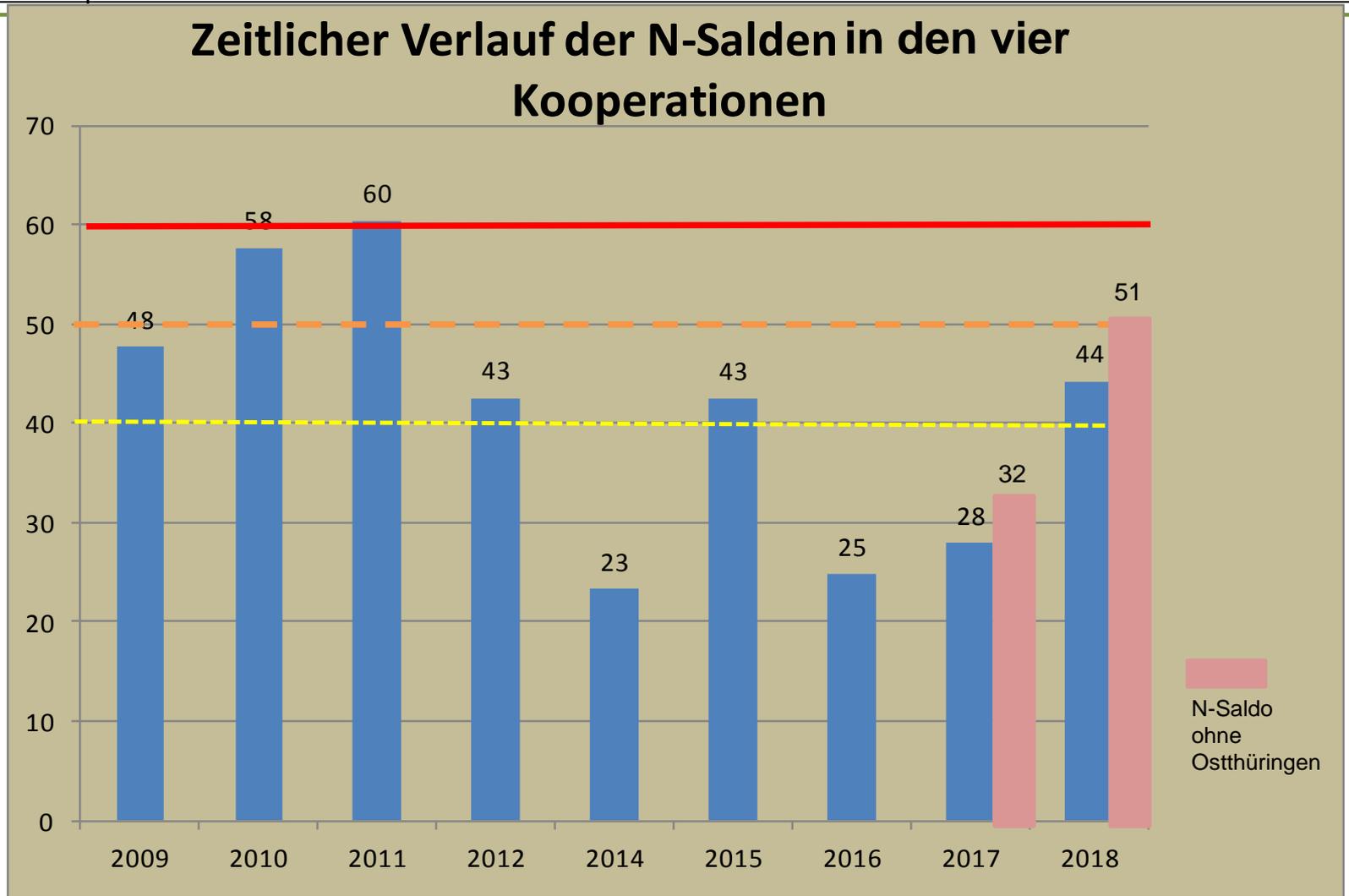
Entwicklung des Flächenanteils der vier wichtigsten Kulturen in der gesamten bisherigen Projektlaufzeit über alle Kooperationen



Ergebnisse aus allen Kooperationen – N-Salden der gesamten Ackerfläche aller Kooperationen

Kooperation	Durchschnittliche N-Zufuhr (kg N/ha)			N-Zufuhr Gesamt	N-Abfuhr Gesamt	N-Saldo der Netto- Ackerfläche (kg N/ha)
	minera- lisch	organisch	legume N- Bindung			
Nordwestthüringen	143	18	1	162	105	54
Mittelthüringen	122	28	6	156	110	46
Westthüringen	123	20	8	151	114	37
Ostthüringen	94	52	11	157	142	17
Gesamt	124	30	5	159	115	44

Zeitlicher Verlauf der N-Salden in den vier Kooperationen



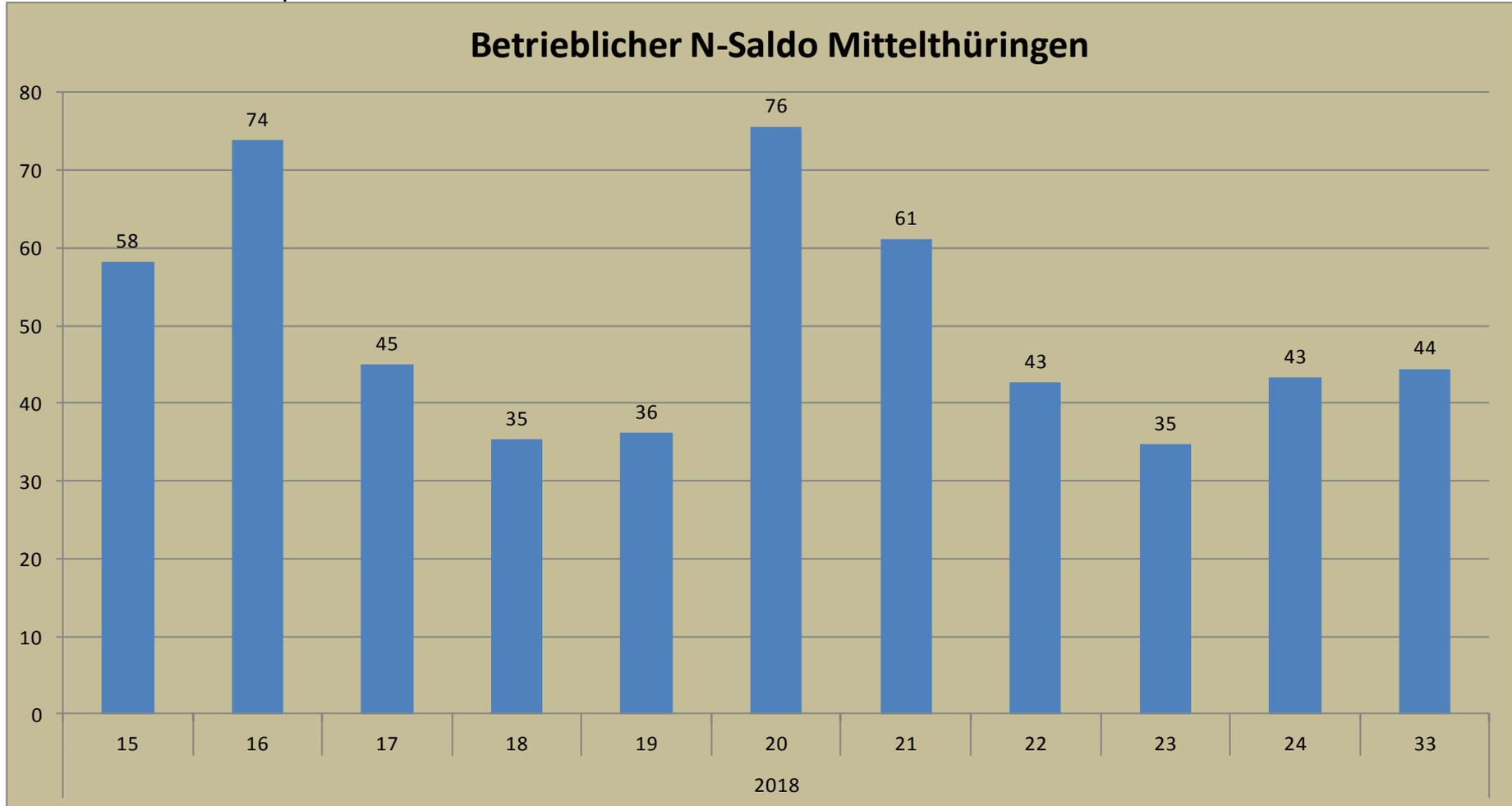
Ergebnisse aus allen Kooperationen – Fruchtartenspezifische N-Salden 2018

Fruchtart	N-Saldo (kg N/ha)
Winterweizen E	62
Winterweizen A/B	42
Winterweizen C	20
Sommerweizen	62
Dinkel	68
Winterdurum	43
Sommerdurum	65
Wintergerste	30
Winterbraugerste	42
Winterroggen	9
Wintertriticale	21
Hafer	11
Sommerbraugerste	-14
Sommerfuttergerste	-29
Winterraps	87
Großkörnige Leguminosen (Erbse, Ackerbohne, Bl. Lupine, Soja)	34
Zuckerrübe	26
Kartoffel	-39
Silomais	30
Körnermais	75
Feldgras	56
Getreide-GPS	35
Luzerne/Luzernegras/Klee/Kleeagr.	0
Grassamen mit Futternutzung	-56

Mineralischer und organischer N-Aufwand sowie legume N-Bindung auf der Netto-Ackerfläche – Kooperationsbetriebe in Mittelthüringen, Erntejahr 2018

Betrieb	Durchschnittliche N-Zufuhr (kg N/ha)			N-Zufuhr Gesamt	N-Abfuhr Gesamt	N-Saldo der Netto- Ackerfläche (kg N/ha)
	Mineralisch	organisch	legume N- Bindung			
15	123	24	2	149	91	58
16	134	5	1	140	68	72
17	166	0	0	166	123	44
18	89	66	17	172	136	35
19	131	5	7	143	107	36
20	140	25	0	165	90	76
21	146	47	0	193	132	61
22	126	32	6	164	122	43
23	111	29	11	151	116	35
24	127	22	0	149	106	43
33	107	42	6	155	111	44
Flächengewogenes Mittel	122	28	6	156	107	46

Betrieblicher N-Saldo (Netto-Ackerfläche) in den aktiv mitarbeitenden Unternehmen der Gewässerschutz- Kooperation Mittelthüringen - Erntejahr 2018



N-Salden im Getreide und Raps in der Kooperation Mittelthüringen - Erntejahr 2018

Betrieb	N-Saldo (kg N/ha) je Fruchtart (Flächengewogenes Mittel)						
	Winterweizen	Wintergerste	Winterbraugerste	Triticale Wi.Roggen	Sommer/ Winterdurum Dinkel	Sommergerste (Brau u. Futter)	Winter raps
15	69	14	57			-8	92
16	106	88		Tc.: 61 Ro.: 46	Du: 70 Di: 78	37	96
17	38	17			137		78
18	52						86
19	38				10	-27	71
20	89	109		Dinkel: 55	Du: 80 Di: 55	-2	122
21	53	50		Tc.: 69 Ro.: 112			108
22	37	77	72			-55	136
23	38	-7				-32	39
24	60					-15	83
33	55	40			104	-38	127
Flächengewogenes Mittel	58	45	70	Tc: 63 Ro: 91	Du: 71 Di: 67	-21	96

N-Salden in Mais, Zuckerrübe, Ackerfutter und Erbsen in der Kooperation Mittelthüringen - Erntejahr 2018

Betrieb	N-Saldo (kg N/ha) je Fruchtart (flächengewogenes Mittel)				
	Silomais	Zucker- rübe	Feldgras	Luzerne, Luzernegras, Klee gras	Kö.Fu.- Erbse
15	4	-33		25	
16	-28			-15	-9
17		-2			
18	47	39		3	
19	Kö.Mais: 74	-20	148		18
20	77	202		-4	
21	31		Grassame n: -93	0	
22	87	-50	34	-10	
23	150 Kö.Mais: 158				
24	14	-38			
33	36	-1		0	48
Flächengew . Mittel	45 Kö.Mais 99	11	73 Grassamen: -93	15	29

Fruchtartenspezifische Betrachtungen

6.279 ha Winterweizenfläche in 381 Feldstücken

Flächengewogene Mittel:

- **54,9 dt/ha Durchschnittsertrag**
- **172 kg N/ha mineralische N-Zufuhr**
- **17 kg/ha N-Zufuhr mit organischen Düngern**
- **132 kg N/ha N-Abfuhr (Korn und anteilig Stroh)**
- **N-Saldo: 57 kg N/ha**
- **N-Effizienz 70% (N-Output/N-Input)**

Kornerträge, Rohprotein-Gehalte, N-Zufuhren und –Abfuhren und N-Salden von Winterweizen bei unterschiedlichen Vorfrüchten in 2018 – Daten aller Kooperationen

Vorfrucht	Anzahl Feldstücke	Netto-Ackerfläche (ha)	N-Zufuhr (kg N/ha)			Ertrag (dt/ha)	Ertrag rel. zur Vorfrucht Raps (%)	Rohproteingehalt (%)	N-Abfuhr (kg N/ha)	N-Saldo (N/ha)
			mineralisch	organisch	Gesamt					
Winterraps	429	8.796 53%	170	17	187	61,5	100	14,0	143	44
Körnerleguminosen	47	1.109 7%	158	17	175	65,4	106	13,8	152	23
Silomais	103	1.890 11%	156	31	187	60,6	98	13,6	142	45
Weizen*	216	3.760 23%	170	11	181	51,7	84	14,0	115	66
Gerste*	37	493 3%	168	6	174	51,7	84	14,3	119	55
Zuckerrübe	19	542 3%	178	20	198	53,2	86	14,0	117	81
Gesamt	851	16.590	168	17	185	58,9		14,0	135	49

Kornerträge, Rohprotein-Gehalte, N-Zufuhren und –Abfuhren und N-Salden von Winterweizen bei unterschiedlichen Vorfrüchten in 2018 – Kooperation Mittelthüringen

Vorfrucht	Anzahl Feldstücke	Netto-Ackerfläche (ha)	N-Zufuhr (kg N/ha)			Ertrag (dt/ha)	Ertrag rel. zur Vorfrucht Raps (%)	Rohproteingehalt (%)	N-Abfuhr (kg N/ha)	N-Saldo (N/ha)
			mineralisch	organisch	Gesamt					
Winterraps	195	3.360	177	16	191	57,2	100	14,6	139	52
Körnerleguminosen	26	721	170	14	184	67,8	118	14,0	157	27
Silomais	37	761	162	35	198	52,9	92	14,1	131	67
Weizen*	115	1.282	163	15	178	44,3	77	14,2	102	76
Gerste*	8	155	197	0	197	40,3	70	13,9	97	100
Gesamt	381	6.279	172	17	189	54,9		14,4		57

Erträge, Qualitäten, N-Düngung und –Abfuhren sowie N-Salden von Winterweizen in Abhängigkeit vom Termin der organischen Düngung in allen Kooperationen

Vorfrucht	Ausbringungstermin organischer Dünger (OD)	Anzahl Feldstücke	Netto-Ackerfläche (ha)	N-Zufuhr (kg N/ha)			Ertrag (dt/ha)	Rohproteingehalt (%)	N-Abfuhr (kg N/ha)	N-Saldo (N/ha)
				mineralisch	organisch	Gesamt				
Winterraps	ohne OD	330	6.262	178	0	178	60,5	14,0	138	40
	Herbst (Stallmist u. Kompost)	4	218	191	40	231	63,2	13,0	143	88
	Frühjahr	94	2.275	145	61	206	63,7	14,1	155	51
	Herbst+Frühjahr	1	41	133	80	213	81,9	11,0	169	44
		429	8.796	170	17	187	61,5	14,0	143	44
Winterweizen	ohne OD	153	2.970	177	0	177	52,9	14,0	117	60
	Herbst (Stallmist u. Kompost)	11	179	169	53	222	52,7	13,4	120	102
	Frühjahr	51	596	137	53	190	45,1	13,9	104	86
	Herbst+Frühjahr	1	15	137	97	234	61,9	13,4	150	84
		216	3.760	170	11	181	51,7	14,0	115	66

Erträge, Qualitäten, N-Düngung und –Abfuhren sowie N-Salden von Winterweizen in Abhängigkeit von der Qualitätsgruppe – Daten aller vier Kooperationen

Qualitätsgruppe	Anzahl Feldstücke	Netto-Ackerfläche (ha)	N-Zufuhr (kg N/ha)				Ertrag (dt/ha)	Ertrag rel. zur Vorfrucht Raps (%)	Rohproteingehalt (%)	N-Abfuhr (kg N/ha)	N-Saldo (N/ha)
			Mineralisch	organisch	Gesamt						
E-Weizen	318	6.200 37%	177	13	190	53,2	85	14,8	129	61	
A/B-Weizen	558	10.551 62%	162	19	181	62,5	100	13,4	140	41	
C-Weizen	8	148 1%	100	22	122	47,8	76	12,0	102	20	
Gesamt		16.892	185	17	184	58,9		13,9	129	55	

Ertrag, N-Aufwand, N-Abfuhr und N-Saldo bei Winterraps – Erntejahr 2017-2018 (Mittelthüringen)

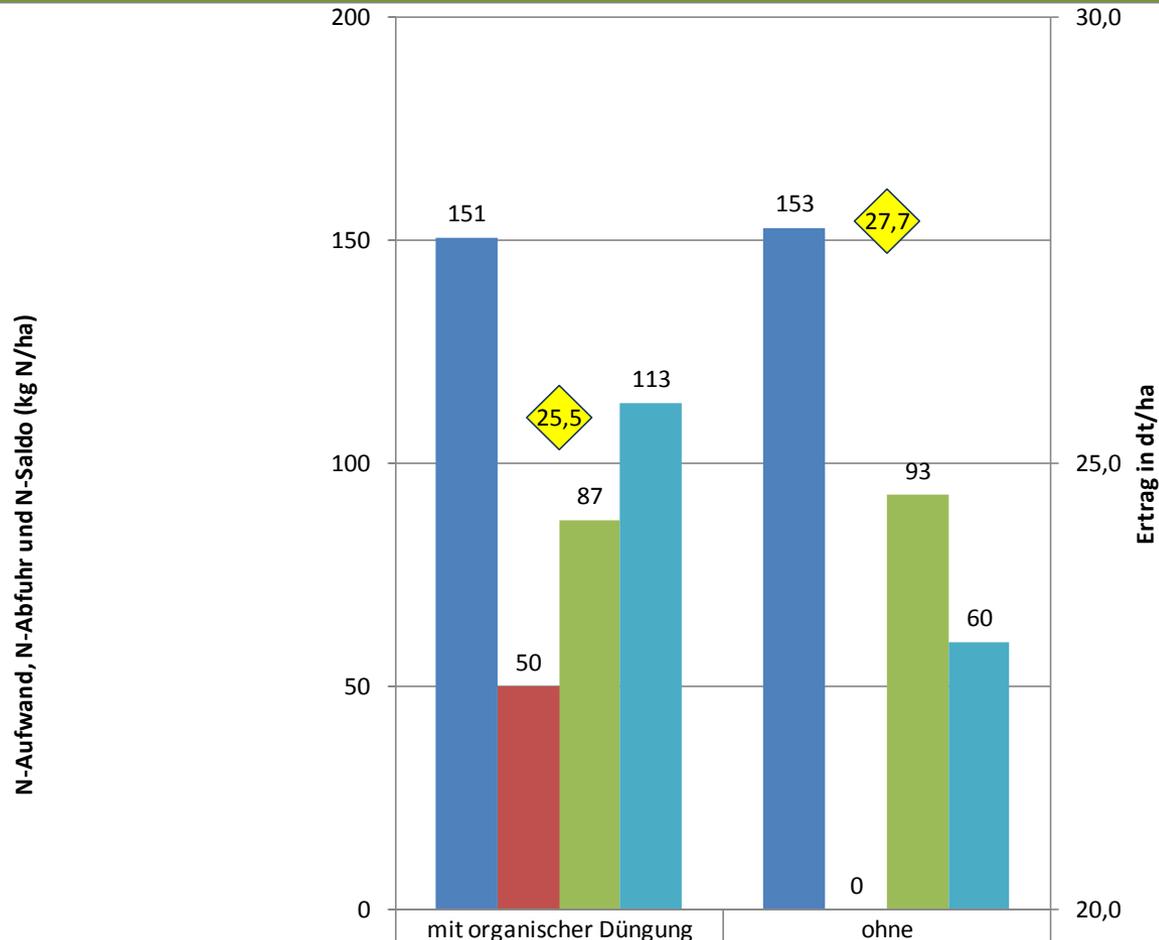
3.301 ha Winterrapsfläche in 200 Feldstücken

Flächengewogene Mittel:

- 26,6 dt/ha Durchschnittsertrag
 - 151 kg N/ha mineralische N-Zufuhr
 - 34 kg/ha N-Zufuhr mit organischen Düngern
 - 89 kg N/ha N-Abfuhr (Korn und anteilig Stroh)
 - **N-Saldo: 96 kg N/ha**
(Spanne 39 bis 136 kg N/ha)
- zum Vergleich alle Kooperationen 87 kg N/ha

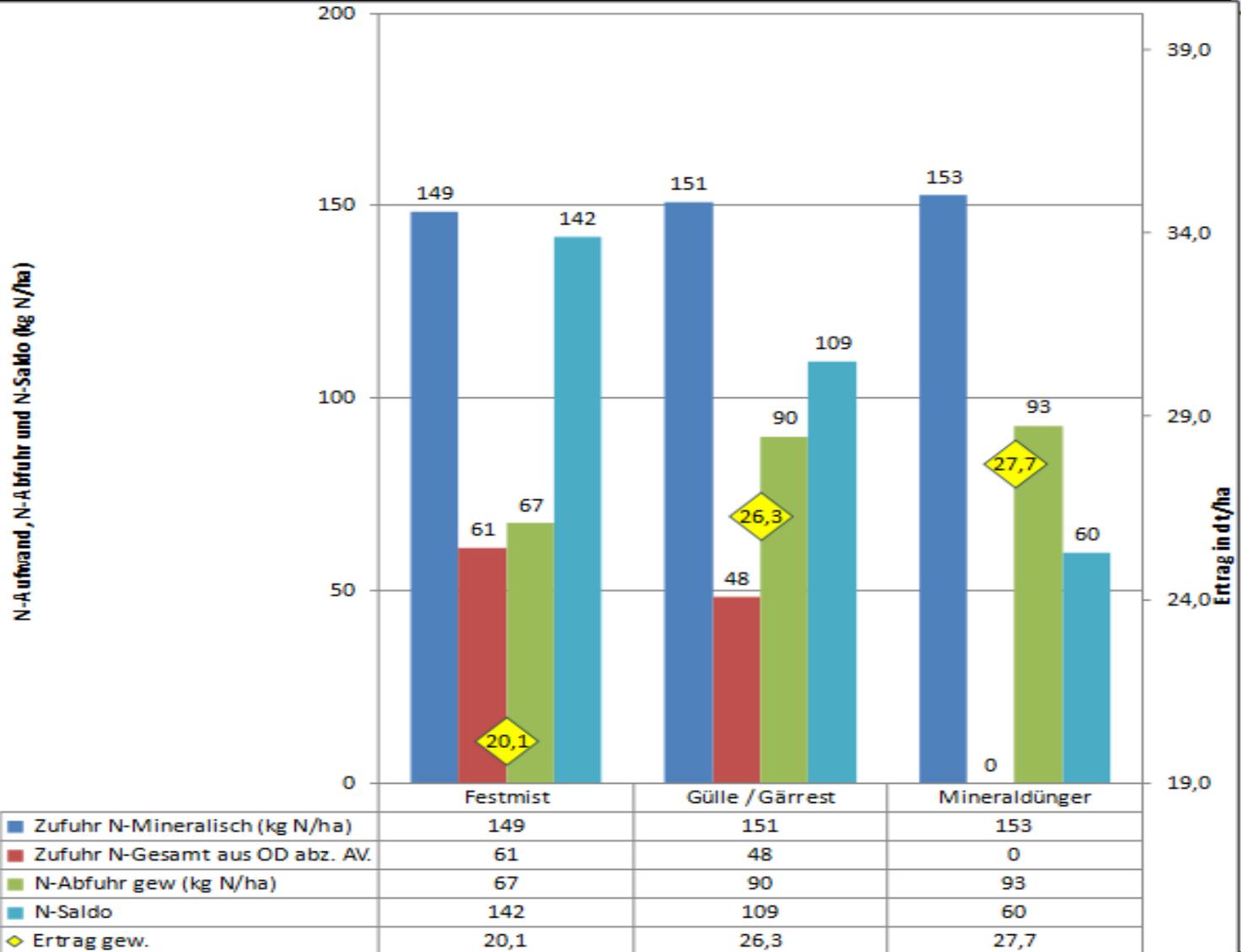
N-Effizienz 48% (N-Output/N-Input)

Ertrag, N-Aufwand, N-Abfuhr und N-Saldo bei Winterraps in Abhängigkeit von der organischen Düngung – Erntejahr 2018 (Mittelthüringen)



■ Zufuhr N-Mineralisch (kg N/ha)	151	153
■ Zufuhr N-Gesamt aus OD abz. AV. (kg N/ha)	50	0
■ N-Abfuhr gew (kg N/ha)	87	93
■ N-Saldo (kg N/ha)	113	60
◆ Ertrag gew. (dt/ha)	25,5	27,7

Ertrag, N-Aufwand, N-Abfuhr und N-Saldo bei Winterraps in Abhängigkeit von der organischen Düngung – Erntejahr 2018 (Mittelthüringen)



Zusammenfassung Mittelthüringen

Die ermittelte N-Saldo auf der gesamten Netto-Ackerfläche lag 2018 mit 46 kg N/ha auf mittlerem Niveau. Vor dem Hintergrund der witterungsbedingten Ertragsausfälle ist dies im Mittel ein sehr guter Wert.

Die Spanne der betrieblichen N-Salden auf der Netto-Ackerfläche variiert zwischen 35 und 76 kg N/ha.

Starke N-Überhänge traten bei Winterraps und Körnermais auf.

Moderat erhöhte Salden finden sich bei Winterweizen und den „Urgetreiden“ (Dinkel, Durum), Roggen und Triticale.

Niedrige Salden treten erneut bei Sommergerste, Zuckerrübe und Grassamen-Produktion auf.

Zusammenfassung Mittelthüringen

Schlüsselfrage aus 2018:

Wird ertragsrelevanter Trockenstress rechtzeitig erkannt und im Bemessen N-Düngung berücksichtigt?

Kann überhaupt noch mit Anpassungen des Düngungsregimes reagiert werden???

**Hohe Erträge und Ernteprodukt-Qualitäten (RP)
sichern hohe N-Abfuhr.**

Erstere sind im Trockengebiet Thüringer Ackerebene nicht immer realisierbar. Die Kooperationsbetriebe arbeiten in einer Region mit hoher Ertragsunsicherheit.

Schlussfolgerungen aus den Daten aller Kooperationen im Trockenjahr 2018

1. Die vier Kooperationen unterscheiden sich in den Anbaustrukturen. Dies betrifft insbesondere:
 - den Anteil des Winterweizens an der Netto-Ackerfläche
 - den Anteil des Stoppelweizens an der Weizenfläche
 - den Raps-, Silomais- und Sommerbraugersten-Anteil.
2. Nennenswerte Leguminosen-Anteile an der Fruchtfolge finden sich nur noch in Westthüringen (Anbau für den eigenen „Futtertopf“).
3. Von den durch Trockenstress hervorgerufenen Ertragsausfällen am stärksten betroffen waren Nordwest- und Mittelthüringen. In West- und Ostthüringen traten insgesamt geringere Abweichungen der Erträge von den langjährigen Ertragsmitteln auf.

Schlussfolgerungen aus den Daten aller Kooperationen im Trockenjahr 2018

4. Die massivsten Trockenschäden traten zufällig (?!) in den Kooperationsgebieten auf, die:
 - den höchsten Anteil Weizen respektive Stoppelweizen an der Netto-Ackerfläche aufweisen und
 - den höchsten gesamten Getreideanteil an der Fruchtfolge haben.

Genau diese Kooperationen generierten in 2018 die höchsten N-Salden unter den Kooperationsgebieten.

Die ökonomisch sinnvolle Erweiterung der Fruchtfolgen ist in diesem Zusammenhang als Hebel zu sehen.
5. Die Höhe des organischen N-Einsatzes wirkt sich im Mittel aller Kooperationsbetriebe/Kooperationen nicht auf die Höhe der N-Salden auf, **im Falle des Einzelbetriebes schon!**

Schlussfolgerungen aus den Daten aller Kooperationen im Trockenjahr 2018

6. **Stoppelweizen** avanciert in Trockenjahren zum extremen Risikofaktor bezüglich des N-Saldos der Fruchtart und der entsprechenden Unternehmen.
7. Die positive Wirkung der Vorfrucht **Zuckerrübe** auf die Ertragsbildung des nachfolgenden Weizens und die Höhe der N-Abfuhr ist in einem Trockenjahr wie 2018 nicht nachweisbar.
8. Im Trockenjahr 2018 liegen die N-Salden der Elite-Weizen signifikant über denen der A-/B- und C-Weizen. Verursacht wird dies durch ein höheres Sicherheitsdenken in den Qualitätsgabe („Wir düngen – es wird schon noch regnen“ sowie das geringere Ertragsniveau der E-Weizen in Relation zu den niedrigeren Qualitätsgruppen.
9. Der bezüglich des Hinterlassens von N-Überhängen als Risiko-Frucht zu charakterisierende Winterraps generiert in Trockenjahren mit Ertragsausfällen $\geq 20\%$ unter dem Einfluss einer organischen Düngung stark überhöhte N-Salden.

Schlussfolgerungen aus den Daten aller Kooperationen im Trockenjahr 2018

Zu 9.: Die Möglichkeiten zur Anpassung der im Frühjahr zu düngenden N-Menge nach einer ggf. vorzunehmenden „Justierung“ des Zielertrages und der Berücksichtigung der N-Aufnahme vor Winter sind konsequent zu nutzen!

Ein Düngung des Rapses entsprechend der zulässigen N-Mengen nach DüV wird die Situation bezüglich des Entstehens von N-Überhängen in dieser Fruchtart nicht grundsätzlich verbessern!

10. Die Möglichkeiten zur Reduzierung der N-Düngungsintensität und damit zum „Im Zaum Halten“ der N-Salden sind in Trockenjahren begrenzt. Sie hängen von der Fruchtart und dem Beginn des Trockenstresses in Relation zur Bestandsentwicklung/den Düngungsterminen ab.

Bei einem Eintreten des Trockenstresses ab der Monatswende April/Mai kann eigentlich nur noch bei korrigiert werden.

JenaBios GmbH

**Löbstedter Str. 80
07749 Jena**

**Dr. Thomas Werner
Lukas Sattler**

Tel. (03641) / 2423448

Email:

t.werner@jenabios.de
l.sattler@jenabios.de

***Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit!***

Th. Werner: 0160/2867090; L. Sattler: 0171/7628015