Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

HESSEN

Bewirtschaftungssysteme im Vergleich

Ergebnisse aus dem Lysimeterversuch Kassel-Harleshausen

Stand: 23.11.2011

Dr. Johannes Heyn, LLH FG 33
Dierk Koch, LLH FG 33

HESSEN

Gliederung Zwischenbericht nach 15 Jahren:

- Beschreibung und Versuchsaufbau
- Ertrag und pflanzliche Trockenmasse
- Wasserdargebot, -verbrauch und produktivität, -austrag
- Stickstoff
- Bilanz
- Fazit

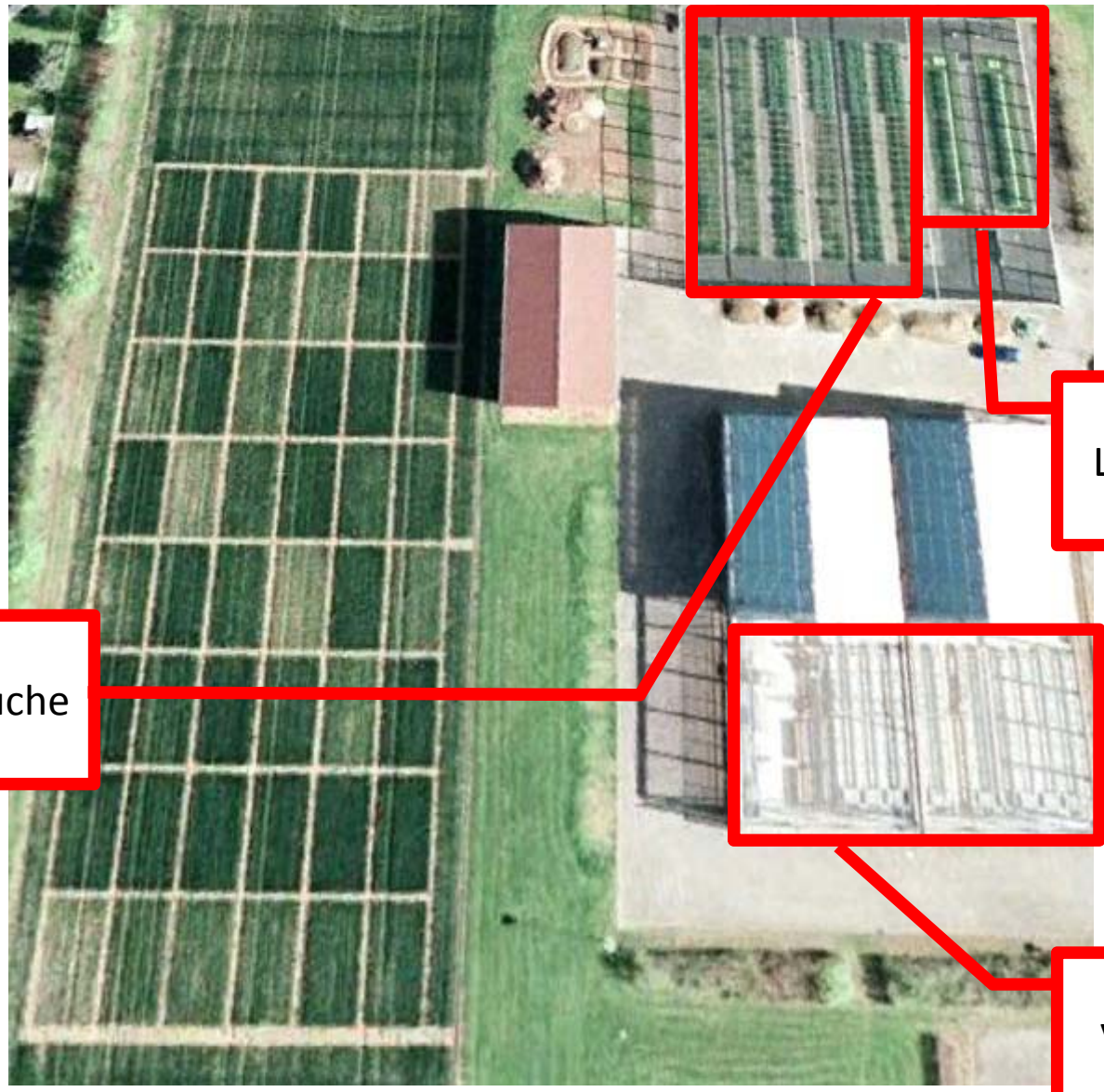
HESSEN

Gliederung Zwischenbericht nach 15 Jahren:

- Beschreibung und Versuchsaufbau
- Ertrag und pflanzliche Trockenmasse
- Wasserdargebot, -verbrauch und produktivität, -austrag
- Stickstoff
- Bilanz
- Fazit

Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

HESSEN



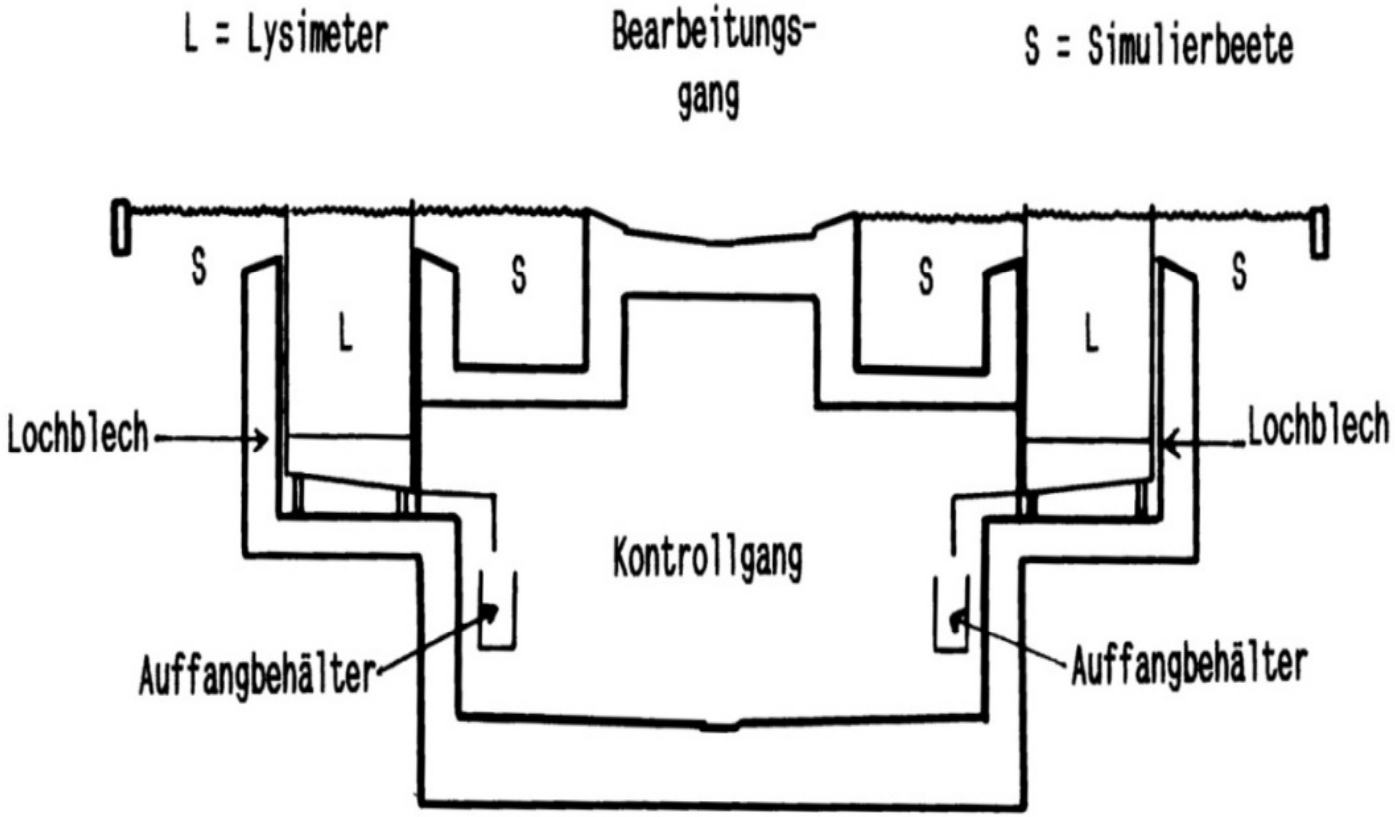
Lysimeterversuch

Betonkastenversuche

Vegetationshalle

HESSEN

Schema-Querschnitt Lysimeteranlage Kassel



Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

HESSEN

HESSEN

HESSEN

Bodenuntersuchung vor Versuchsbeginn

Mischproben aus 3 Einstichstellen

cm Tiefe	gS	mS	fS	gU	mU	fU	T	Bodenart
	%							
0-10	0,4	0,8	2,2	51,1	20,7	7,8	17,0	Ut3
10-20	0,4	0,8	2,1	53,5	19,4	6,7	17,1	Ut4
20-30	0,4	0,9	2,3	53,0	19,2	6,8	17,1	Ut4
30-40	0,1	0,4	1,7	52,4	20,2	6,6	18,6	Ut4
40-50	0,2	0,3	1,8	51,9	19,6	6,4	19,9	Ut4
50-60	0,1	0,2	1,6	48,1	16,8	6,0	27,1	Tu4
60-70	0,1	0,2	1,7	48,1	16,3	5,9	27,7	Tu4
70-80	0,1	0,3	2,0	47,0	17,2	6,3	27,0	Tu4
80-90	0,1	0,2	1,9	46,5	17,7	6,5	27,1	Tu4
90-100	0,1	0,2	2,0	46,5	17,9	6,6	26,7	Tu4
100-110	0,2	0,3	2,3	46,2	17,9	6,4	26,7	Tu4
110-120	0,2	0,3	2,2	45,3	19,1	6,9	26,0	Tu4
120-130	0,2	0,3	1,8	42,8	22,1	7,1	25,8	Tu4
130-140	0,1	0,2	1,5	42,4	23,4	7,9	24,5	Ut4
140-150	0,2	0,3	2,3	44,3	22,1	7,8	23,0	Ut4

HESSEN

Bodenuntersuchung vor Versuchsbeginn

Mischproben aus 3 Einstichstellen

cm Tiefe	pH	P_2O_5	K_2O	Mg	Corg	Nt
		mg/100 g Boden			%	
0-10	6,5	22	20	11	1,5	0,16
10-20	6,7	23	12	9	1,2	0,14
20-30	6,9	22	13	9	1	0,12
30-40	6,8	10	11	8	0,6	0,08
40-50	6,8	8	8	9	0,5	0,08
50-60	6,8	5	6	9	0,4	0,07
60-70	6,8	4	6	9	0,3	0,06
70-80	6,9	4	6	10	0,3	0,05
80-90	6,9	3	6	12	0,3	0,05
90-100	6,9	3	6	14	0,2	0,05
100-110	6,9	4	6	17	0,2	0,05
110-120	6,9	4	5	20	0,2	0,04
120-130	7	4	5	22	0,2	0,04
130-140	7	4	6	21	0,2	0,03
140-150	7	4	5	23	0,1	0,03

HESSEN

Betriebsformen:

1. Extensiver Ackerbaubetrieb: Teilweise Flächenstilllegung in der Fruchtfolge
2. Intensiver Ackerbaubetrieb: Hackfrucht (Zuckerrübe; Getreide)
3. Viehhaltungsverbundbetrieb: Milchviehhaltender Betrieb mi t Silomais und Futterbau; 0,8 GV/ha
4. Viehhaltungsverbundbetrieb : Rindviehhaltender Betrieb mit 1,6 GV/ha, Silomais Winterweizen und Wintergerste
5. Öko - Ackerbaubetrieb ohne Viehhaltung
6. Öko - Viehhaltungsverbundbetrieb: Acker- und Futterbaubetrieb mit 0,5 GV/ha
7. Öko – Viehhaltungsverbundbetrieb: Acker- und Futterbau mit 1,0 GV/ha
8. Ackerbaubetrieb: dreigliedrige Fruchtfolge mit Einsatz von Klärschlamm und Kompost

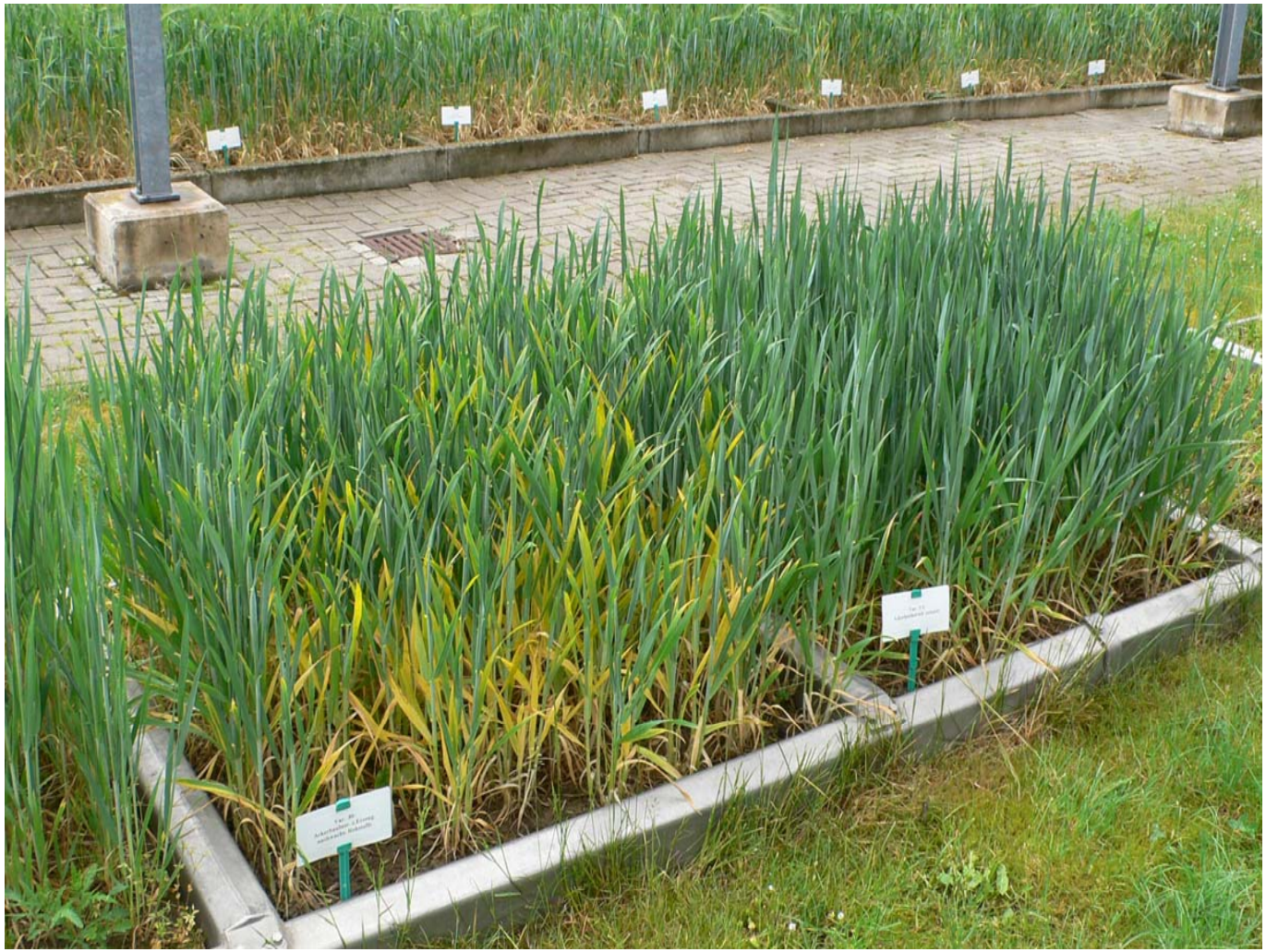
Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

HESSEN

Fruchtfolgen

	1 Ack ext	2 Ack int	3 Rind ext 0,8	4 Rind int 1,6	5 Öko Ack	6 Öko Rind 0,5	7 Öko Rind 1,0	8 Ack Klä. Kom.
1. Jahr								
2. Jahr								
3. Jahr								
4. Jahr								
5. Jahr								
6. Jahr								

Linker Lysimeterkasten: Weizenbestand nach PFC-Dotierung – Wirkung nach 2 Tagen



Gliederung Zwischenbericht nach 15 Jahren:

- Beschreibung und Versuchsaufbau
- Ertrag und pflanzliche Trockenmasse
- Wasserdargebot, -verbrauch und produktivität, -austrag
- Stickstoff
- Bilanz
- Fazit

Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

HESSEN

Zwischenfrüchte/Untersaat

	1 Ack ext	2 Ack int	3 Rind ext 0,8	4 Rind int 1,6	5 Öko Ack	6 Öko Rind 0,5	7 Öko Rind 1,0	8 Ack Klä. Kom.
1. Jahr	Raps	Zu. Rübe Senf	Si. Mais So.raps	Si. Mais So.raps	Kleegras (mul)	Kleegras	Kleegras	Raps
2. Jahr	Wi. Weizen	Wi. Weizen	Wi. Weizen	Wi. Weizen	Wi. Weizen	Kleegras	Kleegras	Wi. Weizen
3. Jahr	Wi. Gerste	Wi. Gerste	Wi. Gerste	Wi. Gerste	So. Gerste Grobl.	Wi. Weizen	Wi. Weizen	Wi. Gerste
4. Jahr	Kleegras (mul)		Kleegras (mul)		Möhre Grobl.	Möhre Grobl.	Si. Mais Grobl.	
5. Jahr	Wi. Weizen		Wi. Weizen		Fu. Erbse	Fu. Erbse	Fu. Erbse	
6. Jahr	Wi. Gerste		Wi. Gerste		Wi. Roggen Unter- saat	Wi. Roggen Unter- saat	Wi. Roggen Unter- saat	

Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

HESSEN

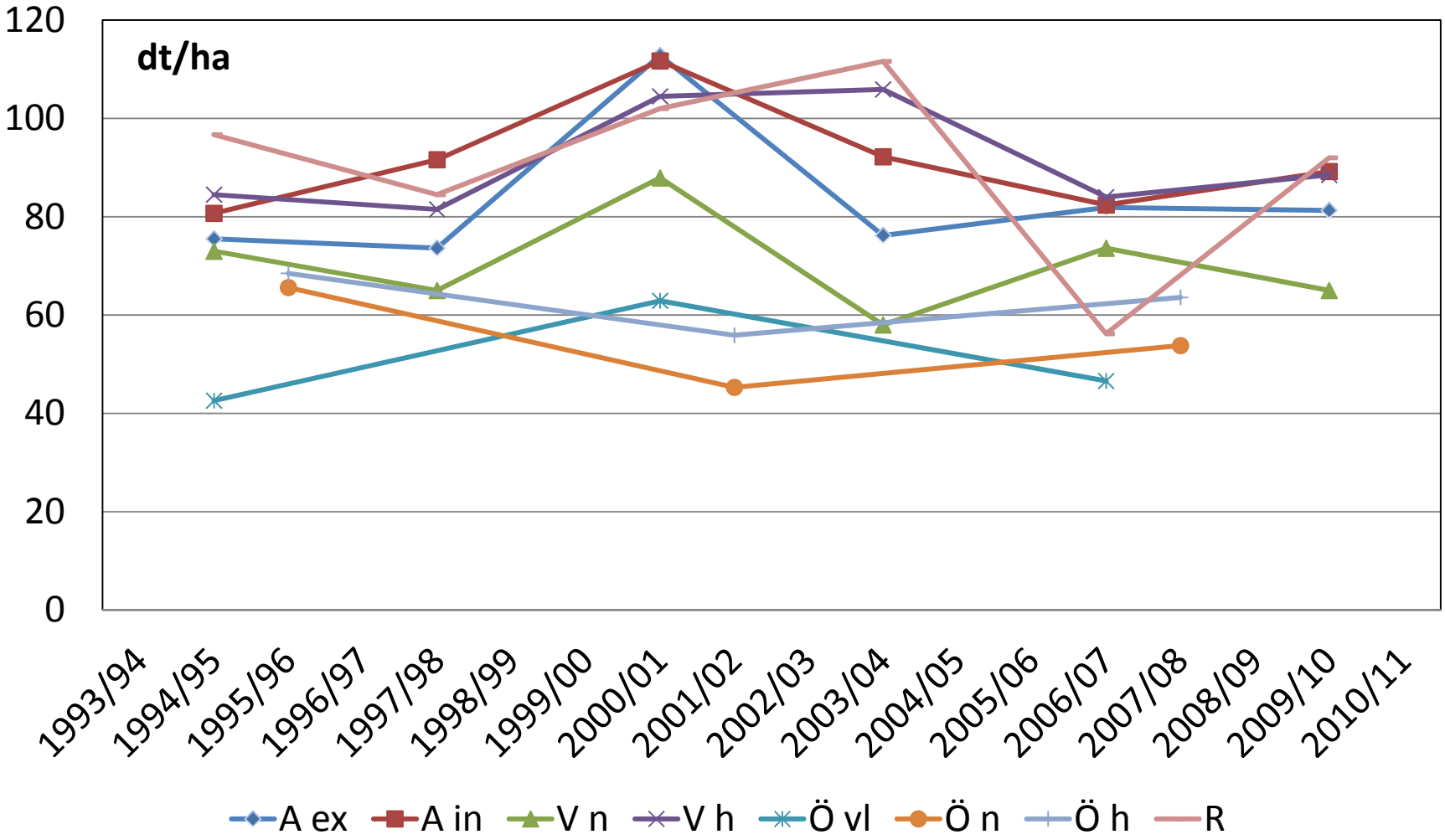
Ernteerträge dt/ha

	1 Ack ext	2 Ack int	3 Rind ext 0,8	4 Rind int 1,6	5 Öko Ack	6 Öko Rind 0,5	7 Öko Rind 1,0	8 Ack Klä. Kom.
Wi. Raps (91%)	37,8							44,4
Wi. Weizen (86%)	83,5	91,3	70,5	91,5	50,7	54,9	62,7	90,5
Wi. Gerste (86%)	99,8	106,9	90,7	102,2				112,7
Roggen (86%)					59,3	69,8	73,6	119,8
So. Gerste (86%)	83,0	83,6	56,2	72,6	57,1			
Zu. Rüben (23%)		740,9						
Silomais (32%)			752,2	840,6			694,7	
Möhren (15%)					609,3	570,7		
Erbsen (86%)					45,6	48,8	47,7	
Kleegras (20%)						320,0	332,0	

Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

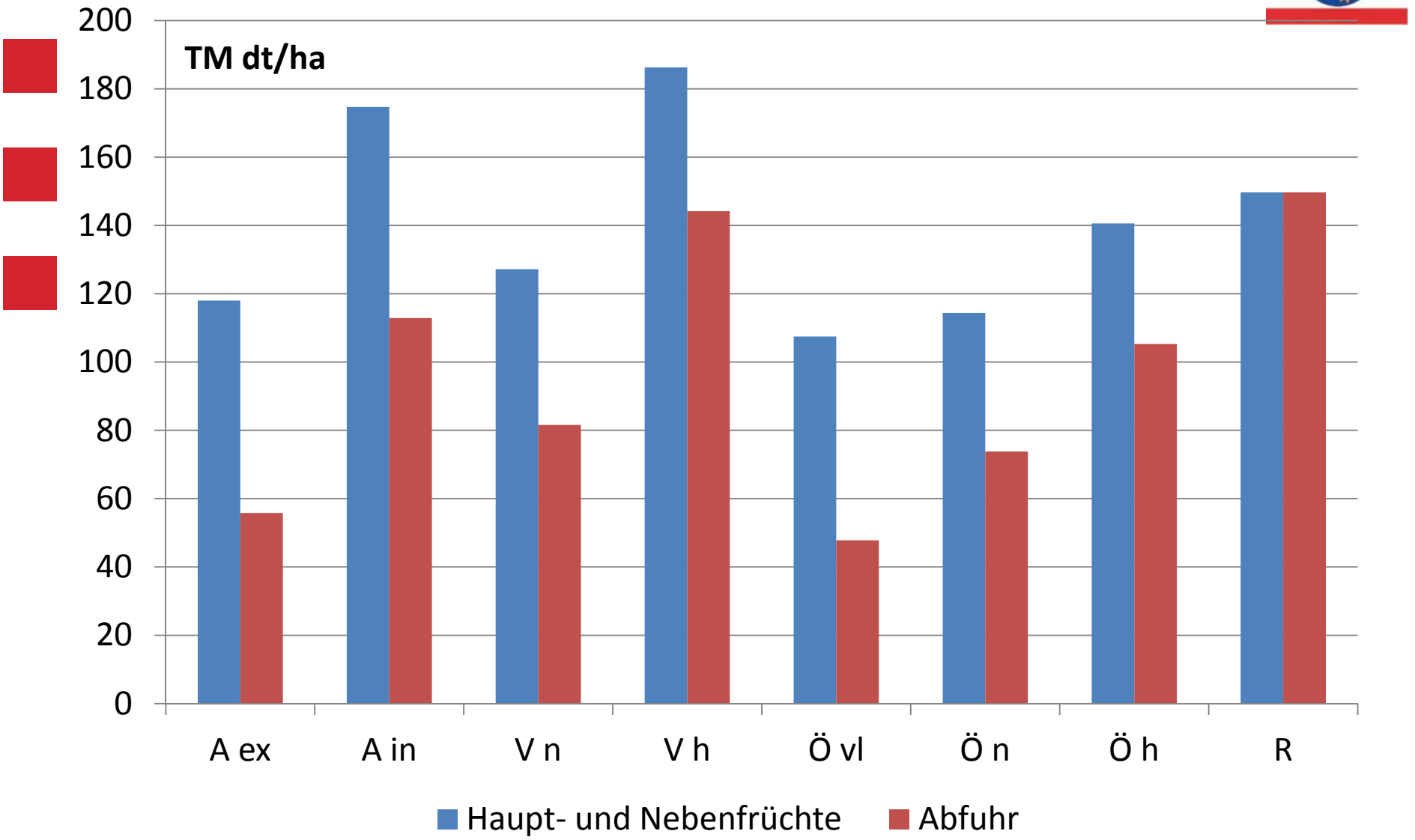
HESSEN

Kornertrag Weizen Ernte 1995 bis Ernte 2010 dt/ha (TM=86%)



HESSEN

Mittlere TM Erträge von 1995/96 bis 2009/10



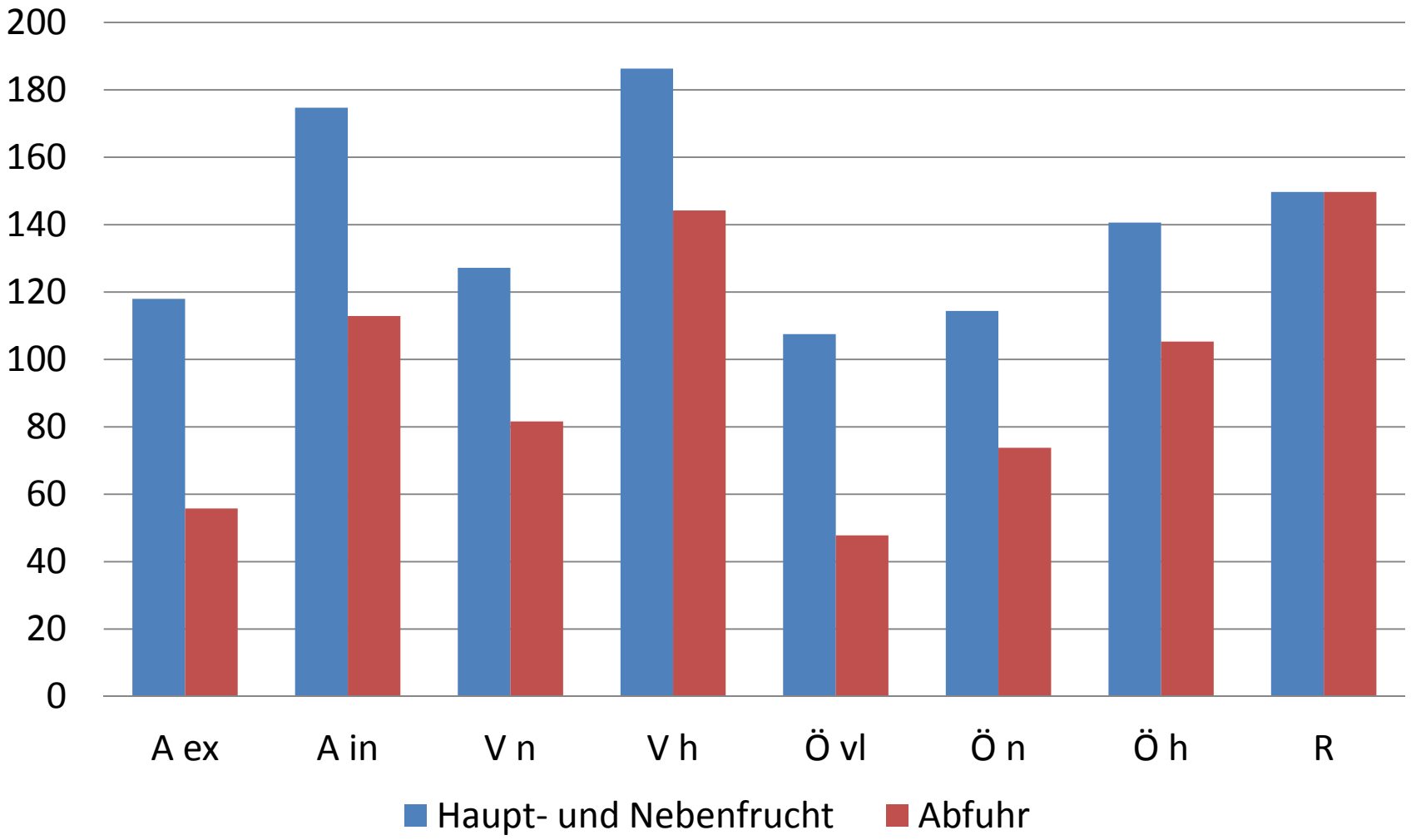
HESSEN

Gliederung Zwischenbericht nach 15 Jahren:

- Beschreibung und Versuchsaufbau
- Ertrag und pflanzliche Trockenmasse
- Wasserdargebot, -verbrauch und produktivität, -austrag
- Stickstoff
- Bilanz
- Fazit

Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

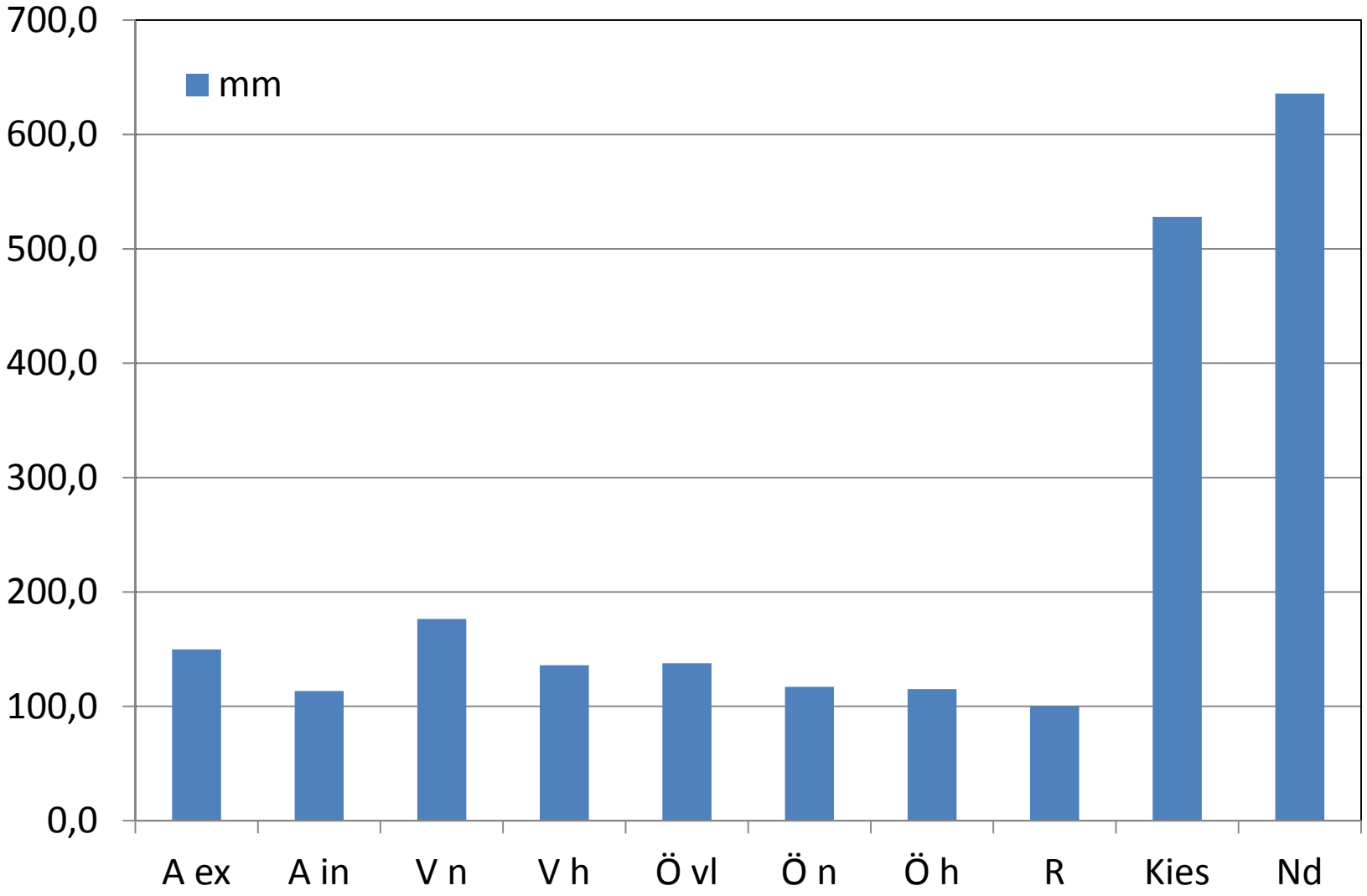
Mittlere TM Erträge von 1995/96 bis 2009/10



Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

HESSEN

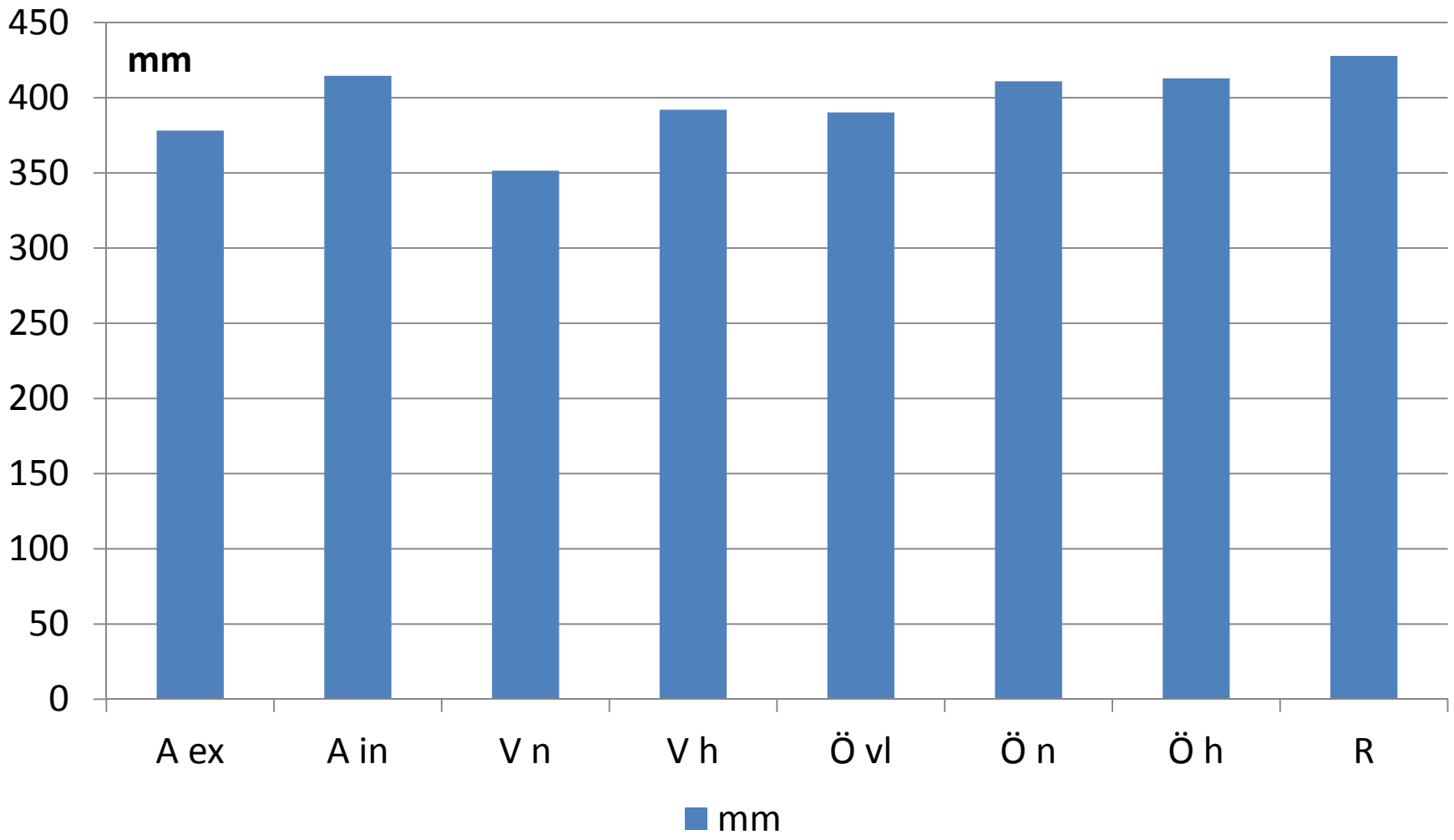
Mittlere Sickerwasser- und Niederschlagsmenge 1995 bis 2010



Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

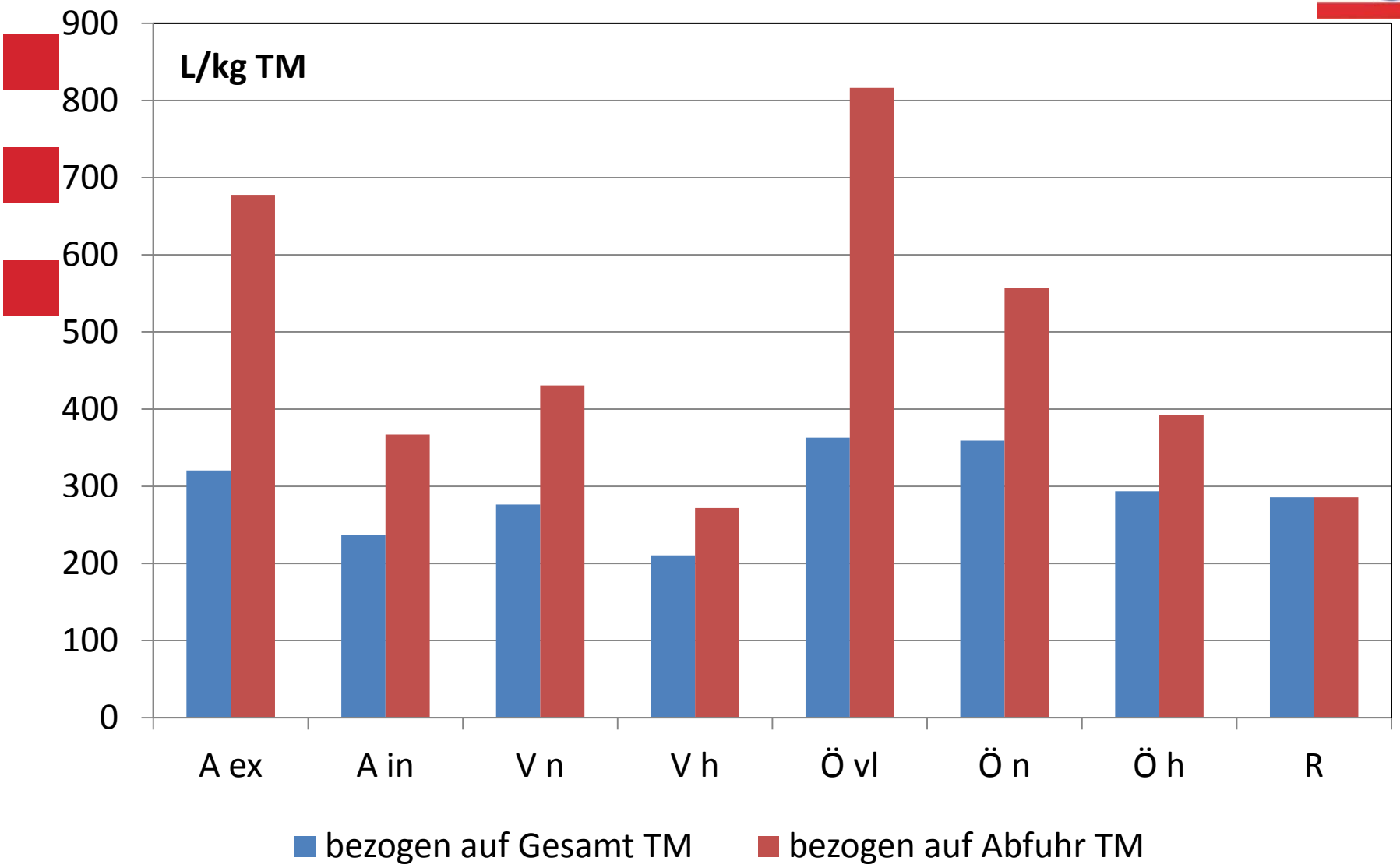
HESSEN

Mittlerer Wasserjahresverbrauch 1995 bis 2010



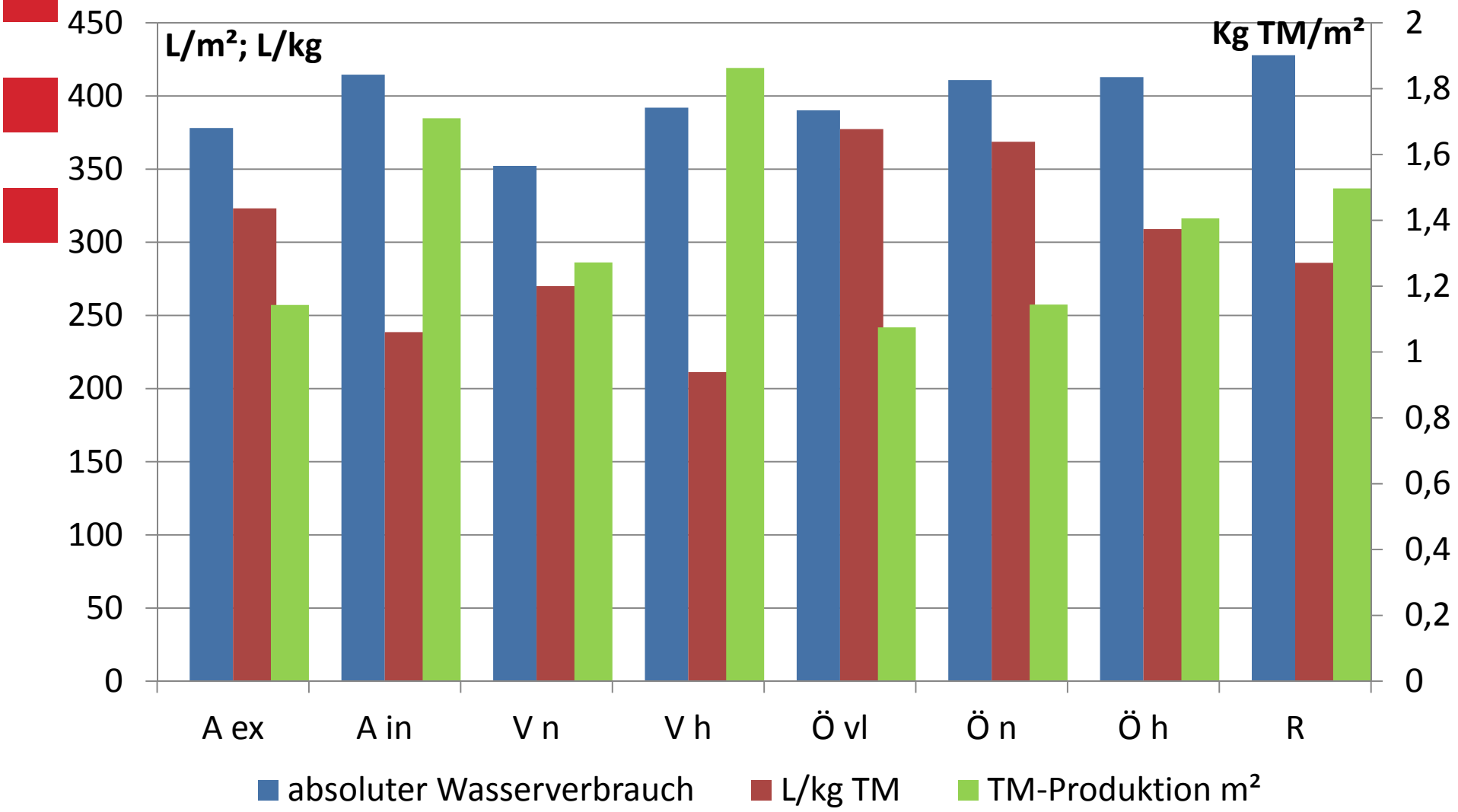
HESSEN

Mittlerer spez. Wasserverbrauch L/kg



HESSEN

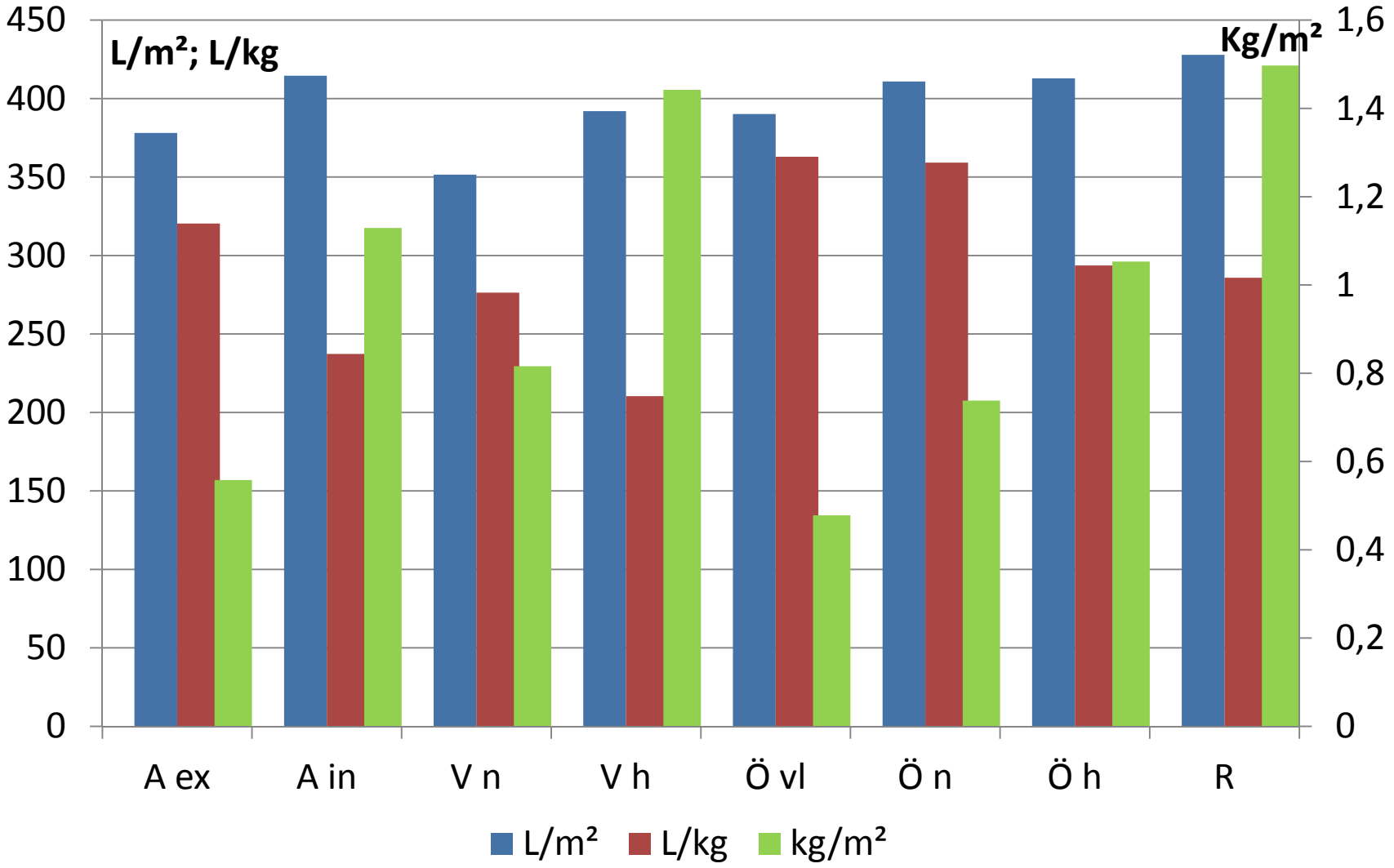
Jahresmittelwert für den absoluten und den spezifischen Wasserverbrauch auf TM-Ertrag



Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

HESSEN

Jahresmittelwert für den absoluten und den spezifischen Wasserverbrauch auf Ernteertrag



HESSEN

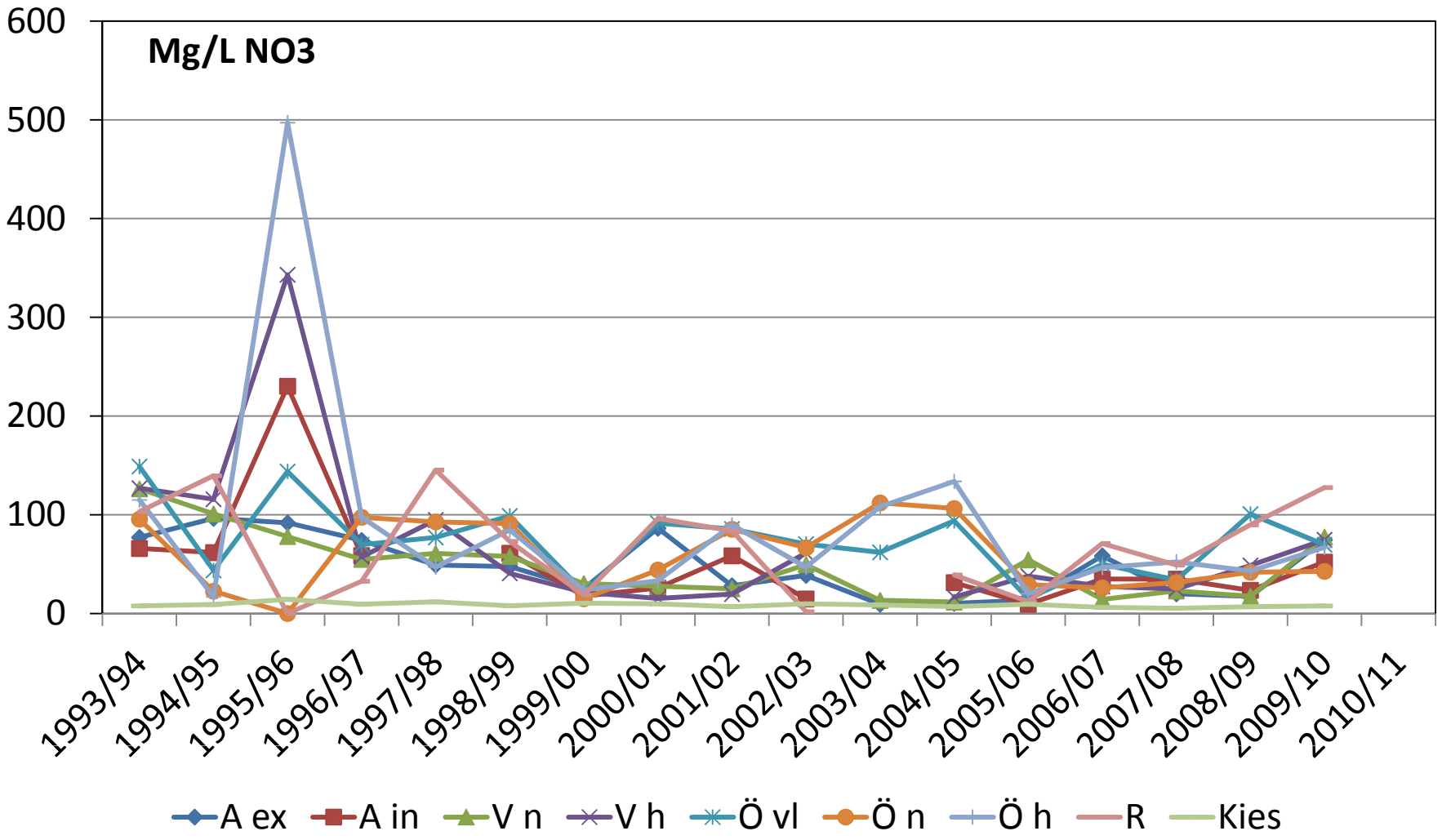
Gliederung Zwischenbericht nach 15 Jahren:

- Beschreibung und Versuchsaufbau
- Ertrag und pflanzliche Trockenmasse
- Wasserdargebot, -verbrauch und produktivität, -austrag
- Stickstoff
- Bilanz
- Fazit

Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

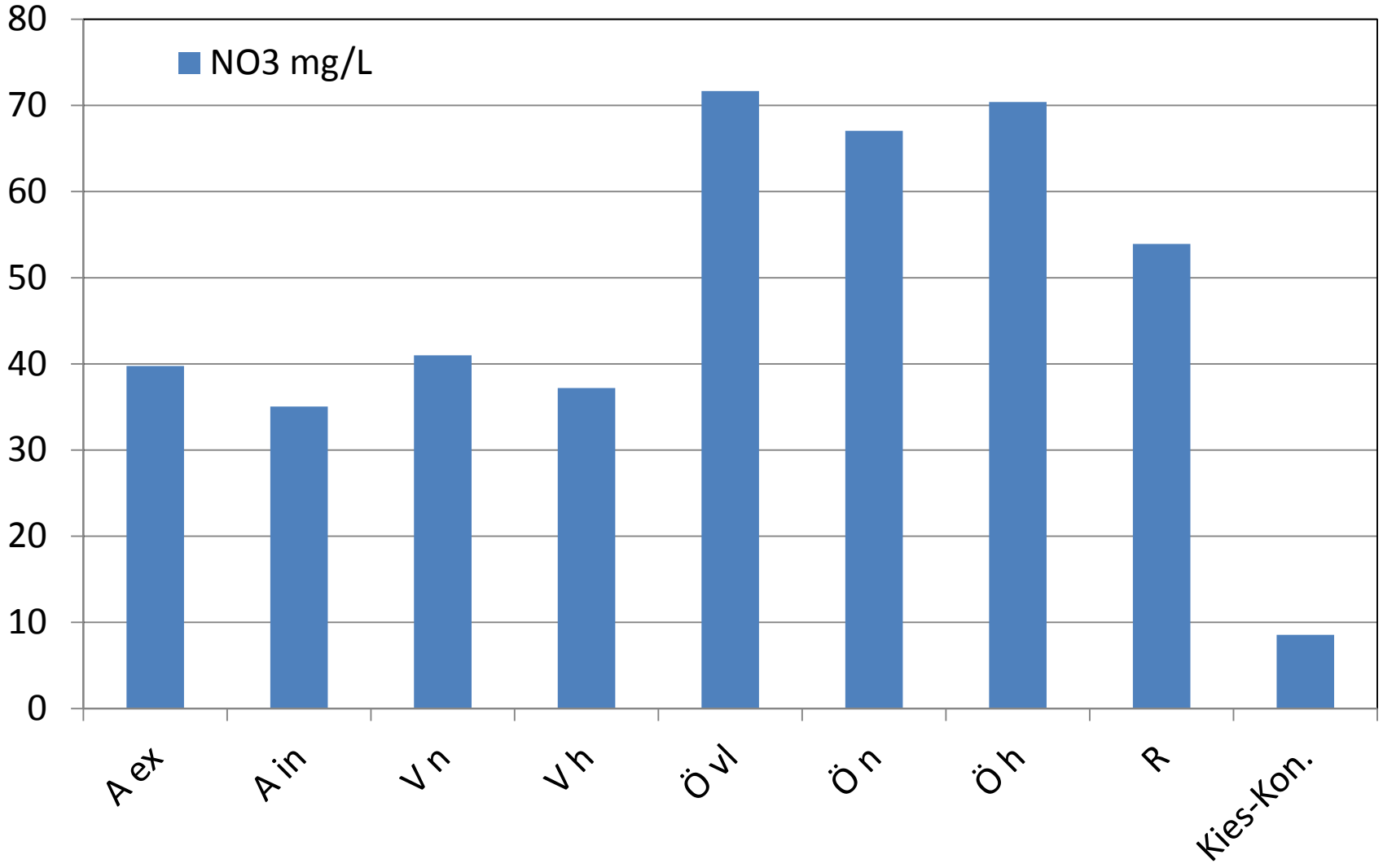
HESSEN

Nitratkonzentration im Sickerwasser mg/L NO_3



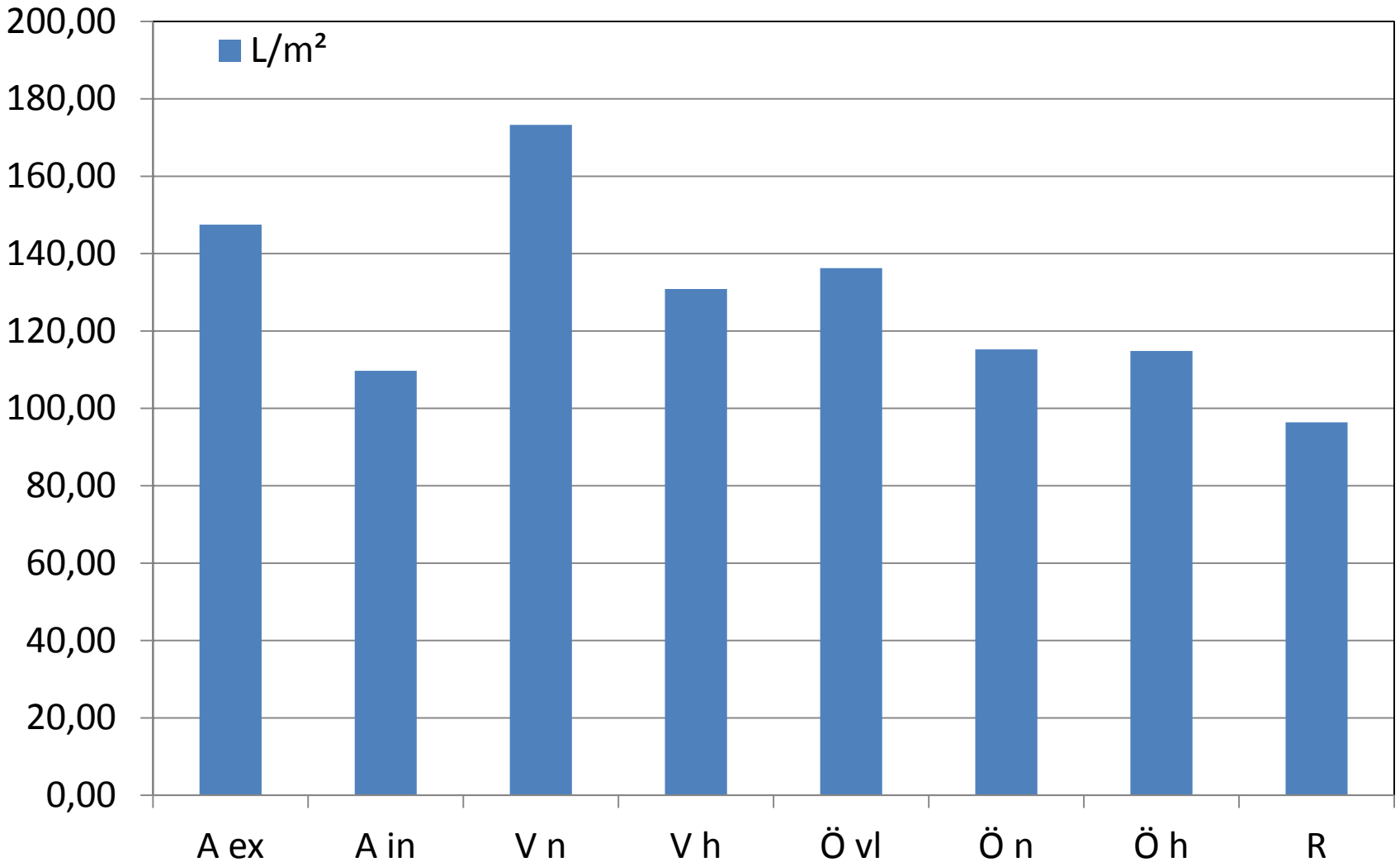
HESSEN

Berechnete mittlere gemessene Nitratkonzentration im Sickerwasser



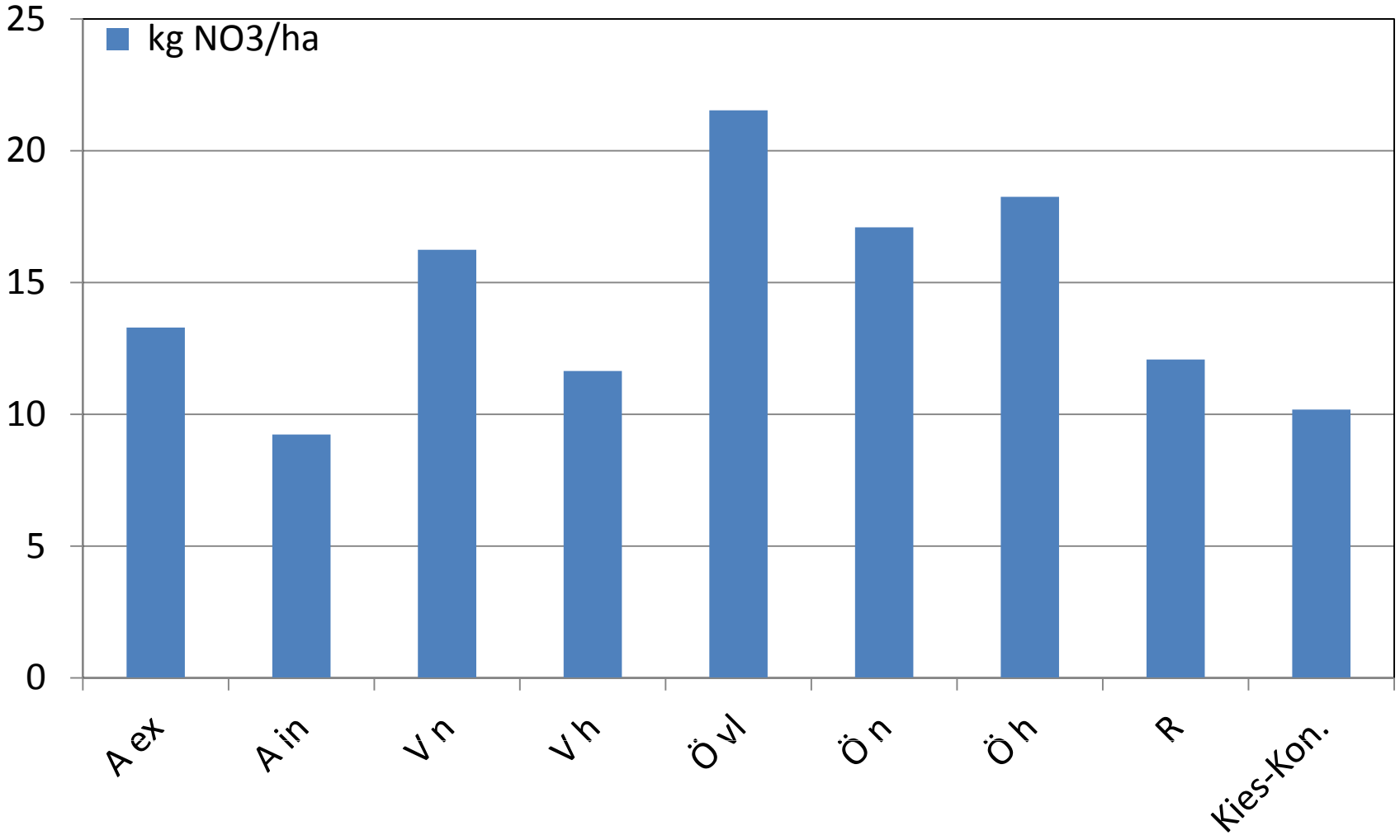
HESSEN

Mittlere Sickerwassermenge von 1995 bis 2010



HESSEN

Jährliche Nitratauswaschungsmenge im Zeitraum von 1995 bis 2010



Gliederung Zwischenbericht nach 15 Jahren:

- Beschreibung und Versuchsaufbau
- Ertrag und pflanzliche Trockenmasse
- Wasserdargebot, -verbrauch und produktivität, -austrag
- Stickstoff
- Bilanz
- Fazit

HESSEN

Mineralische Düngung – N kg/ha

	1 Ack ext	2 Ack int	3 Rind ext 0,8	4 Rind int 1,6	5 Öko Ack	6 Öko Rind 0,5	7 Öko Rind 1,0	8 Ack Klä. Kom.
Raps	127							150
Wi. Weizen	130	173	94	113				170
Wi. Gerste	115	160	80	88				165
So. Gerste		90	30	50				
Wi. Roggen								143
Zu. Rüben		107						
Si. Mais			130	125				

Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

Organische Düngung

Angaben pro Hektar

	1 Ack ext	2 Ack int	3 Rind ext 0,8	4 Rind int 1,6	5 Öko Ack	6 Öko Rind 0,5	7 Öko Rind 1,0	8 Ack Klä. Kom.
1. Jahr	Raps	Zu. Rübe	Si. Mais 15 m³ RiGülle	Si. Mais 30 m³ RiGülle	Klee-gras(mul)	Kleegras	Kleegras	Raps 2,5 to Klär./ 20 to Komp.
2. Jahr	Wi. weizen	Wi. weizen	Wi. Weizen 15 m³ RiGülle	Wi. Weizen 30 m³ RiGülle	Wi. weizen	Kleegras 20m³ ÖkoRiGül	Kleegras 20m³ ÖkoRiGül	Wi. Weizen
3. Jahr	Wi. gerste	Wi. gerste	Wi. Gerste 15 m³ RiGülle	Wi. Gerste 30 m³ RiGülle	So. gerste	Wi. Weizen 20m³ ÖkoRiGül	Wi.Weizen 25m³ ÖkoRiGül	Wi. Gerste
4. Jahr	Klee-gras (mul)		Klee-gras (mul)		Möhre	Möhre	Si. Mais 50m³ ÖkoRiGül	
5. Jahr	Wi. weizen		Wi. Weizen 15 m³ RiGülle		Fu. Erbse	Fu. erbse	Fu. Erbse	
6. Jahr	Wi. gerste		Wi. Gerste 15 m³ RiGülle		Wi. roggen	Wi. Roggen 20m³ ÖkoRiGül	Wi. Roggen 25m³ ÖkoRiGül	

HESSEN

Organsicher Düngung – N kg/ha

	1 Ack ext	2 Ack int	3 Rind ext 0,8	4 Rind int 1,6	5 Öko Ack	6 Öko Rind 0,5	7 Öko Rind 1,0	8 Ack Klä. Kom.
Raps								194
Wi. Weizen			53	106		44	56	
Wi. Gerste			41	73				
So. Gerste			21	41				
Wi. Roggen						31	33	
Kleegras						24	26	
Si. Mais			62	99			108	

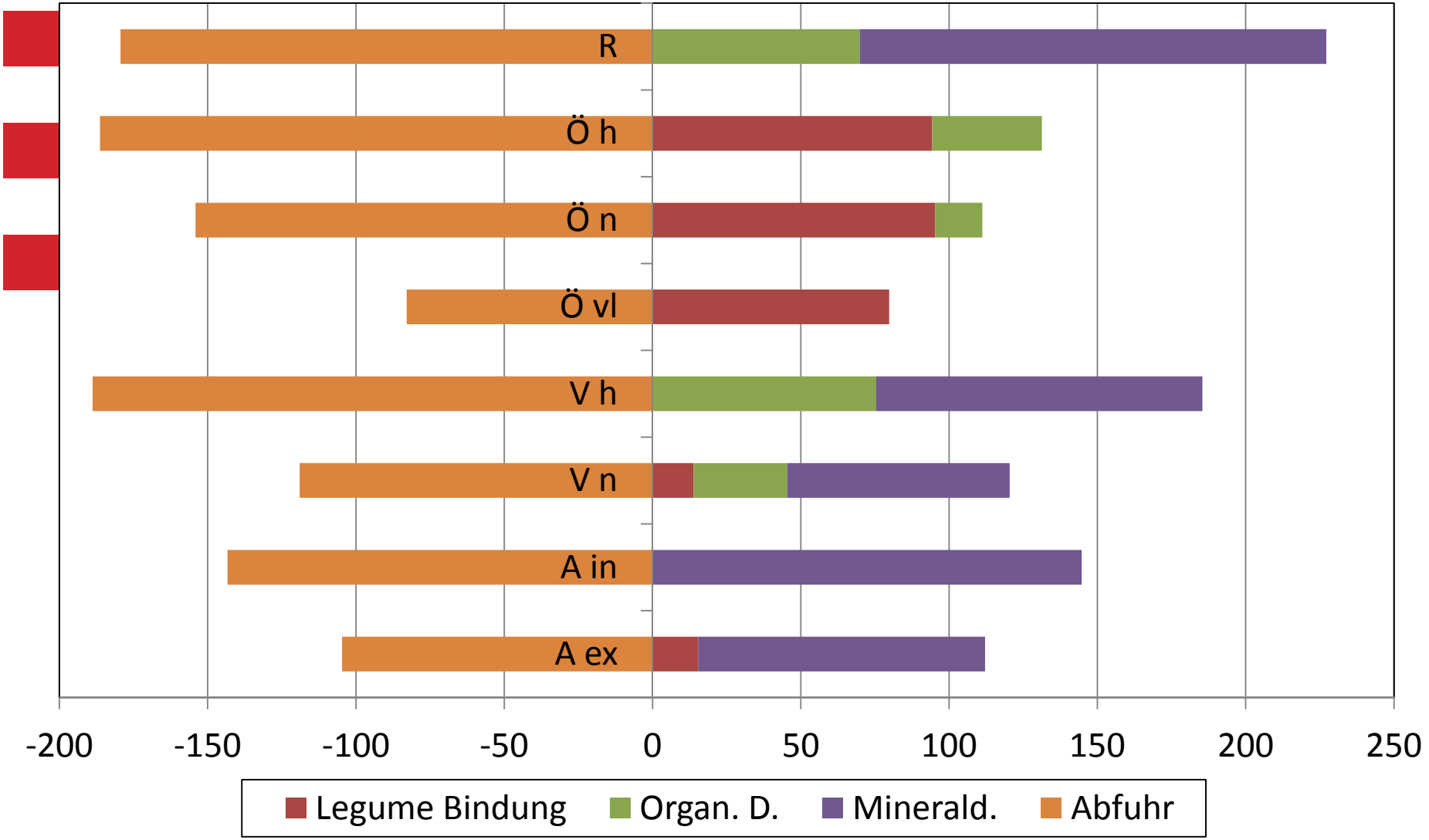
HESSEN

Leguminosen N Bindung– N kg/ha

	1 Ack ext	2 Ack int	3 Rind ext 0,8	4 Rind int 1,6	5 Öko Ack	6 Öko Rind 0,5	7 Öko Rind 1,0	8 Ack Klä. Kom.
Wi. Weizen					38	38	38	
So. Gerste					38			
Wi. Roggen					25	23	26	
Kö. Erbsen					194	208	203	
Kleegras						145	139	
Stillegung	77		69		153			

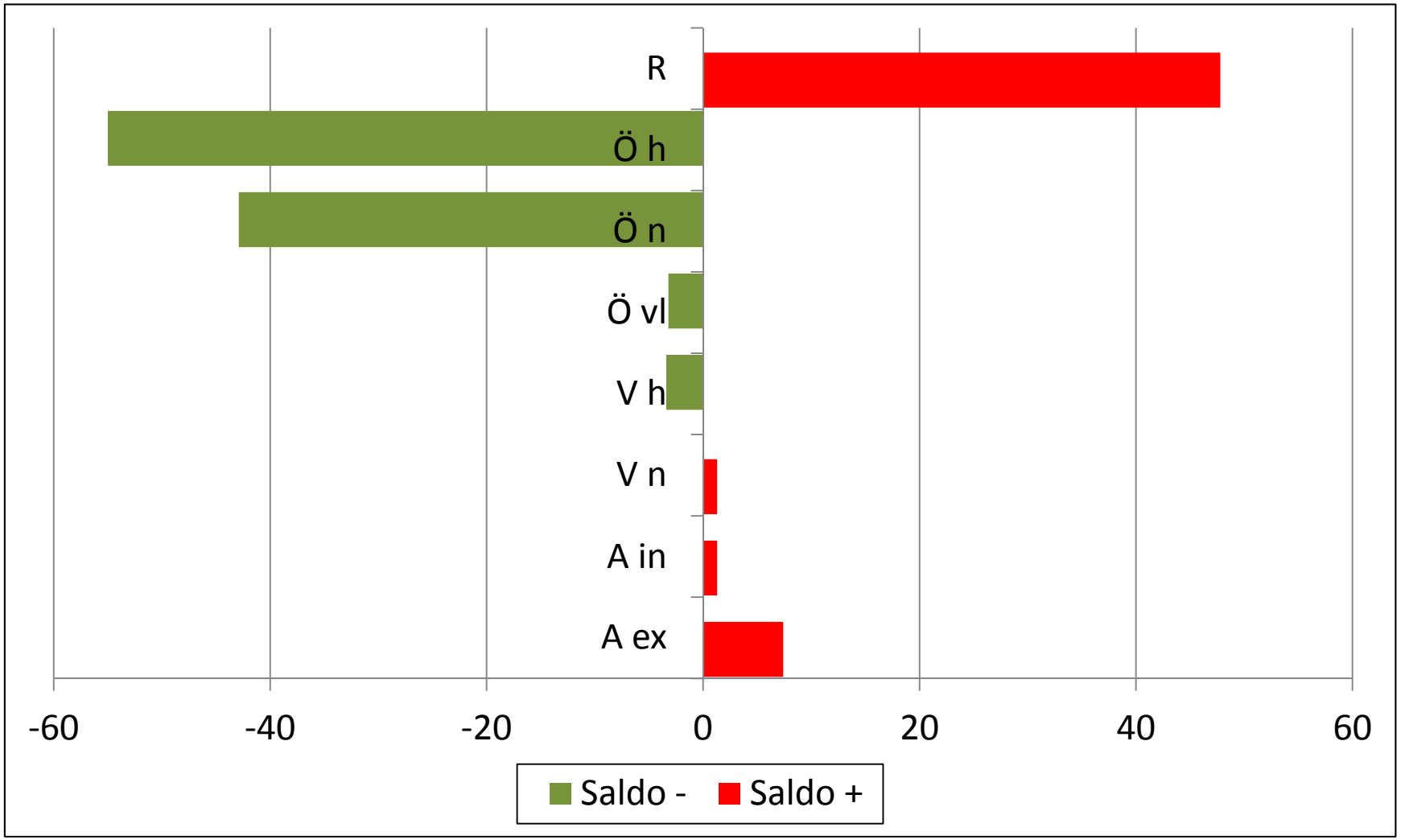
HESSEN

Mittlere jährliche N-Bilanz Methode “DüV”



HESSEN

Mittlere jährliche N-Bilanz Methode “DüV” Saldo



HESSEN

Gliederung Zwischenbericht nach 15 Jahren:

- Beschreibung und Versuchsaufbau
- Ertrag und pflanzliche Trockenmasse
- Wasserdargebot, -verbrauch und produktivität, -austrag
- Stickstoff
- Bilanz
- Fazit

HESSEN

Vorläufiges Fazit:

- Normales Pflanzenwachstum in Abhängigkeit von der Bewirtschaftungsintensität, NawaRo-Variante durch PFT-Beaufschlagung vorübergehend stark beeinträchtigt
- Ca. 20 % des Niederschlages als Sickerwasser
- Wasserverbrauch steigt mit der TM-Produktion
- Spezifischer Wasserverbrauch mit steigender TM-Produktion geringer
- N-Deposition in Kieskontrolle 11 kg/ha
- Nitratkonzentration in integrierten Varianten um 40 mg/L, in Ökovarianten um70 mg/L, in NawaRo-Variante dazwischen
- N-Auswaschung in Ökovarianten etwas höher als in anderen Varianten, hier mit steigender Intensität geringer, im Vergleich zu Literaturwerten insgesamt niedrig
- Ammoniumkonzentration und Auswaschung unbedeutend
- N-Bilanzierung führt zu sehr hohen Negativsalden der Vaianten 5, 6 und 7.
- Die Diskrepanz zwischen den hohen Negativ-Salden und dem N-Austrag in den viehhaltenden Ökobetrieben ist auffällig. Wesentliche Ursache für die hohen Negativ-Salden ist die sehr hohe N-Abfuhr mit Kleegras bzw. das Stickstoffbindngsvermögen

HESSEN

Danksagung für die bisherige Versuchsbetreuung

Dr. Heyn
Frau Bernhard
Herr Warburg
Herr Abebe Demissie
Herr Schwarz