

# **Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen**

## **Versuchsbericht 2015**

- **Versuchs- und  
Demonstrationsvorhaben  
auf Leitbetrieben**
  
- **Versuche und Erhebungen  
zum Ökologischen  
Land- und Gartenbau**



## Einleitung

Der vorliegende Versuchsbericht soll als knapp kommentierte Zusammenstellung von Versuchsansätzen und -ergebnissen einen Einblick in das Spektrum der Feldversuche geben, die vom Institut für Organischen Landbau und der Landwirtschaftskammer NRW im Jahr 2015 auf Leitbetrieben durchgeführt wurden.

Zusätzlich wurden weitere Untersuchungen und Erhebungen zum ökologischen Land- und Gartenbau der Landwirtschaftskammer aufgenommen. Diese Auswertungen waren bisher lediglich in fachspezifischen Versuchsberichten oder in den Wochenzeitschriften veröffentlicht. Durch den gemeinsamen Bericht sollen die Arbeiten zum Ökologischen Landbau in Nordrhein-Westfalen komprimiert zusammengefaßt werden, um sie Beratern und Landwirten als Informations- und Diskussionsgrundlage zur Verfügung zu stellen.

Die Bearbeiter der jeweiligen Versuche sind mit Anschrift und Telefonnummer in den Kopfzeilen genannt, so daß sie für Rückfragen und Diskussionen zur Verfügung stehen. Weitere Informationen über aktuelle Versuchs- und Demonstrationsvorhaben sowie Termine für Versuchsbesichtigungen und Fachtagungen im Rahmen des Leitbetriebe-Projektes erhalten Sie an folgenden Stellen:

LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NRW  
Dr. Edmund Leisen

Nevinghoff 40  
48135 Münster  
Tel.: 0251 2376-594; Fax: 0251 2376-841  
E-Mail: [edmund.leisen@lwk.nrw.de](mailto:edmund.leisen@lwk.nrw.de)

LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NRW  
Dr. Claudia Hof-Kautz

Gartenstr. 11  
50765 Köln-Auweiler  
Tel.: 0221 5340-177, Fax: 0228 5340-299  
E-Mail: [claudia.hof.kautz@lwk.nrw.de](mailto:claudia.hof.kautz@lwk.nrw.de)

INSTITUT FÜR ORGANISCHEN LANDBAU  
Dipl.-Ing. agr. Christoph Stumm

Katzenburgweg 3  
53115 Bonn  
Tel.: 0228 73 2038; Fax: 0228 73 5617  
E-Mail: [leitbetriebe@uni-bonn.de](mailto:leitbetriebe@uni-bonn.de)

Die Versuchsergebnisse sowie aktuelle Empfehlungen und Veranstaltungen finden Sie auch auf unserer Homepage [www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de](http://www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de).

## Versuchsbericht 2015

- Standorte und Adressen der Leitbetriebe (IOL).....1

### Getreide und Körnerleguminosen

---

- Winterweizensortenversuche (LWK).....3
- Winterweizensorten und -mischungen für den Ökologischen Landbau (IOL) ..... 18
- Wintergerstensortenversuch (LWK).....31
- Winterroggensortenversuch (LWK).....42
- Dinkelsortenversuch (LWK) .....52
- Wintertriticalesortenversuch (LWK).....64
- Einfluss von Saatstärke und Gemengepartner auf Ertrag  
und Unkrautunterdrückung von Winterackerbohne (LWK) .....74
- Einfluss von Saatstärke und Gemengepartner auf Ertrag, Unkrautunterdrückung  
und Standfestigkeit von Wintererbsen (LWK) .....80
- Sojasortenversuch (LWK).....87
- Körnererbsensortenversuch (LWK).....103
- Ackerbohnsortenversuch (LWK) .....109
- Optimierung des ökologischen Ackerbohnenanbaus (LWK) .....118
- Einfluss von Saatstärke & Sorte auf Ertrag  
und Ertragsbildung von Ackerbohne (LWK) .....121
- Schwefeldüngung zu Körnerleguminosen (LWK).....129

### Kartoffeln

---

- Sortenprüfungen Kartoffeln (LWK).....137
- Zuwachs von Kartoffeln bei Krautfäulebefall (LWK) .....161
- Anwendung EDV gestützter Prognose-Verfahren (LWK) .....167

### Fruchtfolge und Bodenbearbeitung

---

- Fruchtfolgeversuch unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus (LWK) .....170
- Klee grasnutzung im viehlosen Acker- und Gemüsebau (IOL).....177
- Nährstoffversorgung in Ackerbaubetrieben des Ökolandbaus (LWK) .....194

### Gemüsebau

---

- Vorfruchtwirkung von Zwischenfrüchten auf Porree (LWK) .....197
- Spätdüngung in Rosenkohl (IOL).....200
- Eintriebige Veredelung bringt 4,2 kg mehr Ertrag als zweitriebige Veredelung  
im ungeheizten Folientunnel bei Tomate 'Roterno RZ F1' (LWK).....205
- 'Cheramy F1' bringt höchsten Ertrag bei 15 bis 20g-Tomaten,  
'Sungold F1' hielt dem echten Mehltau am besten stand (LWK) .....209
- Vergleichspflanzung von ein- und zweitriebig veredelter Tomate 'Bocati F1' (LWK) .....213

## **Futterbau**

---

- Grünland: Bestandesentwicklung, Schnitttermin und Futterqualität:  
Auswertung der letzten 17 Jahre (LWK) .....217
- Klee gras: Mischungswahl, Bestandesentwicklung und Schwefelmangel  
beeinflussen Futterqualität: Auswertung der letzten 17 Jahre (LWK) .....222
- Nähr- und Mineralstoffgehalte bei Kurzrasenweide 2013 und 2015 (LWK) .....227
- Optimierung von Klee grasmischungen/Klee graskräutermischungen:  
Blanksaaten Herbst 2011, 2012, 2013 und 2014 (LWK) .....233
- Schwefelversorgung von Klee gras und Grünland in Ökobetrieben (LWK) .....246
- Flächenproduktivität bei Trockenheit und ausreichender Wasserversorgung  
bei Umtriebs- und Kurzrasenweide (LWK) .....251
- Witterung und Futterqualität 1. Schnitt 2010 – 2015 (LWK) .....254

## **Tierhaltung**

---

- Clostridienbesatz in der Milch von Schaf und Ziege (LWK).....263
- Entwicklung von Milchleistung und Gesundheit sowie Krafftutereffizienz bei  
Reduzierung der Krafftutermenge in „Betrieben mit Doppelnutzungskühen“ (LWK).....276
- Entwicklung von Milchleistung und Gesundheit bei Einkreuzung von DSN-Bullen  
in HF-Herden in den letzten 11 Jahren, 3 Betriebe (LWK) .....280
- Entwicklung von Milchleistung und Gesundheit bei Einkreuzung von HF-Bullen  
in DSN-Herden in den letzten 11 Jahren, 3 Betriebe (LWK).....284
- Erstkalbealter – Veränderungen bei Leistung und Gesundheitsparametern  
bei Absenkung des Erstkalbealters in den letzten 11 Jahren (LWK) .....288
- Milchleistung und Gewichtsentwicklung nach unterschiedlichem Geburtsmonat.....293
- Entwicklung von Milchleistung und Gesundheit bei unterschiedlichem Weideumfang  
in den letzten 11 Jahren in Betrieben mit HF-Kühen (LWK) .....299
- Fütterung, Milchleistung und Gesundheitsparameter in Betrieben mit unterschiedlichen  
Harnstoffgehalten in der Milch einschließlich Veränderungen über 11 Jahre (LWK) .....303
- Erhebung zur Verbreitung alternativer Heilmethoden und prophylaktischer  
Maßnahmen, insbesondere der Akupunktur, in rinderhaltenden Betrieben (LWK).....317
- Hoftor-Bilanz in Öko-Milchviehbetrieben (LWK) .....324
- Jahresmilchleistung in Öko-Milchviehbetrieben 2004 bis 2015 (LWK) .....327
- Entwicklung von Milchleistung und Gesundheit sowie Krafftutereffizienz bei  
Reduzierung der Krafftutermenge in „Betrieben mit HF-Kühen“ 2004 bis 2015 (LWK).331
- Entwicklung von Milchleistung und Gesundheit auf Moorstandorten  
in den letzten 11 Jahren in Betrieben mit HF-Kühen, 7 Betriebe (LWK) .....340
- Pansen-pH-Werte beeinflusst durch Auslauf im Schnee (LWK).....343
- Entwicklung von Milchleistung und Gesundheit auf schwierigen Standorten  
in den letzten 11 Jahren in Betrieben mit HF-Kühen (LWK) .....346
- Weidegenetik: Genotypenvergleich im Hinblick auf Milchleistung, Milch Inhaltsstoffe  
und Gesundheitsparameter bei unterschiedlichem Weideumfang (LWK).....349
- Entwicklung von Milchleistung und Gesundheit bei starker Ausdehnung des  
Weideumfangs in den letzten 11 Jahren in Betrieben mit HF-Kühen (LWK) .....358
- Wirtschaftlichkeit von Milchleistung, Krafftutermenge und Weideumfang  
in Öko-Betrieben 2004/05 bis 2012/13 (LWK).....361
- Wirtschaftlichkeitsentwicklung in Öko-Milchviehbetrieben bei unterschiedlichem  
Weideumfang in verschiedenen Regionen Norddeutschlands 2004 - 2013 (LWK) .....367



## Standorte und Adressen der Leitbetriebe 2015



Die 30 Leitbetriebe wurden unter den bestehenden, langjährig ökologisch wirtschaftenden Betrieben so ausgewählt, dass möglichst viele in NRW vorkommende Landschaftsräume mit den jeweils regionaltypischen Produktionsschwerpunkten durch einen Betrieb repräsentiert sind.

Umfassende Informationen zu Standort und Produktionsstruktur der Betriebe finden Sie auf der Homepage des Projektes unter [www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de](http://www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de).

## LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Name, Vorname	Strasse	PLZ Ort	Telefon	Fax
Altfield, Paul	Altfelder Holz 1	59394 Nordkirchen	02596-99407	02596-99408
Blume, Hans-Dieter	Sauerstrasse 19	59505 Bad Sassendorf-Lohne	02921-51340	02921-53610
Bochröder, Familie	Stockheimer Landstrasse 171	52351 Düren	02421-6930121	02421-51774
Bolten, Willi	Dam 36	41372 Niederkrüchten	02163-81898	02163-80405
Bredtmann, Friedrich-Wilhelm	Lüpkesberger Weg 105	42553 Velbert-Neviges	02053-2157	02053-423558
Bursch, Heinz	Weidenpeschweg 31	53332 Bornheim	02227-91990	02227-919988
Büsch, Johannes	Niederhelsum 1a	47652 Weeze	02837-2050	02837-95631
Finke, Johannes	Op den Bocken 5	46325 Borken	02861-600202	02861-66681
Hannen, Heiner	Lammertzhof	41564 Kaarst	02131-757470	02131-7574729
Hansen, Jürgen	Kleyen 22	47559 Kronenburg	02826-92327	02826-92328
Kern, Wolfgang	Klespe 4	51688 Wipperfürth	02267-80685	02267-657605
Kinkelbur, Friedrich	Zum Hopfengarten 2	32429 Minden-Haddenhausen	05734-1611	05734-6588
Kroll-Fiedler, Christian	Haarweg 42	59581 Warstein	02902-76706	02902-700986
Kulage, Gerhard	In den Marken 31	33397 Rietherg	05244-1594	05244-3856
Künsemöller, Hermann	Mühlenhof 11	33790 Halle (Westf.)	05201-7600	05201-7604
Lagemann, Johannes	Stapenhorststrasse 38	49525 Lengerich	05481-37100	05481-934829
Leiders, Christoph	Darderhöfe 1	47877 Willich-Anrath	02156-494426	02156-494547
Liedmann, D. u. Pawliczek, B.	Harpener Hellweg 377	44388 Dortmund	0231-692299	0231-694818
Luhmer, Bernhard	Auf dem Langenberg	53343 Wachtberg	0228-9343141	0228-9343142
Maß, Gerhard	Süthfeld 7	33824 Werther	05203-883003	05203-883004
Mehrens, Arne	Bollheimerstrasse	53909 Zülpich-Oberelvenich	02252-950320	02252-81185
Nolte, Martin	Im Winkel 14	33178 Borchen	05292-931620	05292-931619
Rauhaus, Klaus	Schloß Wendlinghausen	32694 Dörentrup	05265-7682	05265-8298
Schreiber, L. u. Lackmann-Schreiber, R.	Winnenthaler Strasse 41	46519 Alpen-Veen	02802-6306	02802-800939
Tewes, Georg	St. Georgstrasse 25	34439 Willebadessen-Altenheerse	05646-8304	05646-943173
Tökes, Wilfried	Höferhof 1	53804 Much	02295-6151	02295-902146
Vogelsang, Dietrich	Dorfstrasse 89	32584 Löhne	05732-72848	05732-740799
Vollmer, Herrmann	Schildstrasse 4	33378 Rheda-Wiedenbrück	05242-377611	05242-377612
Wening, Monika und Hubert	Büen 35	48712 Gescher	02542-98363	02542-98364
Winkler, Ralf	Buxelstrasse 83	33334 Gütersloh	05241-915131	05241-915132

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN****Winterweizensortenversuche 2015****Einleitung**

Wie schon im vergangenen Jahr trat auch in 2015 Gelbrostbefall bei Wintertriticale, Winterweizen und Dinkel auf, der je nach Sorte erhebliche Ertragseinbußen forderte. Nachdem im vergangenen Jahr schon einige Sorten aus der Empfehlung genommen wurden, war am auffälligsten Naturastar mit Boniturnote 7,4. Diese Sorte wurde nur noch für die Wertprüfung angebaut. Weitere Sorte wie Discus (4,1), Xerxes (4,2) und Angelus (4,4) hatten ebenfalls erhöhte Gelbrostbefallswerte.

Als Ursache werden neue Gelbrostrassen vermutet, die Resistenzgene in den Sorten durchbrechen können. Hinzu kam das für den Pilz günstige Wetter (milde Winter, regnerische Witterung). Expertenmeinungen zufolge wird sich dieser „Gelbrosttrend“ fortsetzen und es ist auch in den folgenden Jahren mit Gelbrost zu rechnen. Wichtigste Gegenmaßnahmen sind die Beseitigung des Ausfallgetreides, eine intensive Stoppelbearbeitung und die richtige Sortenwahl inkl. des Anbaus von mind. zwei als gelbrostgesund eingestufte Sorten zur Risikostreuung im Betrieb.

**Tab. 1: Gelbrostbefall (Boniturnote 1 = kein Befall bis 9 = sehr starker Befall) der Winterweizensorten im LSV an den Standorten des AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2015**

Gelbrostbefall (Boniturnote 1-9)	Nordrhein-Westfalen			Hessen	Frankenhausen	Niedersachsen	alle Standorte	
	Warstein-Belecke (Soest, Lehm, AZ 52) 01.06.15	Dörentrop- Wendlinghausen (Lippe, sandiger Lehm, AZ 65) 25.06.15	Lichtenau (Paderborn, Lehm, AZ 42)	Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)	(Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)	Wiebrechtshausen (Northeim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)		Mittel 2015
Nr. Sorte								
1	Capo* (E)	2,0	2,5	3,0	-	-	-	2,5
2	Butaro* (E)	1,0	1,5	2,5	2,0	-	3,3	2,1
3	Genius (E)	1,0	1,8	2,0	-	-	-	1,6
4	Lukullus* (E)	1,0	4,5	2,5	4,0	-	6,0	3,6
5	Tobias* (E)	1,0	2,0	2,5	3,0	-	4,5	2,6
6	Arktis (E)	1,0	1,3	2,8	2,0	3,5	2,5	2,2
7	Xerxes* (E)	1,0	5,0	2,3	5,0	6,0	5,8	4,2
8	KWS Milaneco* (E)	1,0	2,0	3,0	3,0	4,5	5,8	3,2
9	Gourmet* (E)	1,8	1,0	2,0	1,0	2,0	2,3	1,7
10	Bernstein (E)	1,0	1,0	2,3	3,0	2,5	2,0	2,0
11	Axioma (E)	1,0	2,0	2,0	2,0	3,3	2,8	2,2
12	Kobold (E)	1,8	2,0	2,0	3,0	4,0	3,3	2,7
13	Angelus (E)	1,0	4,5	2,5	6,0	6,8	5,5	4,4
14	Naturastar* (A)	-	6,3	-	8,0	8,0	-	7,4
15	Discus* (A)	1,0	3,0	2,5	6,0	-	7,8	4,1
16	Julius (A)	1,8	2,0	2,0	3,0	-	3,5	2,5
17	Akratos (A)	1,0	5,8	3,5	-	-	-	3,4
18	Estivus (A)	1,0	2,0	3,0	5,0	6,3	5,8	3,8
19	Pionier (A)	1,0	2,0	2,5	2,0	5,0	3,8	2,7
20	Elixer* (C)	1,0	3,0	2,0	3,0	4,8	3,3	2,8
21	Manito (C)	1,8	3,0	2,3	3,0	5,5	4,8	3,4
<b>Versuchsmittel</b>		<b>1,2</b>	<b>2,8</b>	<b>2,5</b>	<b>3,6</b>	<b>4,8</b>	<b>4,3</b>	<b>3,1</b>

---

## **VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

---

Seit einigen Jahren werden die Ergebnisse in einem Anbaugebiet 3 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) mit den Bundesländern Niedersachsen und Hessen gemeinsam verrechnet. Ziel ist es, in den Anbaugebieten ausreichende Anzahlen an Versuchen mit zuvor abgesprochenen einheitlichen Sortimenten zu betreuen, Versuchsplanung und Durchführung effizienter zu gestalten und eine bessere statistische Absicherbarkeit zu erzielen. Außerdem können so weitere zusätzliche für den Ökolandbau wichtige Parameter wie z.B. Bodenbedeckungsgrad, Blattstellung oder Feuchtklebergehalte ermittelt werden.

### **Material und Methoden**

Auf drei Standorten in Nordrhein-Westfalen (Warstein-Belecke, Soest, Lehm, AZ 45; Dörentrup-Wendlinghausen, Lippe, schluffiger Lehm, AZ 60 und Lichtenau, Paderborn, Lehm, AZ 45; Tab. 2) wurden 2015 in Landessortenversuchen 21 verschiedene Winterweizensorten (Tab. 3) auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Im AGB 3 können darüber hinaus drei weitere Standorte aus Hessen und zwei weitere Standorte aus Niedersachsen verrechnet werden. Diese Standorte sind von der Bodengüte sehr gut mit sandigen bis schluffigen Lehmen bei Ackerzahlen zwischen 55 bis 70.

### **Parameter**

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Nährstoffe im Boden, Feldaufgang, Stand vor/nach Winter, Masseentwicklung, Bodenbedeckungsgrad, Blattstellung, Pflanzengesundheit, Schädlingsbefall, Pflanzenlänge, Lager, Ertrag, Tausendkornmasse, Proteingehalt, Feuchtkleber, Sedimentationswert und Fallzahl.

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 2: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW, Niedersachsen und Hessen 2015 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)**

Bundesland	Nordrhein-Westfalen			Hessen		Niedersachsen	
Versuchsort	Warstein-Belecke	Dörentrup-Wendlinghausen	Lichtenau	Alsfeld-Liederbach	Frankenhausen	Wiebrechtshausen	Hilligsfeld
Landkreis	Soest	Lippe	Paderborn	Vogelsberg	Kassel	Northeim	Hameln
Höhe NN	315	175	340	230	210	Daten liegen nicht vor	Daten liegen nicht vor
NS (JM in mm)	850	864	930	677	650		
T (JM in °C)	8,4	9,9	8,2	8,3	8,5		
Bodenart	L	sL	L	sL	Ut3		
Ackerzahl	45	60	45	55	70		
Vorfrucht	Kleegrass	Kleegrass	Kleegrass	Kleegrass	Kleegrass		
Vor-Vorfrucht	Wintergerste	Kleegrass	Dinkel	Kleegrass	Kleegrass		
org. Düngung	keine	keine	Rindergülle	keine	keine		
Saatstärke K/m <sup>2</sup>	400	400	400	400	350		
Saattermin	14.10.2014	20.11.2014	14.10.2014	21.10.2014	29.10.2014		
Erntetermin	13.08.2015	10.08.2015	09.08.2015	07.08.2015	03.08.2015		
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	38*	58	41	57	75		
pH-Wert	6,8	6,4	6,2	5,6	6,4		
P mg/100 g	6	17	7	10 (D)	5 (B)		
K mg/100 g	11	18	8	15 (C)	4 (A)		
Mg mg/100 g	5	13	5	10 (D)	8 (C)		
* 0-60 cm							

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN****Tab. 3: Geprüften Weizensorten an den Standorten im AGB 3 „Lehmige Standorte West“ 2015**

Nr.	Sorten	Qualitäts-einstufung	Be-grannung	BSA-Nr.bzw. Sortennr.	Züchter/Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	Capo	(E)	ja	WW 2771	Probstdorfer Saatzucht/ BayWa	EU 1989 (A)
2	Butaro*	E	nein	WW 3768	Landbauschule Dottenfelderhof	2009 (D)
3	Genius	E	nein	WW 3953	Nordsaat/Saaten Union	2010 (D)
4	Lukullus*	(E)	ja	WW 4367	Saatbau Linz/ IG Pflanzenzucht	EU 2008 (A)
5	Tobias*	(E)	ja	WW 4983	Probstdorfer Saatzucht (A)/ Saatzucht Donau	EU 2011 (A)
6	Arktis	E	nein	WW 3943	DSV-Saaten/IG-Pflanzenzucht	2010 (D)
7	Xerxes*	(E)	nein	WW 4541	DSV-Saaten/IG-Pflanzenzucht	EU 2011 (A)
8	KWS Milaneco*	E	nein	WW 4472	KWS-Lochow	2013 (D)
9	Gourmet*	E	nein	WW 4452	Secobra/BayWa	2013 (D)
10	Bernstein*	E	nein	WW 4614	Syngenta Seeds GmbH	2013 (A)
11	Axioma*	E	nein	WW 4586	Secobra Recherches S.A.	2014 (D)
12	Kobold	E	nein	WW 4615	Syngenta Seeds GmbH	2014 (D)
13	Angelus	E	ja	WW 4978	DSV Saaten/ IG-Pflanzenzucht	EU 2011 (A)
14	Naturastar	A	nein	WW 2804	Schweiger/IG Pflanzenzucht	2002 (D)
15	Discus*	A	nein	WW 3430	DSV/IG Pflanzenzucht	2007 (D)
16	Julius	A	nein	WW 3580	KWS Lochow	2008 (D)
17	Akratos	A	nein	WW 3046	DSV Saaten/ IG-Pflanzenzucht	2004 (D)
18	Estivus	A	nein	WW 4249	Strube/Saatenunion	2012 (D)
19	Pionier*	A	nein	WW 4359	DSV-Saaten/IG-Pflanzenzucht	2013 (D)
20	Elixer*	C	nein	WW 4257	Borries Eckendorf/Saaten-Union	2012 (D)
21	Manito	C	nein	WW 4729	Intzersaatzucht/ BayWa	2015 (D)
Sorten des Standardmittels: 11 Sorten mit "*" gekennzeichnet						

**Ergebnisse****Ertragsleistungen der Standorte und Sorten**

In NRW erzielte der Standort Warstein-Belecke in 2015 im Mittel aller Sorten mit 67,2 dt/ha einen guten Weizenertrag (Tab. 4). Wendlinghausen & Lichtenau lagen mit 36,8 und 43,7 dt/ha eher auf niedrigerem Niveau.

Auf den guten Ertragsstandorten in Hessen und Niedersachsen wurden zwischen 64,2 und 77,2 dt/ha Weizen geerntet. Im Mittel aller Standorte (64,8 dt/ha) war das Jahr 2015 besser als die Jahre davor (dreijähriges Mittel 56,6 dt/ha).

Der Gelbrost führte auch in diesem Jahr zu erheblichen Ertragseinbussen. So erreichte Naturastar nur 60 % Relativertrag und lag damit deutlich unter dem langjährigen Mittel

---

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

von 85 %. Xerxes fiel auf 97 % ab (langjährig 104 %), Discus auf 94 % (langjährig 101 %). Auch Butaro kam in diesem Jahr mit 87 % nicht auf seinen langjährigen Schnitt (92 %), wobei hier wenig Gelbrost zu verzeichnen war.

### Qualitätsleistungen der Standorte und Sorten

Die Proteingehalte lagen in 2015 an den Standorten im Mittel zwischen 8,7 % (Belecke) und 12,5 % (Wiebrechtshausen; Tab. 5). Höchste Proteingehalte hatte die Sorte Tobias (12,3 %) im Mittel der Jahre, gefolgt von Butaro (12,0 %), Lukullus (12,0 %) und Axioma (12,0 %). Erwartungsgemäß mit am niedrigsten liegt die C-Sorte Elixer und Manito mit jeweils 9,5 %, aber auch die A-Sorten Julius (9,6 %) und Akratos (8,3 %).

Die für die Backqualität wichtigen Feuchtklebergehalte (Tab. 6) waren insbesondere bei folgenden Sorten ausgeprägt: Butaro (24,8 %), Lukullus (23,8 %), Tobias (25,1 %) und Naturastar (24,1 %). Naturastar lag vermutlich nur so hoch, weil der Ertrag sehr gering war (Gelbrost).

Die Fallzahlen lagen in diesem Jahr außer an den Standorten in Hessen (bis zu 431 s) etwas niedriger zwischen 274 s (Belecke) bis 291 s (Hilligsfeld; Tab. 8). Die Sorte Akratos erreichte die niedrigsten Werte (Mittel 218 s) und damit nicht die geforderte Mindestfallzahl von 220 s.

### Darstellung der Sorten anhand der letzten drei Jahre im Öko-LSV des ABG

Eine Übersicht der Eigenschaften der Sorten und deren Einstufung hinsichtlich Unkrautunterdrückung, Krankheiten, Ertrag und Qualität ist der Tabelle 8 zu entnehmen.

### Mehrjährig geprüfte E-Weizen-Sorten

Capo (E): Die Sorte Capo liegt ertraglich im guten Mittelfeld (98 %) und ist rel. ertragsstabil, wobei sie in 2015 mit 94 % Ertrag etwas unter ihren Möglichkeiten blieb. Sie bringt i.d.R. sichere gute bis sehr gute Qualitäten mit durchschnittlichen Proteingehalten (11,3 %). Als begrenzter Weizen aus österreichischer Züchtung eignet sich Capo offenbar für trockene Lagen bzw. trockene Jahre. Die Winterhärte ist allerdings nur im mittleren Bereich einzustufen. Positiv sind ihr langer Wuchs und ihre gute Bestockung, ihre gute Bestandesdichte und ihre Beschattung durch waagerechte Blatthaltung. Daher kann Capo Unkraut sehr gut unterdrücken. Capo ist lageranfälliger und recht blattgesund. Wir empfehlen diese im Ertrag und der Qualität ausgewogene Sorte für den Anbau im Ökolandbau allerdings nicht auf mit Stickstoff hoch versorgten Standorten (Lagergefahr).

Butaro E: Butaro ist eine Sorte aus der biologisch-dynamischen Züchtung. Laut Züchter ist sie besonders widerstandsfähig gegen Weizensteinbrand. Mit im Mittel 92 % weist sie

---

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

einen etwas unterdurchschnittlichen Ertrag im Vergleich zu den anderen Sorten auf und viel auch in 2015 obwohl nur wenig Gelbrost auftrat auf 87 % ab. Allerdings sind bei dieser Sorte sehr hohe Qualitäten zu erwarten: Proteingehalt 12,0 % bei besten Feuchtklebergehalte von 24,8 %. Weitere Eigenschaften sind gute Winterüberlebensfähigkeit, mittlere Bodenbedeckung, hohe Pflanzenlänge bei einhergehender hoher Lageranfälligkeit aber guter Unkrautunterdrückung sowie mittlere Blattgesundheit. Insbesondere aufgrund der guten Qualitäten ist diese Sorte für den Anbau im Ökolandbau grundsätzlich zu empfehlen, allerdings auch hier wegen der Lagergefahr nicht auf gut versorgten Standorten. Auf sandigeren Böden tut sie sich aber schwerer und erreicht keine ausreichenden Erträge, daher eher auf lehmigen Standorten, die nicht überversorgt sind.

Genius (E): Genius ist eine von den kürzeren Sorten und mehrjährig geprüft. Durch ihre Kürze ist sie zwar geringer in ihrer Lagerneigung, kann aber Unkraut nur in geringem Maße unterdrücken. Im Bestand hatte sie in NRW einen negativen Ausreißer mit sehr geringem Ertrag und kommt daher im Mittel auf 98 %, in 2015 war sie besser (106 %). Sie ist in der Praxis allerdings auf gut versorgten Standorten (z.B. nach Klee gras) aufgrund ihrer Standfestigkeit im Anbau. Bei den Qualitäten kommt sie auf mittlere Proteinwerte (11,8 %) bei etwas geringeren Klebergehalten (20,1 %). Sie weist eine mittlere bis bessere Winterüberlebensfähigkeit auf und ist recht blattgesund.

Lukullus (E): Diese österreichische begrante Sorte kommt im Mittel auf einen mittleren Relativertrag von 96 %, hat aber in diesem Jahr mit etwas Gelbrost bei 93 % darunter gelegen. Hinsichtlich des Gelbrostes muss daher in den kommenden Jahren aufgepasst werden. Man darf gute Qualitäten (Protein 12,0 % und Feuchtgluten 23,8 %) fast wie bei Butaro erwarten bei deutlich besserer Fallzahlstabilität. Die Bodenbedeckung und Unkrautunterdrückung ist gut bei mittlere Länge und Standfestigkeit. Die Überwinterungsfähigkeit kann als mittel eingestuft werden. Außerdem scheint Lukullus recht blattgesund zu sein mit Ausnahme von Blattseptoria. Lukullus scheint in vielen Eigenschaften mittelmäßig zu sein, schwankt aber teilweise stark im Ertrag und den Qualitäten sowohl am Standort als auch in den Jahren. Daher muss sie sich noch weiter bewähren, kann aber ausprobiert werden.

Tobias (E): Tobias ist eine weitere österreichische begrante Sorte und steht seit drei Jahren in der Prüfung. Mit 93 % relativen Ertrags liegt sie unter dem Durchschnitt. Bei den Qualitäten liegt sie im vorderen Bereich mit höchsten Protein- (12,3 %) und Feuchtglutenwerten (25,1 %). Im Bestand zeigt sich Tobias langstrohig, dicht und gleichmäßig ähnlich bzw. etwas besser als Capo oder Arnold. Daher ist die Unkrautunterdrückung als gut einzustufen. Allerdings hat sie auf den schwereren Standorten in Niedersachsen Schwächen in der Standfestigkeit gezeigt. Diese Sorte muss sich noch weiter bewähren, kann aber als qualitätsbetonte Sorte ausprobiert werden.

Arktis E: Arktis steht ebenfalls im dritten Jahr in der Prüfung und konnte sich auf 104 % Relativertrag verbessern bei stabilen hohen Erträgen. Die Qualitäten liegen für einen E-

---

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

Weizen eher zu niedrig unter dem Durchschnitt (Protein 10,6 %, Feuchtgluten 19,8 %). Im Bestand zeigt sich Arktis kurzstrohig, ungleich bis gleichmäßig und mitteldicht, etwas schlechter als Estivus oder Xerxes. Wir prüfen Arktis nicht weiter, da mit Genius eine bessere Sorte zur Verfügung steht.

Xerxes (E): Xerxes liegt dreijährig geprüft bei 104 % Relativertrag im Mittel, hat in diesem Jahr allerdings durch Gelbrostbefall deutlich abgebaut (97 %). Die Qualitäten liegen knapp über dem Durchschnitt (Protein 11,3 %, Feuchtgluten 21,9 %). Im Bestand zeigt sich Xerxes gleichmäßiger und etwas länger, standfest und frohwüchsig. Wegen der Gelbrostanfälligkeit (Note 4,2) nehmen wir diese Sorte aus unserem Prüfsortiment heraus

### **neuere ein- bis zweijährig geprüfte E-Weizen-Sorte (ohne Anbauempfehlung)**

KWS Milaneco E: Zweijährig geprüft liegt die Sorte KWS Milaneco bei guten 102 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen unter dem Durchschnitt (10,6 %), dafür aber bei recht guten Feuchtklebergehalten (21,9 %). Auffällig sind die geringen Fallzahlwerte. Diese Sorte ist langstrohig aber relativ standfest. Positiv sind eine gute Blattgesundheit, Bodenbedeckung und Wüchsigkeit. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Gourmet E: Ebenfalls zweijährig geprüft kommt die Sorte Gourmet in diesem Jahr auf sehr gute 107 % Relativertrag. Für einen E-Weizen weist diese Sorte allerdings zu niedrigen Qualitäten auf (Protein 10,6 %, Feuchtgluten 19,8 %). Diese Sorte ist kurzstrohig und standfest bei guter Bodenbedeckung. Etwas Braunrost war zu verzeichnen, ansonsten ist die Sorte recht blattgesund. Da die Vermehrungsorganisations-Firmen (VO-Firmen) offenbar nicht so sehr an dieser Sorte interessiert sind, haben wir sie aus unserer Prüfung herausgenommen.

Bernstein (E): Neu im Sortiment ist die Sorte Bernstein. Sie kommt in diesem Jahr auf gute 103 % Relativertrag. Die Proteingehalte sind durchschnittlich (11,1 %) bei besseren Klebergehalten (22,9 %). Diese Sorte ist im Bestand später recht gleichmäßig, mittellang und aufrecht. In früherem Entwicklungsstadium ist sie dünner, aufrechter und erectophiler und lässt daher eher mehr Licht für Unkräuter in den Bestand. Sie scheint recht blattgesund zu sein. Sie macht somit einen guten Eindruck und wird weiter geprüft.

Axioma (E): Erstmalig geprüft steigt Axioma mit mittleren 99 % Relativertrag bei uns ein. Dabei hat sie bessere Protein- und Kleberwerte (12,0 und 22,6 %). In frühem Entwicklungsstadium ist Axioma im Bestand dichter, länger, sehr aufrecht aber mit breiteren Blättern, was eine gute Unkrautunterdrückung erwarten lässt. Später erscheint sie gleichmäßig, dichter aber kürzer andere Sorten. Sie scheint recht blattgesund zu sein, allerdings war auf einem Standort etwas Gelbrost zu verzeichnen. Sie wird weiter beobachtet.

Kobold (E): Ebenfalls einjährig geprüft liegt Kobold bei sehr guten 107 % Relativertrag. Die Qualitäten sind allerdings sehr niedrig (10,1 % Protein, 16,6 % Kleber). Anfänglich

---

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

sehr dicht, mittellang mit breiteren Blättern stellt sich diese Sorte gut dar. Später ist sie kurz, gleichmäßig, mitteldicht und recht blattgesund. Da es offenbar keine Vermehrungsflächen gibt, prüfen wir diese Sorte nicht weiter.

Angelus (E): Weitere erstmalig geprüfte Sorte ist die begrannte Sorte Angelus. Sie startet mit mittleren 100 % Relativertrag, unterdurchschnittlichen Proteingehalten (10,4 %) und durchschnittlichen Feuchtkleberwerten (20,7 %). Im Bestand präsentiert sie sich anfänglich dicht, mittellang und aufrecht mit breiteren Blättern. Später war sie dann gleichmäßig, mittelhoch, rechtdicht mit etwas Gelbrost (Note 4,4), sonst blattgesund.

### **Mehrjährig geprüfte A-Weizen-Sorten**

Naturastar A: Naturastar wird schon länger im ABG 3 geprüft und hat sich grundsätzlich mit guten und sicheren Erträgen sowie mit durchschnittlichen Proteingehalten aber überdurchschnittliche Klebergehalte für einen Anbau im Ökolandbau bewährt. In diesem Jahr war bei Naturastar allerdings ein erheblicher Ertragseinbruch aufgrund des Gelbrostbefalls (an einigen Standorten auch Blattseptoria) auf 74 % Relativertrags zu verzeichnen (langjährig 92 %). Positiv sind folgende Eigenschaften: langstrohig mit guter Unkrautunterdrückung durch gute Wüchsigkeit und planophile Blatthaltung sowie mittlerer Lagerneigung und mittlere Winterhärte. Von Vermehrerseite wurde bereits signalisiert, dass sie diese Sorte nicht weiter anbauen wollen. Daher kann diese Sorte nicht mehr empfohlen werden.

Discus A: Discus ist eine ertragsstarke Sorte mit sehr hohen, überdurchschnittlichen und sicheren Erträgen (langjährig 105 %, 2014 bei 103 %). Trotz mittlerem Gelbrostbefall waren fast keine Ertragseinbußen zu verzeichnen. Die zu erwartenden Qualitäten fallen allerdings geringer aus. So wies diese Sorte in den letzten Jahren eher unterdurchschnittliche Protein- und Feuchtglutengehalte und deutlich geringere Sedimentationswerte auf als andere Sorten (2014 10,5 % Rohprotein in NRW). Discus hat allerdings eine gute Bodenbedeckung und Unkrautunterdrückung, eine mittlere Überwinterungsfähigkeit und ist relativ blattgesund bis auf etwas Gelbrost (Note 4,1). Wer Futterweizen anbauen möchte, hat mit Discus eine gute Wahlmöglichkeit.

Julius A: Die ältere Sorte Julius haben wir wieder mit aufgenommen, da sie im Anbau ist und als Verrechnungssorte mitgeführt wird. Diese ehemalige B-Sorte, weißt mit im Mittel 107 % gute Erträge aus. Die Proteingehalte sind gering (9,4 %) mit mittleren Klebergehalten (20,3 %). Diese Sorte ist etwas später reif, mittellang, standfest und blattgesund. In 2015 zeigte sie sich im Bestand sehr dünn, mittellang mit mittelbreiten Blättern und hatte auch etwas mehr Unkraut. Mit guten Erträgen und ihrer Blattgesundheit ist sie als Futterweizen anbauwürdig.

Akratos A: Auch Akratos ist eine ältere Sorte, die aber von den Vermehrern in NRW angebaut wird, sodass wir sie zum Vergleich mit in die Prüfung gestellt haben. Im ersten

---

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

Jahr in NRW erzielte sie die zweithöchsten Erträge des Sortiments (116 %). Allerdings mit sehr geringen Qualitäten (8,3 % Protein, 15,6 % Kleber) und auch geringer Fallzahl (218 s). Im Bestand präsentierte sie sich dicht, lang und aufrecht mit breiten Blättern. Etwas Gelbrost war zu sehen.

Estivus A: Estivus steht im dritten Jahr in der Prüfung. Sie kommt auf gute 113 % Relativertrag. Die Qualitäten liegen eher unter dem Durchschnitt (10,1 % Protein, 20,1 % Kleber). Im Bestand zeigt sich Estivus kurz, standfest, aber noch recht dicht, ungleich bis gleichmäßig, ähnlich Arktis. Bis auf etwas Blattrseptoria und Gelbrost ist diese Sorte recht blattgesund. Nach drei Jahren nehmen wir sie nun aus dem Prüfsortiment. Wenn sich Vermehrer finden, ist diese Sorte anbauwürdig.

### neue ein- zweijährig geprüfte A-Weizen-Sorte / C-Weizen-Sorte

Pionier A: Pionier steht zweijährig im Sortiment. Sie kommt auf gute 114 % Relativertrag. Bei den Qualitätsuntersuchungen zeigt sie deutlich unterdurchschnittliche Werte auf: Rohproteingehalt 10,0 % und Kleber 18,6 %. Im Bestand zeigt sich die Sorte zunächst dünner, mittellang mit mittelbreiten Blättern, später dann relativ gleichmäßig, sehr kurz, teilweise lückig. Diese Sorte ist aber sehr blattgesund und standfest. Diese interessante Sorte wird weiterhin geprüft.

Elixer C: Ertragsstarke Futterweizensorten werden seitens der Praxis gesucht. Daher haben wir unser Sortiment um die Sorte Elixer erweitert. In zwei Jahr kommt diese Sorte auf erfreulich 122 % Relativertrag. Bei den Qualitäten ist sie mit einem Rohproteinwert von 9,5 % und einem Feuchtglutenwert von 17,7 % erwartungsgemäß Schlusslicht des Prüfsortiments. Elixer ist sehr blattgesund, kürzer und relativ standfest. Auch diese interessante Sorte prüfen wir in den kommenden Jahren weiter.

Manito C: Eine weitere ertragsstarke Futterweizensorte könnte Manito sein. Erstmals in der Prüfung kommt sie auf 113 %. Die Qualitäten sind ähnlich wie bei Elixer mit etwas besseren Klebergehalten (19,1 %). Im Bestand präsentiert sie sich anfänglich sehr dünn, mittellang und aufrecht. Später steht sie kurz, dicht mit erectophiler Blatthaltung, teilweise lückig mit Unkraut. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

### Fazit 2015

Durch dieses weitere Gelbrostjahr sind bisher empfohlene Sorten wie Discus oder Xerxes mit Vorsicht zu betrachten, wobei sie immer noch 101 % und 104 % Relativertrag brachten bei mittleren Proteingehalten. Langjährig geprüft und ausgewogen in Ertrag (98 %) und Qualität (11,3 % Protein) ist Capo. Der Nachfolger Lukullus bringt etwas mehr Qualität (12,0 % Protein), fällt aber in 2015 etwas im Ertrag ab auf 96 %. Er ist mit 3,6 Boniturnote beim Gelbrost etwas erhöht. Tobias liegt auf ähnlichem Ni-

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

veau (93 % Relativtrug, 12,3 % Protein) und ist als begrante Sorte wie Capo und Lukullus für trockene Lagen und gegen Wildverbiss geeignet. Butaro kam in diesem Jahr nur auf 87 % Relativertrag bei 12,0 % Protein, obwohl er kaum Gelbrost hatte. Genius kann als kurze ertragsbetonte Sorte auf sehr schwere oder gut nachlieferbare Standorte angebaut werden (106 % Ertrag, 11,8 % Protein). Ein neuerer ertragsbetonter E-Weizen ist Arktis (104 % Ertrag, 10,6 % Protein).

Wer jedoch mehr auf Massenertrag zu Futterzwecken setzt, ist mit den A- und C-Weizensorten besser beraten: Julius (107 % Ertrag, 9,6 % Protein), Estivus (113 % Ertrag, 10,1 % Protein), Akratos (116 % Ertrag, 8,3 % Protein) und Elixer (122 % Ertrag, 9,5 % Protein).

Sorten		Ertrag Mittel 2013-2015 relativ	Protein Mittel NRW 2013-2015	trocken- heits- tolerant	spätsaat- verträglich	mittlere Standorte	schwere oder gut versorgte Standorte	ertrags- betont	qualitäts- betont	Anmerkung
<b>langjährig bewährt</b>										
Capo	(E)	98	11,3	x	x	x		x	x	
Butaro	E	88	11,9			x			x	aus Öko-Züchtung
Genius	E	106	11,5				x	x		
Julius	A	107	9,9		x	x		x		Futterweizen
Akratos	A	116	7,3							Futterweizen
<b>zum Ausprobieren (1-3 Jahre geprüft)</b>										
Lukullus	(E)	96	12,1	x		x		x	x	
Tobias	(E)	94	12,4	x					x	
Arktis	E	103	10,7							
Estivus	A	115	10,2				x	x		Futterweizen
Elixer	C	125	9,6				x	x		Futterweizen

### Saatgutbezug

Die Verwendung von ökologisch erzeugtem Saat- und Pflanzgut ist grundsätzlich gemäß EU-Bioverordnung vorgeschrieben. Der Saatgutbezug kann über die Ökosaatgutvermehrter aus NRW z.B. Bioland-Z-Saatgutliste erhältlich beim Bioland Landesverband NRW erfolgen. Die Verfügbarkeit einzelner Sorten finden Sie im Überblick unter: [www.organicXseeds.de](http://www.organicXseeds.de).

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Körnerträge (relativ zum Standardmittel) der Winterweizensorten im LSV an den Standorten des AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2013-15

Nr. Sorte	Züchter/Vertrieb	Nordrhein-Westfalen					Standorte Hessen					Standorte Niedersachsen					alle Standorte		Anzahl Versuchsergebnisse						
		Warstein-Bielecke (Soest, Lehm, AZ 52)		Dörentrup-Wendlinghausen (Lippe, sandiger Lehm, AZ 65)		Lichtenau (Paderborn, Lehm, AZ 42) & 2013 Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)	Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)		Gladbacherhof (Limburg, schluffiger Lehm, AZ 67)		Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)		Wiebrechtshausen (Northeln, schluffiger Lehm, AZ 70-75)		Hilligsfeld (Hamel, sandiger Lehm, AZ 70-77)		Mittel 2013-2015 relativ	Mittel 2015 relativ							
1	Capo* (E)	95	110	95	97	99	93	111	98	95	103	-	89	93	103	86	81	104	74	-	102	96	84	98	16
2	Buero* (E)	91	102	86	100	96	91	96	87	84	93	-	89	93	103	86	81	97	93	86	81	96	84	92	21
3	Genius (E)	99	-	110	98	-	106	52	-	100	100	-	89	107	-	-	-	105	103	-	103	103	-	106	98
4	Lukulus* (E)	93	105	89	90	96	90	115	101	94	88	93	93	105	95	98	84	91	99	99	84	91	93	99	11
5	Tobias* (E)	92	95	94	91	97	90	124	91	86	94	89	89	92	90	96	101	94	95	79	94	90	89	92	20
6	Amis (E)	96	104	110	102	105	95	102	95	104	102	99	104	104	109	103	96	110	94	119	109	106	113	105	21
7	Xerxes* (E)	109	110	101	104	108	97	99	107	100	108	90	111	102	108	96	105	110	124	100	105	104	97	104	21
8	KWS Milaneo* (E)	-	105	105	-	108	105	-	97	98	-	103	103	-	101	94	-	119	117	104	-	104	100	102	13
9	Gourmet* (E)	-	107	96	-	109	106	-	106	108	-	104	-	100	101	-	-	119	126	104	-	101	105	107	13
10	Bernstein (E)	-	-	90	-	93	-	93	-	102	-	97	-	-	101	-	-	113	-	117	-	111	103	103	8
11	Axioma (E)	-	-	94	-	96	-	96	-	97	-	102	-	-	99	-	-	101	-	108	-	94	99	99	8
12	Kobold (E)	-	-	105	-	103	-	108	-	108	-	99	-	-	99	-	-	109	-	119	-	107	107	107	6
13	Angelus (E)	-	-	110	-	111	-	111	-	105	-	106	-	-	97	-	-	92	-	95	-	82	100	100	8
14	Naturastar* (A)	106	76	-	110	74	89	113	76	-	106	55	106	85	56	103	42	89	60	-	97	-	60	85	17
15	Discus* (A)	107	96	109	113	105	112	86	98	104	111	89	108	107	98	113	76	113	105	71	109	96	94	101	21
16	Julius (A)	-	-	110	-	-	103	-	-	108	-	107	-	-	100	-	102	-	-	111	-	113	107	107	8
17	Akatos (A)	-	-	129	-	-	114	-	-	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	116	116	116	3
18	Estivus (A)	102	121	125	109	110	117	112	114	116	112	109	112	125	110	106	-	112	126	110	108	111	114	113	20
19	Pionier (A)	-	118	116	-	107	108	-	123	107	-	112	-	109	109	-	101	-	141	116	-	114	110	114	13
20	Elixer* (C)	-	134	120	-	126	110	-	138	120	-	129	-	111	110	-	122	-	138	-	-	108	117	122	12
21	Manto (C)	-	-	123	-	-	108	-	-	116	-	-	-	-	115	-	111	-	-	122	-	99	113	113	7
<b>Mittel der Standortsorten (dtha)</b>		<b>70,4</b>	<b>45,4</b>	<b>63,9</b>	<b>58,8</b>	<b>35,6</b>	<b>36,2</b>	<b>36,6</b>	<b>35,1</b>	<b>42,3</b>	<b>53,7</b>	<b>65,6</b>	<b>48,9</b>	<b>42,1</b>	<b>65,4</b>	<b>60,8</b>	<b>67,2</b>	<b>71,6</b>	<b>44,1</b>	<b>67,0</b>	<b>67,3</b>	<b>77,6</b>	<b>60,6</b>	<b>55,0</b>	<b>14</b>
<b>Versuchsmittel (dtha)</b>		<b>70,4</b>	<b>46,4</b>	<b>67,2</b>	<b>58,8</b>	<b>35,8</b>	<b>36,8</b>	<b>34,3</b>	<b>34,9</b>	<b>43,7</b>	<b>53,7</b>	<b>64,6</b>	<b>48,9</b>	<b>42,4</b>	<b>64,2</b>	<b>60,8</b>	<b>96,0</b>	<b>71,6</b>	<b>45,4</b>	<b>68,7</b>	<b>67,3</b>	<b>77,2</b>	<b>64,8</b>	<b>56,6</b>	
<b>GD 5 % (relativ)</b>		<b>4,0</b>	<b>7,0</b>	<b>6,8</b>	<b>15,8</b>	<b>9,7</b>	<b>6,8</b>	<b>9,6</b>	<b>11,6</b>	<b>7,6</b>	<b>18,0</b>	<b>18,0</b>	<b>15,7</b>	<b>9,4</b>	<b>11,3</b>	<b>11,3</b>	<b>8,0</b>	<b>9,4</b>	<b>10,5</b>	<b>7,2</b>	<b>8,7</b>	<b>16,9</b>			

\*Sorten des Standardmittels 2013: Akteur, Capo, Naturastar, 2014: Capo, Naturastar, 2015: Butaro, Discus, Julius, Lukulus, Xerxes, Elixer, KWS Milaneo, Gourmet, Elixer, Pionier, Bernstein, Axioma

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

Tab. 5: Rohproteingehalte (% TM) der Winterweizensorten im LSV an den Standorten in NRW des AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2013-15

Rohprotein (% TM)	Nordrhein-Westfalen			Dörrentrop- Wendinghausen (Lippe, sandiger Lehm, AZ 65)			Lichenaau (Paderborn, Lehm, AZ 42) & 2013 Stommeln (Rhein- Erft-Kreis, lehmiger			Standorte Hessen			Standorte Niedersachsen			alle Standorte	Anzahl Versuchs- ergebnisse							
	Warstein-Belecke (Soest, Lehm, AZ 52)	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)	2013	2014	2015	Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)			2013	2014	2015	Hilligsfeld (Hameln, sandiger Lehm, AZ 70-77)	2013	2014	2015
1	Capo (E)	13,2	10,4	9,2	11,1	10,1	11,7	11,1	9,6	11,5	9,6	10,2	-	11,6	-	11,8	13,0	12,8	-	12,7	-	14,2	11,3	15
2	Butano (E)	13,5	12,5	10,2	11,1	10,8	12,5	11,3	10,9	11,9	10,2	11,9	11,9	12,1	11,8	13,1	13,1	12,6	14,4	12,8	14,2	12,0	20	
3	Genius (E)	13,5	-	-	10,8	-	11,5	12,2	-	11,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,8	5	
4	Lukullus (E)	13,9	11,6	9,8	11,3	11,1	11,7	11,9	10,5	12,4	10,8	10,7	12,5	12,1	12,1	13,5	12,5	14,0	-	12,6	13,2	12,0	20	
5	Tobias (E)	13,6	13,1	10,1	11,8	10,9	12,3	11,9	11,1	11,9	10,5	11,8	12,7	12,7	12,7	14,4	13,4	14,9	-	12,8	13,4	12,3	20	
6	Aktis (E)	12,1	10,5	8,0	10,6	10,3	10,8	10,2	9,7	9,5	11,8	9,5	10,6	11,0	10,5	11,8	10,6	11,5	-	11,1	12,4	10,6	20	
7	Xerxes (E)	12,4	10,1	8,6	11,6	9,8	11,2	-	9,9	10,7	12,4	10,6	11,4	11,5	11,4	12,4	11,4	13,3	-	12,0	13,3	11,3	19	
8	KWS Milaneo (E)	-	11,0	9,3	-	9,9	11,2	-	9,9	10,7	-	10,1	10,7	-	10,4	-	11,3	12,4	-	-	11,7	10,6	13	
9	Gourmet (E)	-	-	8,7	-	10,8	11,3	-	9,5	10,4	-	10,4	10,6	-	10,9	-	11,2	11,9	-	-	11,5	10,6	12	
10	Bernstein (E)	-	-	9,6	-	-	11,2	-	-	10,4	-	11,3	-	-	10,9	-	-	12,9	-	-	12,7	11,1	8	
11	Axioma (E)	-	-	-	-	-	11,8	-	-	10,4	-	11,4	-	-	11,9	-	-	13,1	-	-	14,3	12,0	7	
12	Kobold (E)	-	-	8,8	-	-	-	-	-	10,3	-	-	-	-	9,7	-	-	11,5	-	-	-	10,1	4	
13	Angelus (E)	-	-	8,6	-	-	10,9	-	-	10,3	-	10,4	-	-	10,6	-	-	12,6	-	-	-	10,4	7	
14	Naturaster (A)	12,1	12,3	-	10,4	11,2	-	10,9	10,6	-	9,0	12,1	11,7	10,6	13,3	12,9	13,3	-	-	12,3	-	11,7	15	
15	Discus (A)	12,2	11,1	8,3	9,6	10,0	-	10,5	10,0	9,8	8,8	10,6	11,7	10,6	10,8	11,6	10,9	12,8	-	11,3	11,3	10,5	19	
16	Julius (A)	-	-	8,0	-	-	-	-	9,1	-	9,5	10,5	9,2	10,8	10,5	-	-	10,6	-	-	11,0	9,6	7	
17	Akratos (A)	-	-	7,3	-	-	-	-	-	9,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,3	2		
18	Estivus (A)	11,6	10,8	7,6	11,2	9,6	9,5	9,9	9,4	9,2	8,4	9,5	9,8	10,8	10,1	11,9	10,7	11,3	-	11,1	11,4	10,1	20	
19	Pionier (A)	-	10,5	8,7	-	9,8	10,8	-	9,3	10,1	-	10,2	10,1	-	-	-	10,4	-	-	-	11,3	11,3	10,0	11
20	Elixer (C)	-	9,5	8,2	-	9,2	10,3	-	8,3	9,2	-	9,4	10,2	-	10	-	10,9	-	-	-	10,6	9,5	12	
21	Marito (C)	-	-	7,6	-	-	-	-	-	9,6	-	9,2	-	-	9,7	-	-	10,3	-	-	11,1	9,5	7	
<b>Versuchsmittel (%)</b>		<b>12,8</b>	<b>11,1</b>	<b>8,7</b>	<b>11,0</b>	<b>10,3</b>	<b>11,2</b>	<b>11,1</b>	<b>9,9</b>	<b>10,5</b>	<b>10,2</b>	<b>10,6</b>	<b>11,2</b>	<b>11,5</b>	<b>11,2</b>	<b>12,7</b>	<b>11,7</b>	<b>12,5</b>	<b>12,1</b>	<b>12,3</b>	<b>12,3</b>	<b>11,1</b>	<b>11,1</b>	<b>20</b>

Tab. 6: Feuchtklebergehalte (%) der Winterweizensorten im LSV an den Standorten in NRW des AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2013-15

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Feuchtkleber (%)	Nordrhein-Westfalen					Standorte Hessen					Standorte Niedersachsen					alle Standorte				
	Warstein-Belecke (Soest, Lehm, AZ 52)		Dörentrup- Wendinghausen (Lippe, sandiger Lehm, AZ 65)		Lichtenau (Paderborn, Lehm, AZ 42) & 2013 Stommeln (Rhein- Erft-Kreis, lehmiger Lehm, AZ 67)		Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)		Gladbachersh of (Limburg, schluffiger Lehm, AZ 67)		Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)		Wiebrechtshausen (Northheim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)		Hilligsfeld (Hameln, sandiger Lehm, AZ 70-77)		Mittel 2013-15	Anzahl Versuchs- ergebnisse		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015		
1	25,9	22,1	19,2	18,9	18,4	24,2	18,7	18,2	24,2	17,0	-	23,5	-	21,8	25,3	23,2	-	24,3	21,7	15
2	27,9	26,1	22,5	18,6	21,5	26,7	19,2	21,7	23,6	19,0	26,6	24,4	22,5	25,0	31,8	21,4	31,6	26,0	24,8	20
3	-	-	17,5	18,4	-	21,7	22,7	-	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,1	5
4	26,8	22,2	20,9	20,0	21,8	25,7	21,3	21,5	23,4	20,3	24,0	27,9	21,0	24,6	25,9	20,7	29,5	24,2	27,9	20
5	25,3	26,6	22,1	21,6	19,8	24,5	21,5	21,7	24,5	20,8	26,6	28,4	23,4	24,1	28,2	30,4	24,6	34,4	27,4	20
6	22,4	22,0	14,8	17,3	18,5	19,3	16,7	18,0	17,7	17,5	20,0	22,3	17,9	22,1	21,5	20,0	16,0	21,9	28,5	20
7	24,2	22,3	17,2	22,0	19,2	23,3	-	19,4	18,6	17,4	24,2	23,6	22,1	21,4	24,6	20,7	17,5	28,1	26,0	19
8	-	20,8	18,8	-	18,3	20,2	-	18,6	20,8	-	22,8	23,0	19,2	-	21,7	-	21,8	27,6	30,6	13
9	-	20,3	15,3	-	19,1	18,6	-	15,8	17,7	-	22,8	22,4	19,4	-	22,0	-	17,9	26,1	19,7	13
10	-	-	18,5	-	-	21,6	-	-	22,3	-	24,3	-	20,5	-	23,1	-	25,4	-	27,2	8
11	-	-	16,9	-	-	21,6	-	-	19,5	-	24,7	-	20,3	-	25,0	-	24,2	-	28,2	8
12	-	-	15,2	-	-	18,9	-	-	15,8	-	22,7	-	-	-	-	-	-	-	16,6	3
13	-	-	16,1	-	-	20,2	-	-	19,0	-	22,7	-	20,3	-	21,0	-	24,9	-	21,4	8
14	25,5	27,6	-	17,8	24,2	-	19,3	23,9	-	17,7	27,6	27,5	25,4	21,8	28,5	25,7	25,0	25,0	24,2	15
15	23,3	22,3	16,4	15,6	19,1	18,8	17,6	18,2	17,8	16,6	23,6	22,6	18,9	20,1	22,0	21,2	17,0	26,6	25,6	20
16	-	-	17,6	-	-	20,4	-	-	17,9	-	20,7	-	18,9	-	22,0	-	-	22,8	22,1	8
17	-	-	12,9	-	-	18,5	-	-	15,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,6	3
18	22,0	21,9	13,8	22,1	17,6	18,8	17,3	18,3	17,4	15,5	20,0	20,3	16,8	21,1	21,0	25,1	16,5	24,3	26,3	20
19	-	18,3	15,5	-	17,2	19,7	-	15,1	17,9	-	21,2	21,0	19,0	-	19,8	-	14,1	20,8	22,8	13
20	-	18,3	13,9	-	16,8	18,5	-	14,5	15,0	-	19,6	20,3	16,3	-	19,6	-	15,7	21,7	19,9	8
21	-	-	13,1	-	-	19,9	-	-	16,1	-	18,7	-	17,0	-	18,0	-	21,8	-	28,1	13
<b>Versuchsmittel (%)</b>	<b>24,8</b>	<b>22,4</b>	<b>16,9</b>	<b>19,2</b>	<b>19,3</b>	<b>21,1</b>	<b>19,4</b>	<b>18,8</b>	<b>19,2</b>	<b>18,0</b>	<b>23,3</b>	<b>23,6</b>	<b>20,2</b>	<b>22,4</b>	<b>23,4</b>	<b>25,2</b>	<b>19,3</b>	<b>26,1</b>	<b>23,8</b>	<b>20,8</b>

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 7: Fallzahl (sec.) der Winterweizensorten im LSV an den Standorten in NRW des AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2013-15**

Nr. Sorte	Fallzahl (sec.)	Nordrhein-Westfalen			Standorte Hessen			Standorte Niedersachsen			alle Standorte	Anzahl Versuchs-ergebnisse											
		Warstein-Belecke (Soest, Lehm, AZ 52) 2013 2014 2015	Dörentrup-Wendlinghausen (Lippe, sandiger Lehm, AZ 65) 2013 2014 2015	Lichenaau (Paderborn, Lehm, AZ 42) & 2013 Stommen (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70) 2013 2014 2015	Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55) 2013 2014 2015	Glabacherhof (Limburg, schluffiger Lehm, AZ 67) 2014 2015	Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70) 2013 2014 2015	Wiebretshausen (Northem, schluffiger Lehm, AZ 70-75) 2013 2014 2015	Hilligsteid (Hameln, sandiger Lehm, AZ 70-77) 2013 2014 2015														
1	Capo (E)	390	410	296	318	298	268	305	411	240	419	-	328	15									
2	Bularo (E)	323	346	236	321	336	225	364	404	216	338	323	312	20									
3	Genius (E)	401	-	-	401	-	377	390	-	391	-	317	395	5									
4	Lukullus (E)	291	446	253	389	394	273	333	431	310	371	407	462	20									
5	Tobias (E)	314	385	284	351	381	283	317	418	278	349	366	403	20									
6	Arktis (E)	376	410	256	360	371	276	382	387	240	354	424	424	20									
7	Xerxes (E)	357	439	338	403	371	310	-	403	341	373	384	439	20									
8	KW/S Milaneco (E)	-	382	135	-	334	147	-	377	154	-	298	379	19									
9	Gourmet (E)	-	444	343	-	428	330	-	405	423	-	465	486	12									
10	Bernstein (E)	-	311	-	-	288	-	-	287	-	-	381	431	8									
11	Axioma (E)	-	285	-	-	325	-	-	289	-	-	432	478	8									
12	Kobold (E)	-	287	-	-	-	-	-	291	-	-	-	-	2									
13	Angelus (E)	-	215	-	-	-	242	-	-	-	-	391	406	8									
14	Naturaster (A)	367	426	-	384	386	-	406	441	-	408	470	477	15									
15	Discus (A)	420	436	278	364	364	296	355	416	307	340	380	428	20									
16	Julius (A)	-	305	-	-	314	-	-	319	-	-	476	496	8									
17	Akratos (A)	-	200	-	-	241	-	-	212	-	-	-	-	3									
18	Estivus (A)	352	439	304	386	378	287	370	408	363	362	379	451	20									
19	Florier (A)	-	417	344	-	362	323	-	379	289	-	454	413	13									
20	Elixer (C)	-	344	283	-	309	294	-	327	282	-	321	382	13									
21	Mantio (C)	-	-	280	-	-	-	-	-	252	-	384	353	7									
<b>Versuchsmittel (sec.)</b>		<b>359</b>	<b>410</b>	<b>274</b>	<b>368</b>	<b>362</b>	<b>283</b>	<b>358</b>	<b>401</b>	<b>286</b>	<b>368</b>	<b>398</b>	<b>330</b>	<b>431</b>	<b>361</b>	<b>340</b>	<b>399</b>	<b>318</b>	<b>327</b>	<b>360</b>	<b>291</b>	<b>338</b>	<b>13</b>



## **Winterweizensorten und -mischungen für den Ökologischen Landbau**

Wertschöpfungskettenübergreifende Etablierung von Getreidesorten  
aus biologisch-dynamischer Züchtung in der Praxis

### **Hintergrund**

In der ökologischen Züchtung gilt einer ganzheitlichen Ernährungs- und Verarbeitungsqualität besondere Aufmerksamkeit. So entstanden in den letzten Jahren biologisch-dynamische Getreidesorten, die trotz der vielfach beschriebenen positiven Eigenschaften, wie Krankheitsresistenzen und hoher Backqualität auch auf ärmeren Standorten, trotzdem in der Praxis immer noch in vglw. geringem Umfang angebaut werden.

Ziel dieses Projekts ist, in der gesamten Öko-Wertschöpfungskette durch gezielten flächendeckenden Einsatz auf Praxisbetrieben und darauf aufbauender Beratung einen Impuls zur weiteren Verbreitung dieser Sorten zu setzen.

Begleitet wird dieser Impuls durch Öko-Sorten-Versuche auf den Leitbetrieben in NRW um die Anbaueignung dieser teilweise noch recht neuen Züchtungen und Sortenmischungen im Vergleich zu den etablierten Sorten im Ökologischen Landbau zu untersuchen und anschließend die Backqualität durch die ins Projekt integrierten Bäckereien bewerten zu lassen.

### **Material & Methoden**

Die Sortenversuche wurden 2014 in NRW auf drei Standorten (Leitbetrieb Büsch/Weeze, Leitbetrieb Haus Bollheim/Zülpich, Versuchsbetrieb Wiesengut in Hennef/Sieg (nähere Informationen unter [www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de](http://www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de)) als Blockanlage mit vier Wiederholungen angelegt, die Sorten welche bereits 2013/14 getestet wurden sind fett markiert. Die Aussaat erfolgte nach Beizung mit Tillecur mit 400 keimfähigen Körner je Quadratmeter bei 17 cm Reihenabstand.

- |                    |                              |                        |
|--------------------|------------------------------|------------------------|
| 1) <b>Pizza</b>    | 6) <b>HSI 166-08</b>         | 11) Goldblume/Govelino |
| 2) Trebelir        | 7) <b>Butaro</b>             | 12) Brandex            |
| 3) <b>Aszita</b>   | 8) Hermion                   | 13) <b>Naturastar</b>  |
| 4) <b>Govelino</b> | 9) Jularo                    | 14) <b>Arnold</b>      |
| 5) Goldritter      | 10) <b>Wiwa/Aszita/Ataro</b> | 15) Akteur             |

Hinweis: HSI 166-08 hat ab 2016 als Graziaro die BSA-Zulassung als B-Weizen.

Genauere Informationen zu den bereits zugelassenen Sorten bzw. den in der Vorprüfung befindlichen Stämmen finden Sie in der „Sortenbeschreibung für biologisch-dynamisch gezüchtete Getreidesorten“ (Meischner & Geier 2013).

**Tab. 1: Standortbedingungen & Versuchsdurchführung**

	Büsch	Bollheim	Wiesengut
<b>Bodenart</b>	IS, sU	sL, uL, L	sL, uL, L
<b>BP</b>	40	60	55
<b>pH-Wert</b>	5,8	6,4	5,8
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	13 (C)	5 (B)	11 (B)
<b>K<sub>2</sub>O</b>	17 (D)	10 (C)	8 (B)
<b>Mg</b>	8 (C)	11 (E)	10 (D)
<b>Humus</b>	2,2	2,8	2,2
<b>Vorfrucht</b>	Hafer/Erbsen ZF Terra Max bio	Kürbis	Kleegrass
<b>Bodenbearbeitung</b>	Drehpflug/Packer Kreiselegge	Scheibenegge Grubber Sichelmesserfräse	Drehpflug Kreiselegge
<b>Aussaat</b>	27.10.2014	14.11.2014	31.10.2014
<b>Striegel</b>	20.03.2015	20.03.2015	09.04.2015
<b>Hacke</b>	10.04.2015	10.04.2015	09.04.2015
<b>Striegel</b>	10.04.2015	10.04.2015	11.05.2015 (2x)
<b>Ernte</b>	03.08.2015	03.08.2015	24.07.2015

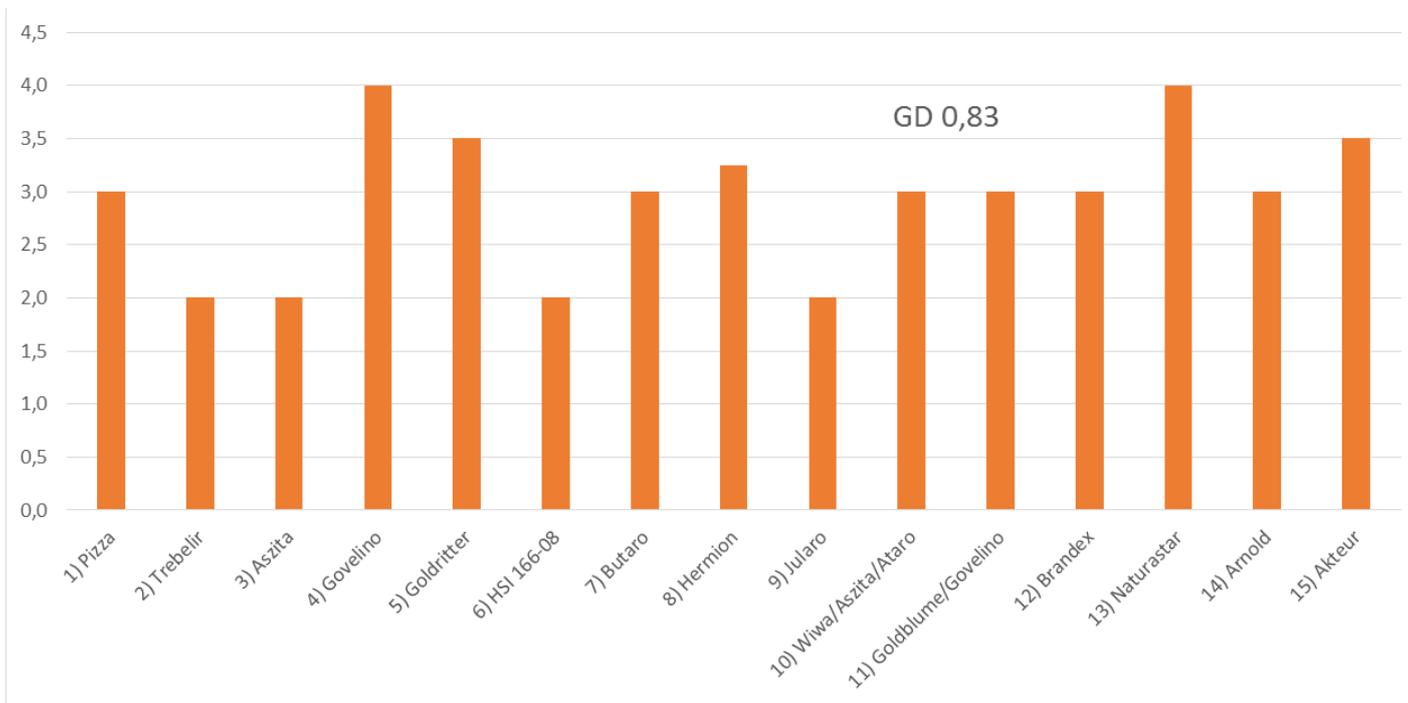
**Untersuchungsparameter:** Feldaufgang, Befall mit Gelbrost, Deckungsgrad Weizen & Unkraut, Beschattung, Pflanzenlänge, Ertrag und Qualität.

### Ergebnisse & Diskussion

Der **Feldaufgang** war auf allen drei Standorten zügig und homogen, Unterschiede zwischen den Sorten waren zwar zum Teil signifikant aber gering und wiederholten sich auf den verschiedenen Standorten nicht (Ergebnisse nicht dargestellt).

**Gelbrost**

Auch im zweiten Versuchsjahr waren die Bestände auf dem Standort Wiesengut ungewöhnlich früh, bereits ab der Bestockung, stark mit Gelbrost befallen. Es gab dabei keine Sorte, welche sich durch ausgesprochene Widerstandskraft gegen *Puccinia striiformis* auszeichnete. Besonders auffallend waren jedoch die Sorten Naturastar und Govelino, welche die signifikant höchsten Boniturnoten erzielten (Abb. 1).

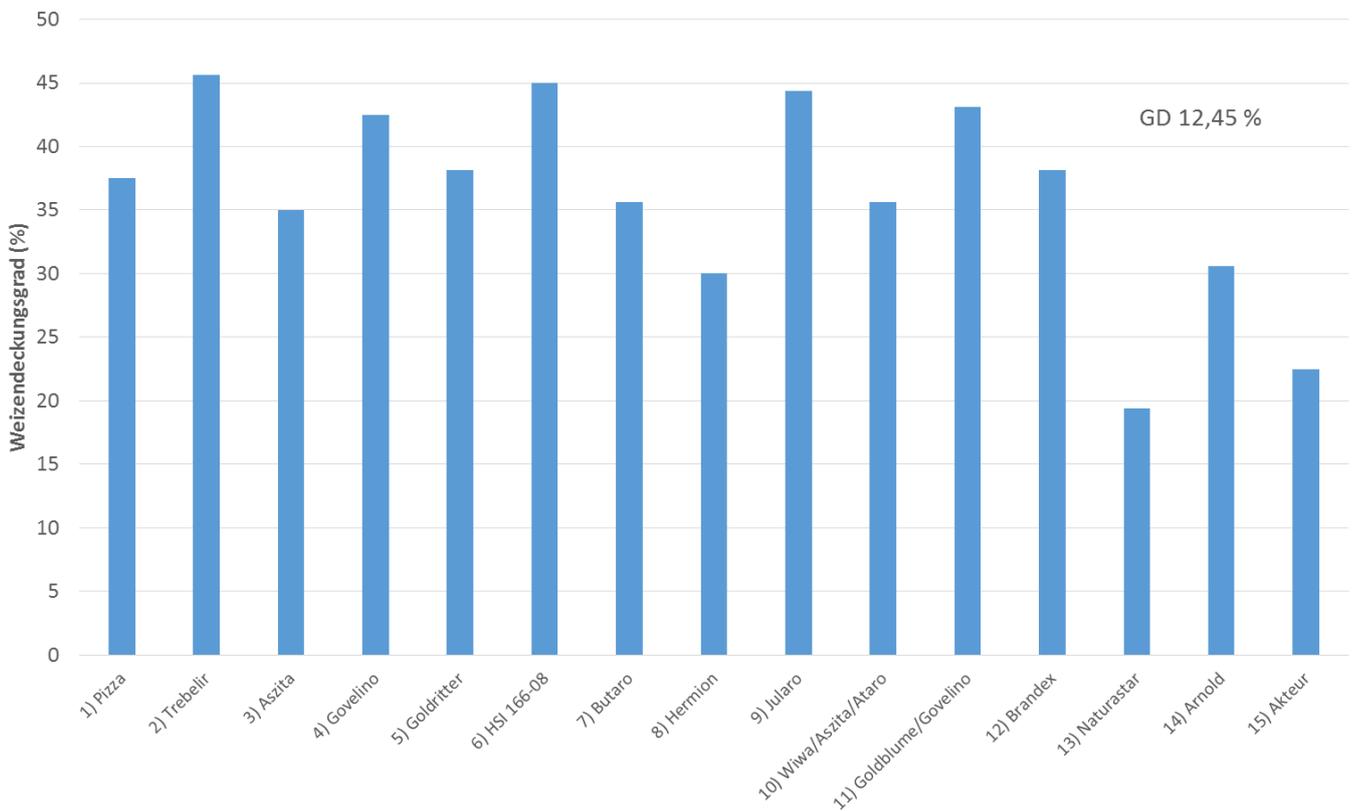


**Abb. 1: Einfluss der Sortenwahl auf den Befall von Winterweizen mit Gelbrost (Boniturnote 1-10) am Standort Wiesengut am 23.04.2015 (GD  $\alpha = 0,05$ , Tukey-Test).**

**Konkurrenzkraft gegen Unkräuter**

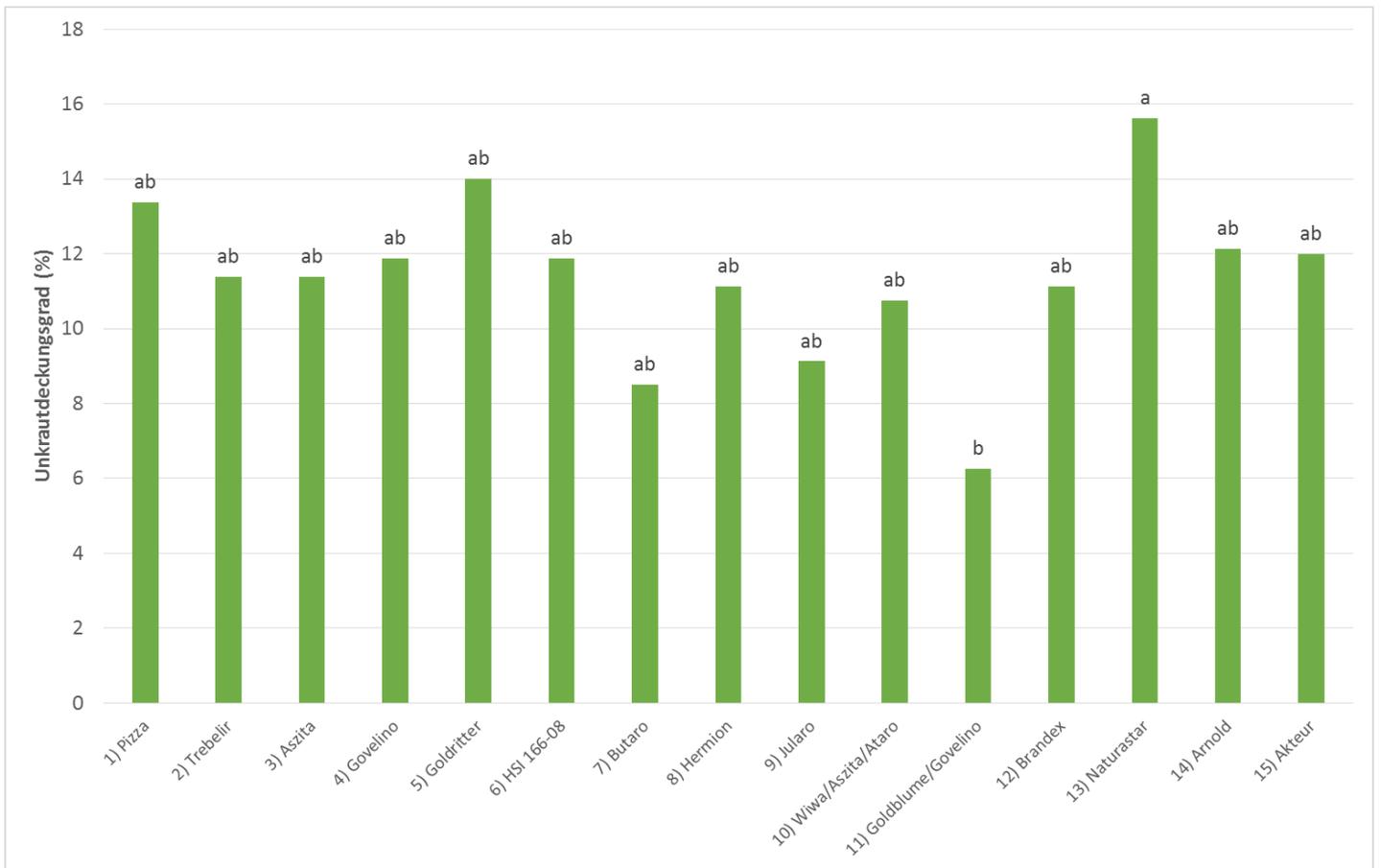
Frühere Untersuchungen zur Konkurrenzkraft von Winterweizensorten gegenüber Unkräutern, die im Rahmen des EU-Projektes WECOF zum Teil auch auf den Leitbetrieben in NRW durchgeführt wurden, zeigten, dass die Beschattungsfähigkeit ein wesentlicher Parameter zur zusammenfassenden Beschreibung der Konkurrenzkraft im Sprossbereich sein kann (Drews et al. 2004). Neben dem Reihenabstand beeinflussten in diesen Untersuchungen auch Bestandesdichte, Gesundheitszustand und sortentypische Merkmale wie Blatthaltung und Pflanzenlänge die Beschattung stark.

Da für die Beschattungsmessung eine kostenintensive technische Ausstattung notwendig ist, wurde in den hier dargestellten Versuchen auch überprüft, in wie weit die Schätzung des Weizendeckungsgrades einen geeigneten und vor allem auch einfach anwendbaren Parameter zur zusammenfassenden Beschreibung der Konkurrenzkräft darstellen könnte.



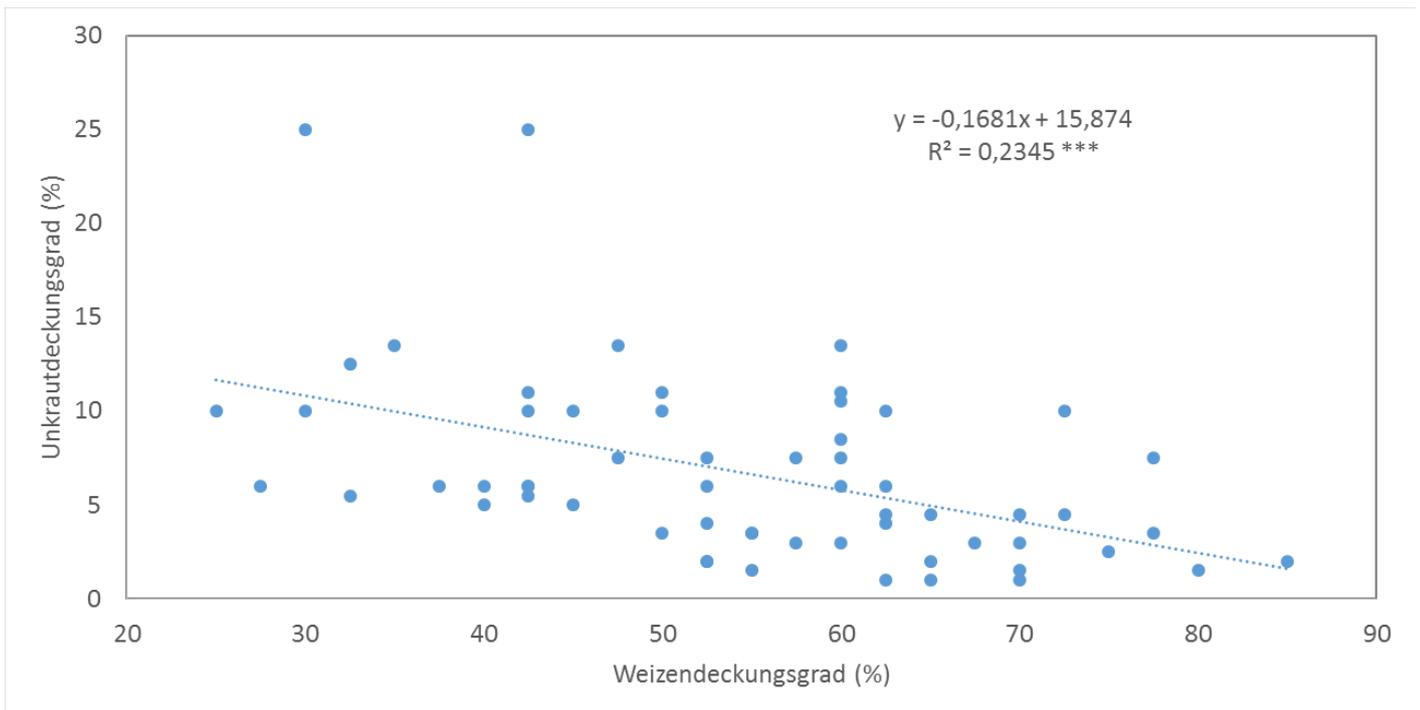
**Abb. 2: Einfluss der Sortenwahl auf den Weizendeckungsgrad (in %) am 10. Juni 2015 (EC 69) auf dem Standort Büsch (GD  $\alpha=0,05$ , Tukey-Test).**

Die meisten Sorten zeichneten sich durch hohe Bodenbedeckungsgrade aus, auffallend war lediglich die Sorte Naturastar, welche aufgrund der starken Gelbrostinfektion am Standort Wiesengut wie im Vorjahr die signifikant niedrigsten Deckungsgrade erzielte (Abb. 2). Bedingt durch diese geringe Konkurrenzkräft war der Unkrautdeckungsgrad in dieser Sorte am Standort Wiesengut signifikant höher im Vergleich zum Sortengemisch Goldblume/Govelino, welche bei hoher Bodenbedeckung die niedrigste Verunkrautung aufwies (Abb. 3).

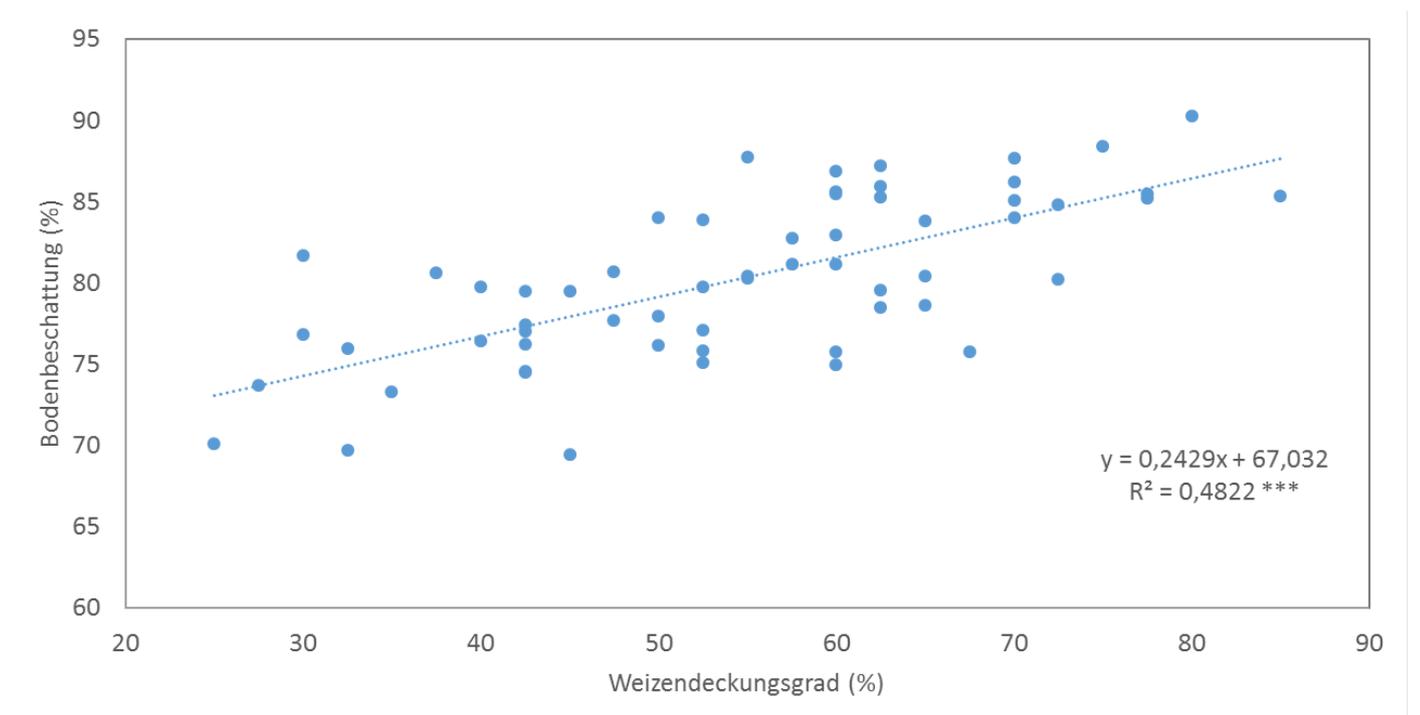


**Abb. 3: Einfluss der Sortenwahl auf den Unkrautdeckungsgrad (in %) am 10. Juni 2015 (EC 69) auf dem Standort Büsch (Sorten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant, GD  $\alpha= 0,05$ , Tukey-Test).**

Im Gegensatz zum Vorjahr konnte der aus der Literatur bekannte negative Zusammenhang zwischen Kulturpflanzendeckungsgrad und Unkrautwuchs signifikant bestätigt werden (Abb. 4). Da sich im zweite Versuchsjahr auch der Zusammenhang von Deckungsgrad und Beschattung des Weizens (Abb. 5) bestätigte, kann auf Basis der Literatur und dieser eigenen Ergebnisse empfohlen werden, den Weizendeckungsgrad als einfachen Parameter für die Praxisbeurteilung von Weizenbeständen zu nutzen, um die Konkurrenzkraft des Winterweizens zusammenfassend zu beschreiben.



**Abb. 4: Zusammenhang zwischen Weizendeckungsgrad (9. Juni 2015, EC 71) und Unkrautdeckungsgrad auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut.**



**Abb. 5: Zusammenhang zwischen Weizendeckungsgrad (9. Juni, EC 71) und Beschattung (8. Juni) auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut 2015**

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN****Weizenlänge**

Auf allen drei Standorten zählten Naturastar und Akteur zu den beiden kürzesten Sorten im Prüfspriment. Weniger eindeutig war eine Klassifizierung bei den längeren Sorten möglich. Nur Goldritter konnte in drei von vier Messungen zu den beiden längsten Sorten gerechnet werden (Tab. 2).

**Tab. 2: Einfluss der Sortenwahl auf die Pflanzenlänge (in cm) von Winterweizen auf drei Standorten 2015 (GD  $\alpha=0,05$ , Tukey-Test).**

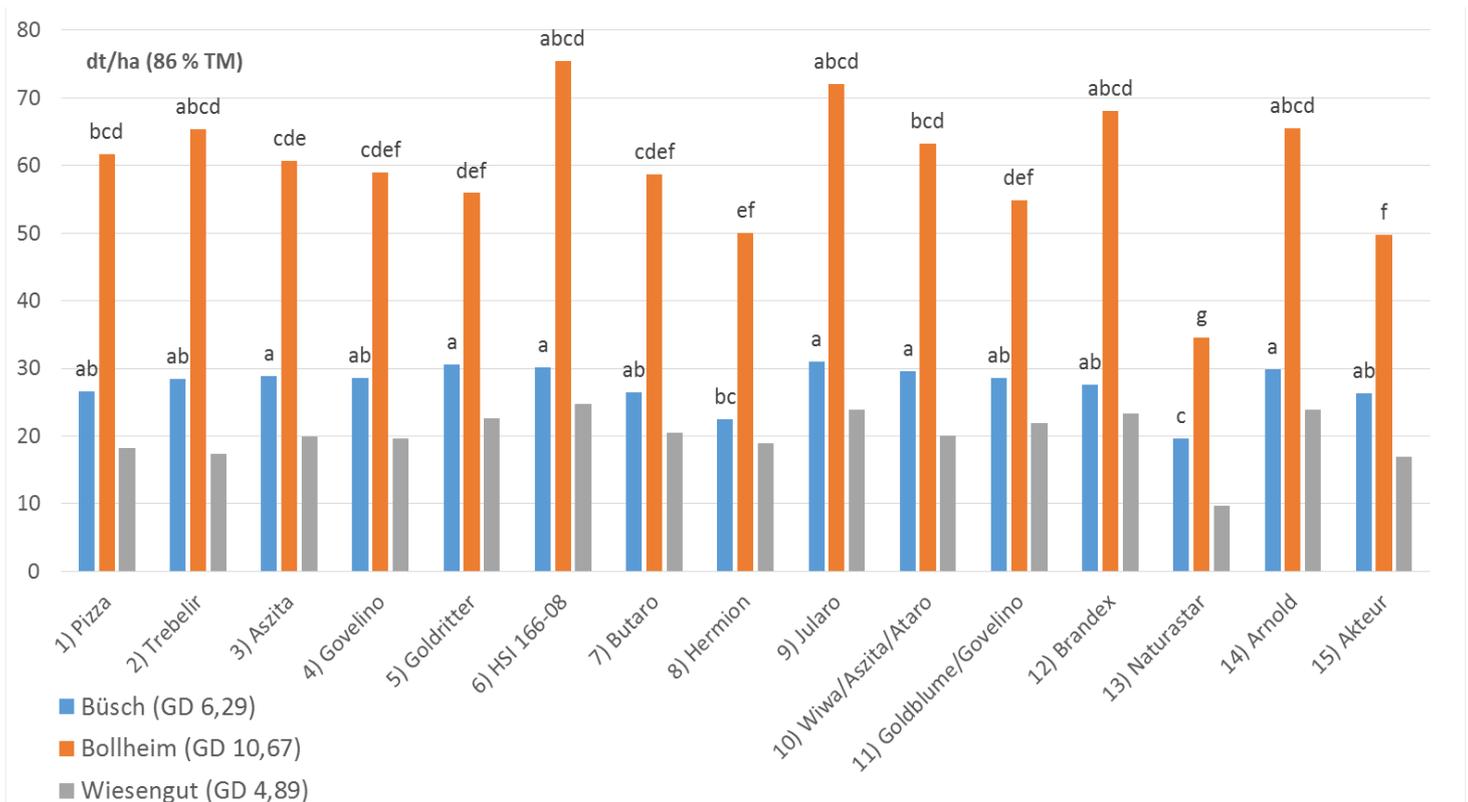
	Büsch	Bollheim	Wiesengut	
	10. Juni EC 69	11. Juni EC 71	12. Mai EC 35	8. Juni EC 71
1) <i>Pizza</i>	95,4	102,7	61,0	101,9
2) <i>Trebelir</i>	90,5	<b>88,7</b>	59,3	98,0
3) <i>Aszita</i>	102,5	116,4	58,3	108,7
4) <i>Govelino</i>	90,5	105,1	61,0	97,5
5) <i>Goldritter</i>	<b>107,1</b>	115,5	<b>64,4</b>	<b>118,0</b>
6) <i>HSI 166-08</i>	97,9	<b>125,9</b>	63,9	109,1
7) <i>Butaro</i>	95,4	110,1	58,3	105,4
8) <i>Hermion</i>	<b>106,3</b>	105,3	62,1	115,2
9) <i>Jularo</i>	101,0	<b>116,6</b>	64,1	107,5
10) <i>Wiwa/Aszita/Ataro</i>	96,0	101,9	58,5	100,6
11) <i>Goldblume/Govelino</i>	103,5	109,2	64,1	<b>118,6</b>
12) <i>Brandex</i>	96,3	107,0	59,4	106,6
13) <i>Naturastar</i>	<b>80,3</b>	89,3	<b>56,5</b>	<b>84,2</b>
14) <i>Arnold</i>	93,9	105,7	<b>69,1</b>	102,2
15) <i>Akteur</i>	<b>81,4</b>	<b>80,7</b>	<b>52,5</b>	<b>87,9</b>
<b>GD</b>	<b>9,08</b>	<b>12,47</b>	<b>5,35</b>	<b>7,87</b>

Die beiden längsten (**schwarz**) und kürzesten (**blau**) Sorten zu jedem Boniturtermin sind in der Tabelle hervorgehoben.

**Ertrag & Qualität**

Der Zuchtstamm HSI 166-08, welcher wie im Vorjahr auf allen Standorten mit das höchste Tausendkorngewicht zeigte (Tab. 3), zählte auch bei der Ernte 2015 auf allen Standorten zu den Sorten mit dem signifikant höchsten Ertrag (Abb. 6), gefolgt von den Sorten Jularo, Brandex und Arnold. Der starke Befall mit Gelbrost führte bei der Sorte Naturastar auch im zweiten Versuchsjahr zu den signifikant niedrigsten Erträgen im Sortiment.

Auffallend war der große Unterschied im Ertragsniveau zwischen den drei Standorten. Während auf Haus Bollheim nach einem sehr warmen und trockenen Frühsommer 2015 auf Löß sehr hohe Erträge erzielt wurden, waren auf dem sandigen Standort Büsch die Erträge bei fehlender Wasserversorgung deutlich niedriger. Die geringen Erträge auf dem Wiesengut sind auf den frühzeitigen Befall mit Gelbrost aber auch auf ein Unwetter kurz vor der Ernte zurückzuführen. Durch starkes Lager in allen Sorten waren dort keine Meterschnitte vor der Ernte möglich, womit auch das Fehlen der Ertragsparameter „Ähren je Quadratmeter“ und „Kornzahl je Ähre“ erklärt werden kann (vgl. Tab. 3).



**Abb. 6: Einfluss der Sortenwahl auf den Kornertrag (in dt/ha bei 86 % TM) von Winterweizen auf drei Standorten 2015 (Sorten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich auf innerhalb eines Standortes signifikant, GD  $\alpha = 0,05$ , Tukey-Test).**

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

Auf allen drei Standorten wurde der Ertrag signifikant vom Tausenkorngewicht beeinflusst (Wiesengut Korrelationskoeffizient  $r = 0,46^{**}$ , Bollheim  $r = 0,59^{***}$ , Büsch  $0,52^{***}$ ). Am Standort Büsch war außerdem die Anzahl Ähren je Quadratmeter mit ertragsbestimmend ( $r = 0,47^{**}$ ).

**Tab. 3: Einfluss der Sortenwahl auf die Ertragsparameter von Winterweizen auf drei Standorten 2015 (GD  $\alpha = 0,05$ , Tukey-Test).**

	Büsch			Bollheim			Wiesengut		
	TKM	Ä/m <sup>2</sup>	K/Ä	TKM	Ä/m <sup>2</sup>	K/Ä	TKM	Ä/m <sup>2</sup>	K/Ä
<b>1) Pizza</b>	42,0	406,0	15,9	40,9	616,0	24,7	39,0	-	-
<b>2) Trebelir</b>	47,1	429,0	14,5	38,8	565,0	30,1	37,2	-	-
<b>3) Aszita</b>	39,9	433,0	16,8	35,6	630,0	27,4	33,9	-	-
<b>4) Govelino</b>	48,5	422,0	14,0	48,1	450,0	27,6	46,7	-	-
<b>5) Goldritter</b>	43,3	375,0	19,2	43,1	503,0	26,7	38,1	-	-
<b>6) HSI 166-08</b>	48,8	342,0	18,1	49,0	587,0	26,9	47,5	-	-
<b>7) Butaro</b>	45,1	396,0	15,1	47,6	550,0	22,6	42,1	-	-
<b>8) Hermion</b>	43,6	355,0	15,1	38,8	483,0	26,9	39,9	-	-
<b>9) Jularo</b>	48,6	403,0	15,9	49,3	610,0	24,2	43,1	-	-
<b>10) Wiwa/Aszita/Ataro</b>	45,3	438,0	15,4	40,6	564,0	27,6	40,2	-	-
<b>11) Goldblume/Govelino</b>	47,2	401,0	15,2	45,4	571,0	21,3	42,1	-	-
<b>12) Brandex</b>	44,1	363,0	18,1	44,4	464,0	33,7	39,5	-	-
<b>13) Naturastar</b>	37,6	404,0	13,2	34,0	499,0	20,4	31,3	-	-
<b>14) Arnold</b>	43,3	394,0	17,8	42,5	616,0	25,2	41,3	-	-
<b>15) Akteur</b>	45,6	430,0	13,7	40,1	564,0	22,1	39,8	-	-
<b>GD</b>	<b>5,26</b>	<b>n.s.</b>	<b>n.s.</b>	<b>3,28</b>	<b>163</b>	<b>9,54</b>	<b>2,16</b>	-	-

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

Die erwartete negative Korrelation von Ertrag und Rohproteingehalt, wie sie u.a. in den Ökolandessortenversuchen in Mecklenburg-Vorpommern (Michel et al. 2011) festgestellt wurde, konnte auch im zweiten Versuchsjahr über alle Standorte (n = 44) nicht nachgewiesen werden. Korrelierte man Ertrag und Rohproteingehalt der Standorte einzeln, so war der negative Zusammenhang jedoch auf den ertragsschwächeren Standorten Büsch und Wiesengut im Jahr 2015 z.T. signifikant (Wiesengut  $r = -0,59^*$ , Büsch  $r = -0,45$ ;). War die Nährstoff- und Wasserversorgung dagegen gesichert, war der Zusammenhang nur schwach ausgeprägt (Standort Büsch  $r = -0,18$ ).

**Tab. 4: Einfluss der Sortenwahl auf die Qualitätsparameter von Winterweizen auf drei Standorten 2015 (Analyse von Mischroben aus 4 Wdh.).**

	Rohprotein			SEDI			Klebergehalt			Fallzahl		
	BÜ	BH	WG	BÜ	BH	WG	BÜ	BH	WG	BÜ	BH	WG
1) Pizza	11,4	14,7	11,2	44	68	35	21,6	31,0	20,5	352	421	439
2) Trebelir	11,1	13,0	10,8	33	47	28	21,0	25,6	18,8	329	425	374
3) Aszita	10,9	14,5	12,2	27	33	28	21,5	30,6	23,5	437	415	401
4) Govelino	11,1	14,9	11,2	33	50	31	19,7	31,5	22,3	404	406	337
5) Goldritter	10,7	13,9	10,1	29	46	27	17,8	27,8	16,7	299	406	274
6) HSI 166-08	10,3	14,1	9,5	33	58	27	16,8	29,7	17,0	361	370	372
7) Butaro	11,3	14,7	10,8	35	65	27	21,6	30,7	19,3	358	374	391
8) Hermion	12,3	15,1	12,4	34	35	27	24,5	30,2	24,7	361	392	363
9) Jularo	10,8	13,9	9,8	37	51	26	18,1	28,7	16,5	336	443	415
10) Wiwa/Aszita/Ataro	11,4	14,7	11,2	39	56	31	21,3	30,7	21,8	446	427	444
11) Goldblume/Govelino	11,5	16,5	11,4	34	53	25	22,6	34,8	22,0	392	429	410
12) Brandex	10,3	14,3	11,0	35	63	30	17,8	30,8	19,0	333	399	431
13) Naturastar	11,0	13,9	12,3	35	45	34	19,1	29,1	25,7	427	429	437
14) Arnold		14,1	10,9		66	28		28,4	18,1		380	287
15) Akteur	11,1	14,1	10,4	35	59	30	21,3	29,0	19,4	354	432	402

Büsch - BÜ, Bollheim - BH, Wiesengut - WG

Die Rohproteingehalte, die ähnlich wie in den Landessortenversuchen in Mecklenburg-Vorpommern (Gruber & Zenk 2011), über alle Standorte höchst signifikant mit dem Klebergehalt korrelierten ( $r = 0,98^{***}$ ), waren 2015 auf dem Standort Bollheim bei allen Sorten hoch. Auf den Standorten Büsch und Wiesengut mit durchschnittlich eher niedrigen Werten konnten 2015 jedoch auch unter limitierten Bedingungen einige Sorten, allen voran Hermion mit vglw. hohen Rohprotein- und Klebergehalten überzeugen.

**Backtest**

Um die Brote beurteilen zu können, wurde ein vereinfachtes Bewertungsschema mit einer Notenskala von 1 bis 6 verwendet (Einteilung nach Schulnoten) und die Kategorien Form (20 %), Krume (40 %) und Geruch bzw. Geschmack (40 %) unterschiedlich gewichtet (Tab. 6).

Es ist anzunehmen, dass bei einer nach Sorte individuell optimierten Teigführung z. B. hinsichtlich der Knetzeit und optimaler Wasserzugabe die Teig und Brotbeurteilungen stärker differenzieren würden und eine noch bessere Qualität erzielbar wäre. Ziel war hier jedoch eine bestmögliche Vergleichbarkeit von verschlüsselten Proben durch einen standardisierten Backversuch zu erreichen.

**Tab. 5: Einfluss der Sortenwahl auf die Teigbeurteilung von Winterweizen durch die Biobackstube Ahaus** (Analyse von Mischroben aus jeweils 4 Wdh. vom Standort Büsch, Ernte 2015)

Teigbeurteilung (auf Basis des Standardrezeptes)			
Wasserzugabe ab 4,5 l in Schritten von 0,1 l mit jeweiliger Beurteilung			
Getreidesorte	Wasser	Teig	Qualität
Pizza	5,4 l	sehr gut wollig, kann noch + 0,1 l	1
Trebelir	5,4 l	erst ok, läßt aber stark nach, pur sehr schwach	4
Aszita	5,5 l	erst ok, läßt aber stark nach, pur sehr schwach	4
Govelino	5,5 l	ok, stabil	2
Goldritter	5,5 l	normal, stark braun gefärbt	2
HSI 166-08	5,6 l	ok, etwas schwach, gelb gefärbt	3
Butaro	5,8 l	gummi-elastisch, zieht noch etwas an	1
Hermion	5,6 l	sehr gut wollig, schwach braun	1
Jularo	5,6 l	ok, stabil, länger geknetet (> 9min/5min)	1-
Wiwa-Aszita-Ataro	5,5 l	normal	2
Goldblume-Govelino	5,5 l	wollig, etwas soft	1-2
Brandex	5,6 l	fest, stabil, könnte noch zusätzlich 0,1 l	1-
Naturastar	5,5 l	sehr gut wollig	1
Arnold	5,6 l	normal,	2
Akteur	5,6 l	ok, wollig	1

Das Team der Biobackstube Ahaus stuft alle Sorten als backfähig ein, wobei besonders die beiden Mischungen „Wiwa-Aszita-Ataro“ und „Goldblume-Govelino“ überzeugten.

**Tab. 6: Einfluss der Sortenwahl auf die Brotbeurteilung von Winterweizen durch die Biobackstube Ahaus (Analyse von Mischroben aus jeweils 4 Wdh. vom Standort Büsch, Ernte 2015)**

Brotbeurteilung	Gewichtung der Eigenschaften			
	20%	40%	40%	100%
Getreidesorte	Aussehen	Krume	Geruch/Geschmack	Gesamt
<b>Pizza</b>	2	3 (ballt)	2- (frisch/leicht säuerlich)	<b>2-</b>
<b>Trebelir</b>	3-(flach)	3 (grobe Porung)	2 (frisch)	<b>2-3</b>
<b>Aszita</b>	2-3	3 (fest)	2-3	<b>2-3</b>
<b>Govelino</b>	2-3	3-	3	<b>3</b>
<b>Goldritter</b>	2-	3	3-(leicht muffig, flau)	<b>3+</b>
<b>HSI 166-08</b>	2	2-3	3 (leicht sauer)	<b>2-3</b>
<b>Butaro</b>	2	2 (ballt leicht)	2-3	<b>2-</b>
<b>Hermion</b>	1- (gewölbt)	2 (leichter Setzstreifen)	3 (flau)	<b>2</b>
<b>Jularo</b>	2-	2-3	2+ (mild, aromatisch)	<b>2</b>
<b>Wiwa-Aszita-Ataro</b>	1- / gewölbt	2	2+ (leicht süssl./mild arom.)	<b>1-2</b>
<b>Goldblume-Govelino</b>	2+	2	2-	<b>2</b>
<b>Brandex</b>	2+	2-	2-3 (mild)	<b>2-</b>
<b>Naturastar</b>	2-	2	2 (leicht süssl. )	<b>2-</b>
<b>Arnold</b>	2-3	2-	2-	<b>2-3</b>
<b>Akteur</b>	1-	2	2+ (mild aromatisch)	<b>2+</b>

### Zusammenfassung & Fazit

In beiden Jahren war das dominierende phytosanitäre Problem der Befall mit Gelbrost *Puccinia striiformis*. Vor allem auf dem Standort Wiesengut trat dieser bereits ab Beginn der Bestockung z.T. massiv auf und führte vor allem bei der Sorte Naturastar zu deutlicher Wachstums- und Ertragsdepression.

Da sich in beiden Versuchsjahren der aus der Literatur bekannte Zusammenhang von Deckungsgrad und Beschattung des Weizens bestätigte, kann der Weizendeckungsgrad auch aufgrund dieser eigenen Ergebnisse empfohlen werden, um die Konkurrenzkraft des Winterweizens gegenüber Unkräutern zusammenfassend zu beschreiben.

Ertraglich konnten die ökologisch gezüchteten Weizensorten zum großen Teil mit den konventionellen Vergleichssorten konkurrieren.

Gerade unter ungünstigeren Standortbedingungen überzeugten einige der ökologisch gezüchteten Winterweizensorten mit vglw. hohen Protein- und Feuchtklebergehalten. Die erwartete negative Korrelation von Ertrag und Qualität war nur bei limitierten Standortvoraussetzungen signifikant.

## **Ausblick**

Nachdem vermehrt ökologisch gezüchtete Sorten auch in den Landessortenversuchen geprüft werden, wird die weitere Verbreitung der ökologisch gezüchteten Sorten auch in nicht unerheblichem Maße von der Nachfrage durch Müller und Bäcker und einer damit verbundene Honorierung der erzeugten Qualität abhängen. Diese könnte sich an den eingesparten Kosten für Trockenkleber orientieren (Leisen & Schenke 1997) oder am entgangenen Ertrag, wie der biologische-dynamische Züchter Peter Kunz (2015) es formuliert: „1% Feuchtkleber kostet 5% Ertrag“.

## **Literatur**

- Drews, S., P. Juroszek, D. Neuhoff & U. Köpke (2004): Optimierung der Beschattungsfähigkeit von Winterweizen als Unkrautkontrollmaßnahme. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft XIX, 545-552.
- Gruber, H. & A. Zenk (2011): Ertrag und Qualität von Winter- und Sommerweizensorten aus ökologischem Anbau. In: Beiträge zur Weizenproduktion, Mitteilungen der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei in Mecklenburg-Vorpommern Heft 47, 87-96  
[http://www.landwirtschaft-mv.de/cms2/LFA\\_prod/LFA/content\\_downloads/Hefte/Haft\\_47/Haft47\\_Weizenproduktion.pdf](http://www.landwirtschaft-mv.de/cms2/LFA_prod/LFA/content_downloads/Hefte/Haft_47/Haft47_Weizenproduktion.pdf)
- Kunz, P. (2015): Top-Sortenentwicklung, N-effizientere Sorten, interne Sortenprüfung. <http://www.getreidezuechtung.ch/projekte/weizen/top-sortenentwicklung-n-effizientere-sorten-interne-sortenpruefung>
- Leisen, E. & H. Schenke (1997): Broschüre „Backqualität von Öko-Weizen“ als Orientierungshilfe für Bäcker, Müller und Landwirte. Herausgeber: Arbeitsgruppe Getreidequalität im Ökolandbau, 9 S.
- Meischner, T. & U. Geier (2013): Sortenbeschreibung für biologisch-dynamisch gezüchtete Getreidesorten. Schriftenreihe Band 25 - Forschungsring e.V., 136 S.
- Michel, V., Zenk, A. & G. Pienz (2011): N-Entzug und N-Saldo von Winterweizensorten (in Mecklenburg-Vorpommern). [http://www.landwirtschaft-mv.de/cms2/LFA\\_prod/LFA/content/de/Fachinformationen/Sorten/Beitraege/?&artikel=4239](http://www.landwirtschaft-mv.de/cms2/LFA_prod/LFA/content/de/Fachinformationen/Sorten/Beitraege/?&artikel=4239)

## **Wintergerstensortenversuch 2015**

### **Einleitung**

Aufgrund der gestiegenen Nachfrage aus der Praxis bedingt durch vermehrte Öko-schweinehaltung führte die Landwirtschaftskammer NRW in 2014 nun bereits zum vierten Mal einen Sortenversuch (inkl. einer Öko-Wertprüfung zur Sortenzulassung von beim BSA angemeldeten Stämmen aus ökologischer Züchtung) zur Wintergersten auf ökologischen Flächen durch. Wintergerste lässt sich auch im Ökolandbau gut anbauen, wenn eine gute Saatbettbereitung erfolgt, geeignete Vorfrüchte wie z.B. Körnerleguminosen gewählt werden, zum richtigen Zeitpunkt gestriegelt wird und geeignete blattgesunde, langstrohige und standfeste Sorten mit schneller Jugendentwicklung angebaut werden. Durch die frühere Ernte bietet die Wintergerste ausreichend Zeit zur Unkrautbekämpfung von Wurzelunkräutern und für den Anbau von Zwischenfrüchten. Zudem können Arbeitsspitzen entzerrt werden.

In der Zusammenarbeit mit den Versuchsanstellern der Ländereinrichtungen aus Niedersachsen und Hessen können im für NRW relevanten Anbaubereich (AGB 3 „Lehmige Standorte West“) grundsätzlich drei Standorte gemeinsam verrechnet werden.

### **Material und Methoden**

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Kerpen, sandigem Lehm, Ackerzahl 66, Tab. 1) wurden 2015 in einem Landessortenversuch zehn verschiedene Wintergerstensorten (Tab. 2) auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Es wurden mehrzeilige Sorten ausgewählt, da sich zweizeilige Sorten ertraglich nicht bewährt haben. Im AGB 3 stehen darüber hinaus zwei weitere Standorte in Niedersachsen (Wiebrechtshausen) sowie in Hessen (Alsfeld, sandigem Lehm, Ackerzahl von 55) zur Verfügung. Die Aussaat erfolgte Anfang Oktober 2014, die Beerntung Anfang Juli 2015.

### **Parameter**

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Nährstoffe im Boden, Feldaufgang, Stand vor/nach Winter, Pflanzengesundheit, Schädlingsbefall, Lager, Ertrag, Tausendkornmasse, Proteingehalt, Hektolitergewicht.

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN****Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Öko-LSV im ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2015**

Bundesland	NRW	Hessen	Niedersachsen
Versuchsort	Kerpen	Alsfeld-Liederbach	Wiebrechts-hausen
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Vogelsberg	Northeim
Höhe NN	92	230	Daten liegen nicht vor
NS (JM in mm)	600	610	
T (JM in °C)	9,8	7,8	
Bodenart	sL	sL	
Ackerzahl	66	55	
Vorfrucht	Wintergerste	Kleegras	
Vor-Vorfrucht	Erbse	Kleegras	
org. Düngung	40 t/ha Kleegras cut&carry Gründungung	-	
Saatstärke K/m <sup>2</sup>	400	350	
Saattermin	06.10.2014	02.10.2014	
Erntetermin	02.07.2015	07.07.2015	
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	9*	19	
pH-Wert	6,8	5,6	
P mg/100 g	10,0 (C)	5 (B)	
K mg/100 g	15,8 (C)	8 (B)	
Mg mg/100 g	6 (C)	15 (D)	
	*0-60 cm		

**Tab. 2: Geprüften Wintergerstensorten am Standort Kerpen in NRW in 2015**

Nr.	Sorte	Ähren- form	BSA-Nr.	Züchter/Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	Highlight*	M	GW 2437	DSV / IG Pflanzenzucht	2007 (D)
2	Lomerit *	M	GW 1905	KWS Lochow	2001 (D)
3	Semper*	M	GW 2657	KWS Lochow	2009 (D)
4	KWS Meridian*	M	GW 2794	KWS Lochow	2011 (D)
5	Titus*	M	GW 2955	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. Kommanditgesellschaft	2012 (D)
6	Anja*	M	GW3081	Breun/SW Seed	2013 (D)
7	Tamina	M	GW3110	DSV/IG	2014 (D)
8	Quadriga	M	GW3129	Secobra/BayWa	2014 (D)
9	SU Ellen	M	GW3165	Nordsaat/SU	2014 (D)
10	KWS Keeper	M	GW2997	KWS-Lochow	2013 (D)
*Verrechnungs-sorten M = mehrzeilig, Z = zweizeilig					

## **Ergebnisse**

### **Ertragsleistungen der Standorte und Sorten**

Die Erträge der Wintergerste lagen in 2015 am Standort Kerpen mit im Mittel 69,7 dt/ha auf sehr erfreulichem Niveau (Tab. 3). Durch die letzten beiden sehr guten Jahre liegt das Mittel über alle Standorte im Jahr 2015 mit 72,8 dt/ha über dem Mittel der Jahre 2013-2015 mit 66,2 dt/ha. An den Standorten in Hessen und Niedersachsen betragen die Erträge der Sorten des Standardmittels in diesem Jahr 61,7 und 83,9 dt/ha und lagen damit deutlich über den Ertragspotenzialen der Vorjahre.

Über die Jahre und Standorte zeigten sich die Sorten Highlight und KWS Meridian mit jeweils 104 und 103 % relativen Ertrags überdurchschnittlich (Tab. 4). Langjährig geprüft liegen die Sorten Lomerit, Semper und Titus bei 99, 98 und 100 % gut auf. Von den neueren Sorten zeigten sich Tamina, Quadriga und SU Ellen mit 103, 105 % und 108 % ertraglich sehr gut, Anja und KWS Keeper liegt dahinter (96 und 98 %).

### **Qualitätsleistungen der Standorte und Sorten (Proteingehalte, Hektolitergewicht, TKG)**

Die Proteinwerte lagen im Versuchsmittel an den drei Standorten des AGB 3 in NRW, Hessen und Niedersachsen im Jahr 2015 bei 7,6, 8,9 und 10,7 % (Tab. 5) und damit geschuldet dem höheren Ertrag unter den Werten der Vorjahre. Die höchsten Proteingehalte erreichen im Mittel der Jahre die Sorte Semper (10,4 %) und Highlight (10,3 %). Lomerit fällt im Vergleich zu den anderen langjährig geprüften Sorten etwas ab (9,9 %). Die erst einjährig geprüften Sorten liegen schlechter, da das Jahr 2015 so hohe Erträge brachte.

Das Hektolitergewicht als Maß für die Kornqualität sollte bei Wintergerste > 62 kg/100 l liegen. Hohe Feuchtegehalt und große Schaleanteile reduzieren das Hektolitergewicht, Trockenheit und hohe Stärkegehalte hingegen erhöhen das Hektolitergewicht. In der Regel konnten alle Sorten auf allen Standorten und Jahren das gewünschte Niveau erzielen (Tab. 6).

Die Tausendkornmassen lagen in 2015 recht hoch bei 47,0 g in Kerpen, 54,4 g in Alsfeld und 50,7 in Wiebrechtshausen (Tab. 7). Beste Sorten waren die einjährig geprüften, die von diesem Jahr profitierten.

### **Darstellung der Sorten anhand der letzten drei Jahre im Öko-LSV des ABG 3**

#### Drei- bis mehrjährig geprüfte Sorten:

Highlight ist eine ertragsstarke Sorte (104 %), die sich an den Standorten in Niedersachsen und Hessen also auf mittleren bis schweren, nährstoffreichen Böden schon über mehrere Jahre bewährt hat. Auch auf leichteren Standorten kann sie sehr hohe Erträge erzielen. Diese Sorte ist eher langsamer in der Jugendentwicklung, kann aber Unkräuter später möglicherweise durch einen höheren und stärkeren Pflanzenwuchs unterdrücken. Bei der Lagerneigung und dem Halm- und Ährenknicken wird sie im mittleren Bereich eingestuft. Die Tausendkornmassen sind hoch. Sie ist bei der Anbauplanung in die engere Wahl zu nehmen.

Lomerit weist ebenfalls langjährig sehr gute und stabile Erträge auf, fällt aber im Mittel nun etwas ab (99 %). Die Proteinwerte sind eher niedriger (9,9 %), das Hektolitergewicht ist hoch. Sie ist sowohl für schwere als auch für leichte Standorte geeignet. Sie ist sehr winterfest. Überdies hat Lomerit eine schnelle Jugendentwicklung mit guter Bodenbedeckung und eine hohe Massebildung in der weiteren Entwicklung, was ihr ein hohes Unkrautunterdrückungspotenzial verleiht. Beim Halm- und Ährenknicken ist sie mittel eingestuft, hat aber eine höhere Lagerneigung. Auf Standorten mit zu erwartender höherer Stickstoffnachlieferung könnte die Lageranfälligkeit Probleme bereiten. Diese Sorte ist für den Anbau im Ökolandbau geeignet, bei der Auswahl allerdings nicht erste Wahl.

Semper ist eine Sorte mit langjährig eher leicht unterdurchschnittlichen Erträgen (98 %) und hohem Hektolitergewicht und guten Proteingehalten (10,4 %). Die Winterüberlebensfähigkeit ist hoch. Im Frühjahr ist die Sorte sehr wüchsig und konkurrenzstark und besitzt daher ähnlich wie die Sorte Lomerit eine für den Ökolandbau wichtige hohe Unkrautunterdrückungseignung. Die Neigung zu Lager und Halmknicken ist gering, zu Ährenknicken mittel eingestuft. Die Sorte ist relativ blattgesund. Auch diese Sorte ist für den Anbau zu empfehlen.

KWS Meridian zeigt eine sehr hohe Ertragsleistung (103 %), kann aber schon mal auf leichteren Standorten abfallen. Die Winterfestigkeit ist gut. Die Neigung zu Lager und Ährenknicken ist mit Mittel angegeben, das Halmknicken etwas besser eingestuft. Die Sorte weist eine mittlere Pflanzenlänge auf und scheint eine gute Bestandesdichte zu haben und recht blattgesund zu sein. Für einen Anbau unter ökologischen Bedingungen ist diese Sorte in die engere Wahl zu nehmen.

Titus ist dreijährig geprüft, weist gute Erträgen (100 %) und Proteingehalte (10,0 %) auf. Weitere positive Eigenschaften dieser Sorte sind: eine ausgeprägte Langstrohigkeit, guter Standfestigkeit, Frohwüchsigkeit und gute Pflanzengesundheit. Das hoch eingestufte Ährenknicken konnte bisher noch nicht beobachtet werden.

---

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

### Neue Sorten, ein- bis zweijährig geprüft (ohne Anbauempfehlung):

Anja steht im zweiten Versuchsjahr mit eher unterdurchschnittlichen Erträgen (96 %) und mittleren Proteingehalten (10 %). Anja ist eher kürzer im Wuchs, weniger in der Massebildung und Bodenbedeckung und zudem noch langsamer in der Jugendentwicklung als andere Sorten. Die Blattgesundheit ist gut. Derzeit keine Anbauempfehlung für den Ökolandbau.

Tamina steht erstmalig in der Prüfung mit gutem 103 % Ertrag und niedrigem Proteingehalten (8,8 %). Diese Sorte ist länger im Wuchs, hat eine gute Massebildung, dennoch weniger Bodenbedeckung und eine mittelschnelle Jugendentwicklung und eine gute Blattgesundheit. Weitere Versuche bleiben abzuwarten.

Quadriga starten im ersten Versuchsjahr mit gutem 105 % Ertrag und niedrigem Proteingehalten (8,7 %). Diese Sorte ist mittellang im Wuchs mit guter Massebildung und mittelschneller Jugendentwicklung. Weitere Versuche bleiben abzuwarten.

SU Ellen startet im ersten Versuchsjahr mit hervorragendem 108 % Ertrag und niedrigem Proteingehalten (8,8 %). Diese Sorte ist sehr kurz im Wuchs bei guter Massebildung und schneller Jugendentwicklung. An einem Standort fiel sie mit Halmknicken auf. Weitere Versuche bleiben abzuwarten.

KWS Keeper steht im ersten Versuchsjahr mit eher unterdurchschnittlichen Erträgen (96 %) und geringem Proteingehalten (9,0 %). Diese Sorte ist länger im Wuchs mit mittlerer Massebildung und langsamer Jugendentwicklung. Weitere Versuche bleiben abzuwarten.

### **Fazit**

Bewährte haben sich für den Ökolandbau die Sorten Highlight, KWS Meridian und Semper. Alle drei Sorten gehören in die engere Wahl (Tab. 8).. Lomerit fällt etwas ab, wird aber noch im Anbau empfohlen. Titus ist dreijährig geprüft und kann ausprobiert werden. Vielversprechend bei den zwei- und einjährig geprüften Sorten sind Tamina, Quadriga und SU Ellen.

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 8: Sortenempfehlung Öko-Wintergerste 2015/16 (Daten: jeweils Mittel 2013-2015 über 3 Standorte des ABG 3)**

Wahl	Sorte	Ährenform	Züchter /Vertreter	Zulassung Jahr (Land)	Erträge dt/ha	Erträge %	Protein %	HLG kg/100 l	TKG g	Bemerkungen
1.	Highlight	M	DSV / IG Pflanzenzucht	2007 (D)	61,6	104	10,3	68,0	47,3	langsame Jugendentwicklung, aber langstrohig, dadurch gute Unkrautunterdrückung, halmstabil und blattgesund
2.	KWS Meridian	M	KWS Lochow	2011 (D)	61,3	103	10,0	70,1	42,6	winterfest, frohwüchsig, mittlere Lagerneigung, blattgesund, eher für schwere Standorte
3.	Semper	M	KWS Lochow	2009 (D)	58,3	98	10,4	70,0	46,5	winterfest, sehr wüchsig, Unkraut konkurrenzstark, geringe Lagerneigung, blattgesund, eher für leichtere Standorte
4.	Lomerit	M	KWS Lochow	2001 (D)	58,8	99	9,9	70,5	46,5	schnelle Jugendentwicklung, gute Bodenbedeckung, Massebildung, aber höhere Lagerneigung und im Ertrag abfallend
Probeanbau	Titus	M	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. Kommanditgesellschaft	2012 (D)	59,8	100	10,0	70,8	47,2	langstrohig, standfest, frohwüchsig, gute Pflanzengesundheit, aber teilweise Ährenknicken
M = mehrzeilig, Z = zweizeilig										

**Saatgutbezug**

Die Verwendung von ökologisch erzeugtem Saat- und Pflanzgut ist grundsätzlich gemäß EU-Bioverordnung vorgeschrieben. Der Saatgutbezug kann über die Öko-saatgutvermehrter aus NRW z.B. Bioland-Z-Saatgutliste erhältlich beim Bioland Landesverband NRW erfolgen. Die Verfügbarkeit einzelner Sorten finden Sie im Überblick unter: [www.organicXseeds.de](http://www.organicXseeds.de).

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 3: Kornertrag dt/ha (86 % TM) der Wintergerstensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2013-2015 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)**

Erträge dt/ha Nr. Sorte	Nordrhein-Westfalen Stommeln & Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2015	Mittel 2013- 2015	Anzahl Versuc he 2013-	
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2015	relativ		
1 Highlight*	68,9	73,0	73,0	48,6	46,0	63,0	55,2	49,6	88,5	74,8	61,6	104	8
2 Lomerit *	69,8	66,6	66,6	48,1	47,2	56,1	55,2	44,6	83,1	68,6	58,8	99	8
3 Semper*	67,7	70,6	70,6	46,6	45,5	56,9	51,9	43,3	83,5	70,3	58,3	98	8
4 KWS Meridian*	69,4	70,4	70,4	43,8	46,6	66,6	55,2	48,7	90,1	75,7	61,3	103	8
5 Titus*	74,1	72,8	72,8	45,7	45,2	61,2	55,2	42,4	82,0	72,0	59,8	100	8
6 Anja	69,7	68,8	68,8	-	42,5	54,8	-	-	78,3	67,3	62,8	96	5
7 Tamina	-	74,1	74,1	-	-	61,4	-	-	88,1	74,5	74,5	103	3
8 Quadriga*	-	75,0	75,0	-	-	64,1	-	-	89,3	76,1	76,1	105	3
9 SU Ellen*	-	81,8	81,8	-	-	64,2	-	-	88,6	78,2	78,2	108	3
10 KWS Keeper	-	65,2	65,2	-	-	64,6	-	-	81,5	70,4	70,4	98	3
<b>Mittel der Standardsorten*</b>	<b>69,2</b>	<b>70,7</b>	<b>70,7</b>	<b>47,6</b>	<b>43,9</b>	<b>60,8</b>	<b>54,1</b>	<b>45,1</b>	<b>85,4</b>				
<b>Versuchsmittel GD 5 %</b>	<b>69,9</b>	<b>69,7</b>	<b>69,7</b>	<b>46,6</b>	<b>45,5</b>	<b>61,7</b>	<b>54,5</b>	<b>45,7</b>	<b>83,9</b>	<b>72,8</b>	<b>66,2</b>	<b>101,5</b>	<b>6</b>
	<b>3,7</b>	<b>6,8</b>	<b>6,8</b>	<b>7,9</b>	<b>2,8</b>	<b>6,2</b>			<b>5,7</b>				

\*Sorten des Standardmittels: Highlight, Lomerit, Mercedes, ab 2014: orthogonales Sortiment: Highlight, Lomerit, Semper, KWS Meridian, Titus, Anja; 2015: Highlight, Lomerit, Semper, KWS Meridian, Titus

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 4: Kornertag (%), relativ zum Standardmittel) der Wintergerstensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2013-2015 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)**

Erträge % Nr. Sorte	Nordrhein-Westfalen Stommeln & Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2015	Mittel 2013- 2015	dt/ha he 2013-	Anzahl Versuc he 2013-
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015				
1 Highlight*	100	103	103	102	105	104	102	110	104	104	104	61,6	8
2 Lomerit *	101	94	94	101	108	92	102	99	97	95	99	58,8	8
3 Semper*	98	100	100	98	104	94	96	96	98	97	98	58,3	8
4 KWS Meridian*	100	100	100	92	106	110	102	108	105	105	103	61,3	8
5 Titus*	107	103	103	96	103	101	102	94	96	100	100	59,8	8
6 Anja	101	97	97	-	97	90	-	100	92	93	96	62,8	6
7 Tamina	-	105	105	-	-	101	-	-	103	103	103	74,5	3
8 Quadriga*	-	106	106	-	-	106	-	-	105	105	105	76,1	3
9 SU Ellen*	-	116	116	-	-	106	-	-	104	108	108	78,2	3
10 KWS Keeper	-	92	92	-	-	106	-	-	95	98	98	70,4	3
<b>Mittel der Standardsorten* (dt/ha)</b>	<b>69,2</b>	<b>70,7</b>	<b>70,7</b>	<b>47,6</b>	<b>43,9</b>	<b>60,8</b>	<b>54,1</b>	<b>45,1</b>	<b>85,4</b>				
<b>Versuchsmittel (dt/ha)</b>	<b>69,2</b>	<b>69,7</b>	<b>69,7</b>	<b>48,6</b>	<b>43,9</b>	<b>61,7</b>	<b>54,7</b>	<b>45,1</b>	<b>83,9</b>			<b>66,2</b>	<b>6</b>
<b>GD 5 % (relativ)</b>	<b>5,3</b>	<b>9,7</b>	<b>9,7</b>	<b>7,9</b>	<b>6,4</b>	<b>10,2</b>	<b>20,0</b>	<b>8,9</b>	<b>6,6</b>				

\*Sorten des Standardmittels: Highlight, Lomerit, Mercedes, ab 2014: orthogonales Sortiment: Highlight, Lomerit, Semper, KWS Meridian, Titus, Anja; 2015: Highlight, Lomerit, Semper, KWS Meridian, Titus

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 5: Rohproteingehalte (%) der Wintergerstensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2013-2015 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)**

Proteingehalte % i.TM Nr. Sorte	Nordrhein-Westfalen Stommeln & Kerpen			Hessen Ailsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel		Anzahl Versuche 2013-2015
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2015	2015	
1 Highlight		9,3	8,0	11,1	11,1	9,1	12,5	10,7	11,0	9,4	10,3	8
2 Lomerit		8,8	7,4	10,5	10,8	9,0	11,8	10,3	10,4	9,0	9,9	8
3 Semper		9,2	7,8	11,1	11,2	9,3	12,6	11,0	10,7	9,3	10,4	8
4 KWS Meridian		8,8	7,9	10,9	10,7	8,7	12,6	10,3	10,4	9,0	10,0	8
5 Titus		8,6	7,5	10,8	11,0	9,1	12,0	10,6	10,8	9,1	10,0	8
6 Anja		9,3	8,1	-	11,5	9,3	-	10,6	11,6	9,6	10,0	6
7 Tamina		-	7,6	-	-	8,3	-	-	10,5	8,8	8,8	3
8 Quadriga		-	7,6	-	-	8,5	-	-	10,1	8,7	8,7	3
9 SU Ellen*		-	7,3	-	-	9,0	-	-	10,2	8,8	8,8	3
10 KWS Keeper		-	7,2	-	-	8,3	-	-	11,5	9,0	9,0	3
<b>Versuchsmittel</b>		<b>9,0</b>	<b>7,6</b>	<b>10,9</b>	<b>11,2</b>	<b>8,9</b>	<b>12,3</b>	<b>10,6</b>	<b>10,7</b>	<b>9,1</b>	<b>9,6</b>	<b>6</b>

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**
**Tab. 6: Hektoltergewichte der Wintergerstensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2013-2015 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)**

Nr. Sorte	Hektoltergewicht (kg/100 l)	Nordrhein-Westfalen			Hessen			Niedersachsen			Mittel 2013-2015	Anzahl Versuche 2013-2015
		Stommeln & Kerpen 2013	2014	2015	Alsfeld-Liederbach 2013	2014	2015	Wiebrechtshausen 2013	2014	2015		
1	Highlight		65,4	67,0	71,7	61,8	69,8	69,6	68,7	70,4	68,0	8
2	Lomerit		68,3	69,6	73,8	65,6	74,2	71,7	69,3	71,7	70,5	8
3	Semper		67,6	68,9	72,4	65,1	72,2	71,8	69,6	72,6	70,0	8
4	KWS Meridian		67,2	68,0	72,6	64,6	73,5	71,5	69,3	74,1	70,1	8
5	Titus		69,4	70,0	73,4	65,7	73,2	71,6	70,5	73,0	70,8	8
6	Anja		65,9	68,9	-	62,0	73,2	-	67,1	71,5	68,1	6
7	Tamina		-	69,7	-	-	70,5	-	-	73,5	71,2	3
8	Quadriga	nicht auswertbar	-	69,9	-	-	73,7	-	-	73,0	72,2	3
9	SU Ellen*		-	66,2	-	-	71,4	-	-	70,2	69,3	3
10	KWS Keeper		-	69,4	-	-	72,2	-	-	72,0	71,2	3
	<b>Versuchsmittel</b>		<b>67,3</b>	<b>68,7</b>	<b>72,8</b>	<b>64,1</b>	<b>72,4</b>	<b>71,2</b>	<b>67,7</b>	<b>72,2</b>	<b>70,2</b>	<b>6</b>

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 7: Tausendkornmasse (g) der Wintergerstensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2013-2015 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)**

Tausendkornmasse g Nr. Sorte	Nordrhein-Westfalen Stommeln & Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2013- 2015		Anzahl Versuche 2013-2015
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2015		
1 Highlight	42,8	47,0		38,9	56,7		44,3	54,3		47,3	6	
2 Lomerit	42,2	50,2		37,3	55,0		39,8	54,7		46,5	6	
3 Semper	43,2	48,9		40,2	54,8		40,8	50,9		46,5	6	
4 KWS Meridian	40,3	44,2		38,7	54,9		37,1	40,1		42,6	6	
5 Titus	44,7	48,0		41,6	55,1		42,4	51,3		47,2	6	
6 Anja	38,4	46,3		32,0	51,8		38,4	47,0		42,3	6	
7 Tamina	-	44,7		-	55,5		-	51,8		50,6	3	
8 Quadriga	-	48,1		-	53,3		-	53,5		51,6	3	
9 SU Ellen*	-	43,8		-	54,0		-	50,3		49,4	3	
10 KWS Keeper	-	49,2		-	52,9		-	53,6		51,9	3	
<b>Versuchsmittel</b>	<b>41,9</b>	<b>47,0</b>		<b>38,1</b>	<b>54,4</b>		<b>39,4</b>	<b>50,7</b>		<b>47,6</b>	<b>5</b>	

## **Winterroggensortenversuch 2015**

### **Einleitung**

Winterroggen ist aufgrund seiner Anspruchslosigkeit an Stickstoff und Wasser sowie seiner hohen Konkurrenzkraft gegenüber Unkräutern hervorragend für den Ökolandbau geeignet. Daher wird seit drei Jahren ein Öko-Winterroggensortenversuch der LWK NRW durchgeführt. Populationssorten werden im ökologischen Landbau bevorzugt. Die ertragsstärkeren Hybriden ( $\emptyset + 20\%$ ) werden kritisch gesehen.

In der Zusammenarbeit mit den Versuchsanstellern der Ländereinrichtungen aus Niedersachsen und Hessen können im für NRW relevanten Anbaugebiet (AGB 3 „Lehmige Standorte West“) grundsätzlich drei Standorte gemeinsam verrechnet werden.

Seit Januar 2015 ist Winterroggen in der sogenannten Kategorie I gelistet. D.h. es muss ökologisch vermehrtes Saatgut verwendet werden. Voraussetzung ist, dass es genug Saatgut gibt (mind. 2 Sorten, mind. 2 Anbieter). Weitere Informationen unter [www.organicXseeds.de](http://www.organicXseeds.de).

### **Material und Methoden**

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Kerpen, sandiger Lehm, Ackerzahl 66, Tab. 1) wurden 2015 in einem Landessortenversuch sieben verschiedene Winterroggensorten (Tab. 2) auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Im AGB 3 stehen darüber hinaus zwei weitere Standorte in Niedersachsen (Wiebrechtshausen, sandigem bis schluffigem Lehm) sowie in Hessen (Alsfeld, sandigem Lehm, Ackerzahl von 55) zur Verfügung. Die Aussaat erfolgte Ende Oktober 2014, die Beerntung im Juli 2015.

### **Parameter**

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Nährstoffe im Boden, Feldaufgang, Stand vor/nach Winter, Pflanzengesundheit, Schädlingsbefall, Lager, Ertrag, Tausendkornmasse, Fallzahl, Proteingehalt, Hektolitergewicht.

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN****Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Öko-LSV im ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2015**

Bundesland	NRW	Hessen	Niedersachsen
Versuchsort	Kerpen	Alsfeld-Liederbach	Wiebrechts-hausen
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Vogelsberg	Northeim
Höhe NN	92	230	Daten liegen nicht vor
NS (JM in mm)	600	677	
T (JM in °C)	9,8	8,3	
Bodenart	sL	sL	
Ackerzahl	66	55	
Vorfrucht	Wintergerste	Kleegrass	
Vor-Vorfrucht	Erbsen	Kleegrass	
org. Düngung	Gründüngung	keine	
Saatstärke K/m <sup>2</sup>	350	400	
Saattermin	15.10.2014	02.10.2014	
Erntetermin	23.07.2015	07.07.2015	
Nmin (kg/ha) 0-60 cm	9	19	
pH-Wert	6,5	5,6	
P mg/100 g	21	5 (B)	
K mg/100 g	17	8 (B)	
Mg mg/100 g	6	13 (D)	

**Tab. 2: Geprüften Winterroggensorten am Standort Kerpen in NRW in 2015**

Nr.	Sorte	Typ	BSA-Nr.	Züchter / Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	Conduct*	P	RW 969	KWS-Lochow	2006 (D)
2	Dukato	P	RW 1069	Hybro/Saaten-Union	2008 (D)
3	Firmament	P	RW 1395	H. Spieß	2011 (D) Erhaltungssorte
4	Inspektor	P	RW 1299	Petersen/SU	2013 (D)
5	SU Performer	H	RW 1324	Hybro Saatzucht / Saaten-Union	2013 (D)
6	Elias	P		Saatzucht/Edelhof	2013 (A)
7	KWS Bono	H	RW1341	KWS-Lochow	2014 (D)
	*Verrechnungssorten	P =Populationsroggen, H = Hybridroggen			

## **Ergebnisse**

### **Ertragsleistungen der Standorte und Sorten**

Der Standort Kerpen erbrachte in diesem Jahr mit im Mittel der Standardsorten 37,4 dt/ha weniger gute Roggenerträge (Tab. 3). Auf diesem schwereren Boden wuchs der Roggen gut, wurde sehr hoch und ging dann auch ins Lager (daher die hohe Streuung der Versuchsergebnisse). Die beiden anderen Standorte im Verrechnungsgebiet lagen in 2015 höher bei 69,3 dt/ha (Hessen) und 44,6 dt/ha (Niedersachsen). Grundsätzlich sind die Hybridsorten ertragsstärker. In diesem Jahr lagen diese mit zwischen 9 bis 39 % über den Erträgen der Populationssorten (Tab. 4). Im Mittel aller Standorte kamen die Hybridsorten SU Performer und KWS Bono auf 133 und 109 % relativen Ertrag, die Populationssorten lagen zwischen 88 % Fimament und 95 % Dukato relativen Ertrag.

### **Qualitätsleistungen der Standorte und Sorten (Fallzahl, Proteingehalte, Hektolitergewicht)**

Die Fallzahl ist eine einfache und schnelle Methode zur Prüfung der Backfähigkeit. Bei Auswuchs ist die Stärke bereits wieder abgebaut und die Fallzahl fällt zu klein aus. Bei Brotroggen muss die Fallzahl mind. über 75 s liegen. Optimale Backergebnisse werden bei 150 bis 180 s für Roggenmehle erreicht. Zu hohe Fallzahlen (> 400 s) führen auch zu einem schlechten Backergebnis, da der Teig zu zäh wird und zu wenig Gasbildungsvermögen aufgrund zu wenig vergärbare Zuckerstoffe aufweist (trockenbackend, geringes Gebäckvolumen). Die Fallzahlen liegen im Mittel der Jahre etwas über dem optimalen Bereich bei 232 s (Dukato) bis 316 s (SU Performer, Tab. 5).

Anders als bei Weizenmehlen können die Proteine beim Roggen nicht verkleistern, sondern sie sind überwiegend Wasser löslich. Die Strukturbildung im Teig übernehmen daher hauptsächlich die Pentosane (Schleimstoffe). Der Beitrag der Roggenproteine an der Teigbildung ist noch wenig erforscht, allerdings wird darauf hingewiesen, dass die Proteingehalte nicht zu hoch sein sollen, da sie die Pentosane behindern. Dennoch sind die Proteine wichtig für die Gebäudeigenschaften und die Frischhaltung. Die Proteingehalte liegen im Mittel der Jahre zwischen 8,0 % (SU Performer) bis 9,0 % (Conduct, Tab. 6).

Das Hektolitergewicht als Maß für die Kornqualität sollte bei Winterroggen bei 70-75 kg/100 l liegen. Hohe Feuchtegehalt und große Schaleanteile reduzieren das Hektolitergewicht, Trockenheit und hohe Stärkegehalte hingegen erhöhen das Hektoliter-

---

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

gewicht. Mit Ausnahme des Jahres 2014 in Lichtenau konnten alle Sorten auf allen Standorten und in allen Jahren das gewünschte Niveau erzielen (Tab. 7). Im Mittel werden 75,7 kg/100 l erreicht.

### Darstellung der Sorten anhand der letzten drei Jahre im Öko-LSV des ABG 3

Populationssorten:

Conduct ist eine ertragssichere Sorte, wobei sie auf schweren Standorten stärker im Ertrag schwanken kann als auf leichteren und somit eher für leichtere Standorte empfohlen wird. Dies zeigt sich in Kerpen, wo sie 2014 (85 % Relativertrag) eher schlechter 2015 eher besser war (107 % Relativertrag). Hinzu kommen eine gute Blattgesundheit und eine mittlere Standfestigkeit bei sehr hohen Beständen, so dass diese Sorte in die engere Wahl genommen werden sollte.

Dukato kann auf einigen Standorten durchaus Erträge in Höhe der Hybridsorten erreichen, was sie in 2015 aber nicht zeigte. Sie kommt im ABG 3 im Mittel der Jahre auf gute 95 % relativen Ertrages. Weiterhin sprechen eine gute Blattgesundheit und eine gute Standfestigkeit bei hohen Beständen für diese Sorte, die damit in die engere Wahl bei der Anbauplanung gehört.

Firmament ist eine Sorte aus der biologisch-dynamischen Züchtung und als Erhaltungssorte eingetragen. Ertraglich liegt sie am Ende des Prüfsortiments und kommt im Mittel der Jahre nur auf 88 % relativen Ertrags. Im Bestand sieht sie nicht schlecht aus: hoch, dicht und blattgesund.

Inspector steht im zweiten Jahr im Sortiment und erreichte im Mittel der Jahre 93 % Relativertrag. Inspector scheint blattgesund, standfest bei längerer Halmlänge zu sein. Diese Sorte könnte im Probeanbau versuchsweise getestet werden.

Elias steht erstmalig bei uns in der Prüfung und ist in Österreich zugelassen. Der Relativertrag lag bei 91 %. Weitere Versuche bleiben abzuwarten.

Hybridsorten:

SU Performer zeigt auch im zweiten Jahr überragende Erträge und kommt im Mittel auf 133 % Relativertrag. Die Fallzahlen scheinen etwas hoch, die Proteingehalte etwas niedrig zu sein. Diese Sorte soll eine geringe Braunrostanfälligkeit besitzen (BSA 4), es besteht aber eine etwas höhere Gefahr der Mutterkornbildung (BSA 6). Die Sorte ist etwas schneller in der Jugendentwicklung und etwas kürzer im Bestand. SU Performer kann ausprobiert werden.

## ***VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN***

---

KWS Bono haben wir erstmalig geprüft. Für einen Hybridroggen startet diese Sorte verhalten mit 106 % Relativertrag. Auch hier sind die Fallzahlen etwas höher, die Proteingehalte etwas niedriger. Die Gefahr von Mutterkorn ist allerdings offenbar geringer. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

### **Fazit**

Bei den Populationssorten gehören Conduct und Dukato in die engere Wahl. Inspector kann ausprobiert werden. Ertraglich höher liegen erwartungsgemäß die Hybridsorten insbesondere SU Performer, dessen höhere Saatgutkosten dadurch i.d.R. ausgeglichen werden könnten.

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 3: Kornertrag dt/ha (86 % TM) der Winterroggensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2013-2015 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)**

Erträge dt/ha Nr. Sorte	Typ	Nordrhein-Westfalen			Hessen			Niedersachsen			Mittel 2013- 2015	relativ	Anzahl Versuche 2013-2015
		Lichtenau & Kerpen 2013	2014	2015	Alsfeld-Liederbach 2013	2014	2015	Wiebrechtshausen 2013	2014	2015			
1	Conduct*	45,1	45,2	38,5	47,3		64,4	nicht auswertbar	40,6	46,8	94	6	
2	Dukato*	49,1	47,1	33,5	48,8	nicht auswertbar	64,4	nicht auswertbar	44,2	47,9	95	6	
3	Firmament	44,1	42,8	33,8	45,2		59,6		38,4	44,0	88	6	
4	Inspektor*	-	49,0	32,8	-		67,2		40,6	47,4	93	4	
5	SU Performer*	-	71,8	50,7	-	nicht auswertbar	88,7		58,0	67,3	133	4	
6	Elias*	-	-	31,3	-		62,4		39,7	44,4	89	3	
7	KWS Bono	-	-	39,2	-		75,5		50,4	55,0	110	3	
<b>Mittel der Standardsorten*</b>		<b>49,0</b>	<b>53,1</b>	<b>37,4</b>	<b>51,4</b>		<b>69,3</b>		<b>44,6</b>	<b>50,8</b>	<b>101</b>		
<b>Versuchsmittel</b>		<b>48,3</b>	<b>51,5</b>	<b>36,2</b>	<b>49,0</b>		<b>68,9</b>		<b>44,5</b>	<b>50,4</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	
<b>GD 5 %</b>		<b>2,4</b>		<b>7,4</b>									

\*Sorten des Standardmittels 2013: Conduct, Dankowskie Diament, Palazzo, Dukato, Elego, Brasetto;

2014: Conduct, Palazzo, Dukato, Elego, SU Performer, Inspektor

2015: Conduct, Dukato, Inspektor, SU Performer, Elias

P = Populationsroggen; H = Hybridroggen

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 4: Kornertrag (%), relativ zum Standardmittel) der Winterroggensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2013-2015 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)**

Erträge % Nr. Sorte	Typ	Nordrhein-Westfalen Lichtenau & Kerpen			Hessen Aisfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2013- 2015	Anzahl Versuche 2013-2015	
		2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015			
1 Conduct*	P	93	85	107	92		93			91	94	46,8	6
2 Dukato*	P	102	89	93	95		93			99	95	47,9	6
3 Firmament	P	91	81	94	88		86			86	88	44,0	6
4 Inspektor*	P	-	92	91	-		97			91	93	47,4	4
5 SU Performer*	H	-	135	139	-		128			130	133	67,3	4
6 Elias*	P	-	-	87	-	nicht auswertbar	90			89	89	44,4	3
7 KWS Bono	P	-	-	109	-		109			113	110	55,0	3
<b>Mittel der Standardsorten* (dt/ha)</b>		<b>49,0</b>	<b>53,1</b>	<b>37,4</b>	<b>51,4</b>		<b>69,3</b>			<b>44,6</b>	<b>101</b>	<b>50,8</b>	
<b>Versuchsmittel (dt/ha)</b>		<b>48,3</b>	<b>51,5</b>	<b>36,2</b>	<b>49,0</b>		<b>68,9</b>			<b>44,5</b>	<b>100</b>	<b>50,4</b>	<b>5</b>
<b>GD 5 % (relativ)</b>		<b>5,0</b>	<b>8,1</b>	<b>20,3**</b>	<b>6,1</b>		<b>6,5</b>			<b>9,6</b>			
*Sorten des Standardmittels 2013: Conduct, Dankowskie Diamant, Palazzo, Dukato, Elego, Brasetto;													
2014: Conduct, Palazzo, Dukato, Elego, SU Performer, Inspektor													
2015: Conduct, Dukato, Inspektor, SU Performer, Elias													
P = Populationsrogen; H = Hybridrogen													

**\*\*hohe Streuung!**

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 5: Fallzahl (sec) der Winterroggensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2013-2015 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)**

Fallzahl (sec.) Nr.	Sorte	Typ	Nordrhein-Westfalen Lichtenau & Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2013-2015
			2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	
1	Conduct	P	141	285	285	245	245	308	nicht auswertbar	nicht auswertbar	332	259
2	Dukato	P	120	256	256	259	233	301			223	232
3	Firmament	P	146	272	272	317	244	284			306	262
4	Inspektor	P	164	267	267	-	260	291			303	257
5	SU Performer	H	199	337	337	-	327	375			341	316
6	Elias	P	-	299	299	-	-	-			322	311
7	KWS Bono	H	-	293	293	-	-	320			326	313
<b>Versuchsmittel</b>			<b>154</b>	<b>287</b>	<b>287</b>	<b>282</b>	<b>262</b>	<b>313</b>			<b>308</b>	<b>278</b>
P = Populationsroggen; H = Hybridroggen												

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 6: Rohproteingehalte (%) der Winterroggensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2013-2015 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)**

Rohproteingehalt % TM	Nr.	Sorte	Typ	Nordrhein-Westfalen			Hessen			Niedersachsen			Mittel 2013-2015
				Lichtenau 2013	2014	2015	Alsfeld-Liederbach 2013	2014	2015	Wiebrechtshausen 2013	2014	2015	
	1	Conduct	P	11,4	7,3	8,4	8,4	9,9	8,4	nicht auswertbar	9,4	9,0	
	2	Dukato	P	10,9	6,8	7,7	8,4	10,1	8,1	9,1	8,7		
	3	Firmament	P	10,5	7,3	8,2	8,8	9,5	8,2	9,4	8,8		
	4	Inspektor	P	-	7,2	7,8	-	10,0	8,2	9,3	8,5		
	5	SU Performer	H	-	6,3	7,7	-	9,7	7,6	8,7	8,0		
	6	Elias	P	-	-	7,9	-	-	-	9,4	8,7		
	7	KWS Bono	H	-	-	7,6	-	-	7,8	9,0	8,1		
	<b>Versuchsmittel (dt/ha)</b>			<b>10,7</b>	<b>7,0</b>	<b>7,9</b>	<b>8,4</b>	<b>9,8</b>	<b>8,1</b>		<b>9,2</b>	<b>8,6</b>	
	P = Populationsroggen; H = Hybridroggen												

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 7: Hektolitergewichte der Winterroggensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2012-2014 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)**

Hektolitergewicht Nr.	Sorte	Typ	Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2013-2015
			2013	2014	2015	2013	2014	2015	
1	Conduct	P	72,9	68,0	75,1	nicht auswertbar	nicht auswertbar	81,0	74,3
2	Dukato	P	73,5	69,1	75,6	nicht auswertbar	nicht auswertbar	82,0	75,0
3	Firmament	P	72,9	68,2	74,1	nicht auswertbar	nicht auswertbar	81,0	74,1
4	Inspektor	P	-	69,0	75,6	nicht auswertbar	nicht auswertbar	82,0	75,5
5	SU Performer	H	-	68,5	75,9	nicht auswertbar	nicht auswertbar	81,0	75,1
6	Elias	P	-	-	74,9	nicht auswertbar	nicht auswertbar	80,0	77,5
7	KWS Bono	H	-	-	75,8	nicht auswertbar	nicht auswertbar	81,0	78,4
<b>Versuchsmittel (dt/ha)</b>			<b>72,2</b>	<b>68,6</b>	<b>75,3</b>			<b>81,1</b>	<b>75,7</b>
P = Populationsroggen; H = Hybridroggen			Hessen: nicht untersucht						

## **Dinkelsortenversuch 2015**

### **Einleitung**

Dinkel passt aufgrund seiner anspruchslosigkeit sehr gut in den Ökolandbau. Er benötigt weniger Stickstoff als Weizen, bringt aber dennoch gute Qualitäten insbesondere die für den Backprozess wichtigen Feuchtklebergehalte. Der Dinkel muss allerdings geschält werden, da er nicht frei dreschend ist. Daher ist die Bedeutung des Dinkels insgesamt nicht so groß, wobei der Großteil des in Deutschland angebauten Dinkels in Ökobetrieben steht. Die LWK NRW führt deshalb im Rahmen der Landessortenversuche seit vielen Jahren einen Dinkelsortenversuch im Ökolandbau durch. In der Zusammenarbeit mit den Versuchsanstellern der Ländereinrichtungen aus Niedersachsen und Hessen können im für NRW relevanten Anbaugebiet (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) grundsätzlich zwei Standorte gemeinsam verrechnet werden.

### **Material und Methoden**

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Lichtenau, Lehm, Ackerzahl 45, Tab. 1) wurden 2015 in einem Landessortenversuch acht verschiedene Dinkelsorten (Tab. 2) auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Im ABG 3 steht darüber hinaus ein weiterer Standort in Hessen (Alsfeld, sandigem Lehm, Ackerzahl von 55) zur Verfügung. Die Aussaat erfolgte Ende Oktober 2014. Um ein besseres Bild der Sorten zu bekommen, wurde ein weiterer Standort aus Niedersachsen (Schoonorth) mit eher schwererem Boden (schluffiger Ton) hinzugenommen.

### **Parameter**

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Nährstoffe im Boden, Feldaufgang, Stand vor/nach Winter, Masseentwicklung, Bodenbedeckungsgrad, Blattstellung, Pflanzengesundheit, Schädlingsbefall, Pflanzenlänge, Lager, Ertrag, Tausendkornmasse, Proteingehalt, Feuchtkleber, Sedimentationswert und Fallzahl.

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW und Hessen 2015 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) sowie Niedersachsen (ABG 9 „Marsch“)**

Anbauggebiet (ABG)	ABG 3 "Lehmige Standorte West"		ABG 9 "Marsch"
Bundesland	NRW	Hessen	Niedersachsen
Versuchsort	Lichtenau	Alsfeld-Liederbach	Schoonorth
Landkreis	Paderborn	Vogelsberg	Aurich
Höhe NN	340	230	Daten liegen nicht vor
NS (JM in mm)	930	677	
T (JM in °C)	8,2	8,3	
Bodenart	L	sL	
Ackerzahl	45	55	
Vorfrucht	Kleegrass	Kleegrass	
Vor-Vorfrucht	Dinkel	Kleegrass	
org. Düngung	Rindergülle	keine	
Saatstärke Vesen/m <sup>2</sup>	190	180	
Saattermin	14.10.2014	21.10.2014	
Erntetermin	09.08.2015	07.08.2015	
Nmin (kg/ha) 0-60 cm	41	57	
pH-Wert	6,2	5,6	
P mg/100 g	7	10 (D)	
K mg/100 g	8	15 (C)	
Mg mg/100 g	5	10 (D)	

**Tab. 2: Geprüfte Dinkelsorten an den Standorten im ABG 3 „Lehmige Standorte West“ 2015**

Nr.	Sorte	BSA-Nr.	Züchter / Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	<b>Franckenkorn*</b>	SPW 2100	Franck, Pflanzenzucht Oberlimpurg/IG Pflanzenzucht	1995 (D)
2	<b>Zollernspelz*</b>	SPW 2596	Südwestdt. Saatzeit Rastatt/Saaten Union	2006 (D)
3	<b>Ebners Rotkorn</b>		Saatbau Linz	1999 (A)
4	<b>Samir</b>	SPW 2601	P. Kunz	2006 (D)
5	<b>Divimar</b>	SPW 2610	Saaten-Zentrum Schöndorf	2010 (D)
6	<b>Badenstern</b>	SPW 2613	ZG Raiffeisen eG	2011 (D)
7	<b>Filderstolz</b>	SPW 2616	Franck, Pflanzenzucht Oberlimpurg	2012 (D)
8	<b>Emiliano</b>	SPW 2616	Franck, Pflanzenzucht Oberlimpurg	2012 (D)
* Sorten des Standardmittels				

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN****Ergebnisse****Gelbrost 2015**

Wie schon im vergangenen Jahr trat auch in 2015 Gelbrostbefall bei Wintertriticale, Winterweizen und Dinkel auf, der je nach Sorte erhebliche Ertragseinbußen forderte. Bei den Dinkelsorten gab es Auffälligkeit bei Filderstolz (5,5), Samir (5,2), Ebners Rotkorn (5,0) und Divimar (4,5, Tab. 3).

Als Ursache werden neue Gelbrostrassen vermutet, die Resistenzgene in den Sorten durchbrechen können. Hinzu kam das für den Pilz günstige Wetter (milde Winter, regnerische Witterung). Expertenmeinungen zufolge wird sich dieser „Gelbrosttrend“ fortsetzen und es ist auch in den folgenden Jahren mit Gelbrost zu rechnen.

Wichtigste Gegenmaßnahmen sind die Beseitigung des Ausfallgetreides, eine intensive Stoppelbearbeitung und die richtige Sortenwahl inkl. des Anbaus von mind. zwei als gelbrostgesund eingestufte Sorten zur Risikostreuung im Betrieb.

**Tab. 3: Gelbrostbefall (Boniturnote 1 = kein Befall bis 9 = sehr starker Befall) in NRW und bundesweite Erhebung 2015**

Gelbrostbefall (Boniturnote 1-9)		NRW		bundesweite Erhebung Öko-LSVs (MV, SH, BW, BY, NI)	Mittel 2015
Nr.	Dinkel-Sorte	23.03.2015	13.04.2015		
1	Franckenkorn	2,0	2,5	2,2	2,2
2	Zollernspelz	2,0	2,5	1,9	2,1
3	Ebners Rotkorn	4,3	5,0	5,8	5,0
4	Samir	4,3	5,0	6,2	5,2
5	Divimar	4,3	4,8	-	4,5
6	Badenstern	2,0	2,0	2,6	2,2
7	Filderstolz	4,5	5,8	6,3	5,5
8	Emiliano	2,0	2,3	3,3	2,5
<b>Versuchsmittel</b>		<b>3,2</b>	<b>3,7</b>		

**Erträge und Qualitäten an den Standorten**

An den Standorten wurden 2015 gute bis sehr gute Vesenerträge erzielt (36,7 dt/ha im Mittel der Standardsorten in Lichtenau und 42,0 dt/ha in Alsfeld und 50,8 in Schoonorth, Tab. 4). Überdurchschnittliche Erträge erbrachten im Mittel der Jahre und Standorte die Sorten Franckenkorn (112 %), Zollernspelz (112 %) und Badenstern (105 %, Tab. 5).

Höhere Proteingehalte erzielten die Dinkelsorten am Standort Schoonorth in 2015 mit 15,5 % (Tab. 6). Dabei stachen v.a. die Sorten Emiliano (17,6 %) und Ebners

---

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

Rotkorn (13,5 %), mit höheren Proteingehalten hervor. Höchste Feuchtglutengehalte wurden ebenfalls in Schoonorth mit 35,5 % in 2015 gemessen (Tab. 7). Zollernspelz (31,4 %), Ebners Rotkorn (33,4 %), Divimar (31,3 %) und Emiliano (32,0 %) lagen im Feuchtglutengehalt über dem Durchschnitt.

### Erträge und Qualitäten der einzelnen Sorten

Die Sorte **Franckenkorn** wird schon seit 1998 in NRW geprüft. Sie ist eine ertragssichere Sorte mit hohen Erträgen, niedrigen Protein- und Klebergehalten, mittlerer Lageranfälligkeit und guter Blattgesundheit. Auch in diesem Jahr konnte sie hohe Erträge realisieren und war auf allen drei Standorten i.d.R. die beste Ertragssorte (122, 125 & 112 % in Lichtenau, Alsfeld und Schoonorth). Bei den Qualitäten liegt sie im guten Mittelfeld zumeist knapp unter dem Durchschnitt. Aufgrund ihrer Ertragssicherheit ist Franckenkorn eine empfehlenswerte Sorte.

Seit 2007 steht die Sorte **Zollernspelz** in der Prüfung. Sie zeigte i.d.R. überdurchschnittliche Erträge und liegt im Mittel mit Franckenkorn gleich auf (112 % relativer Ertrag). Bei den Qualitäten liegt sie mit guten Protein- und Klebergehalten (Mittel 12,9 & 31,4 %) im Mittel oder knapp darüber, allerdings unterhalb von Ebners Rotkorn, im Feuchtkleber aber deutlich besser als Franckenkorn. Mit einer mittleren Pflanzenlänge hat diese Sorte eine gute Standfestigkeit, ist winterfest und blattgesund. Für einen Anbau ist die Sorte überlegenswert. Wie die Sorte Oberkulmer Rotkorn soll Zollernspelz laut Züchterangaben ein „reiner Dinkel“ ohne Verwandtschaft zum Weizen sein. Diese weizengenfreien Sorten werden vom Handel gezielt nachgefragt, da sie besonders verträglich für Menschen mit Allergien sein sollen. Im Vergleich ist Zollernspelz vom Ertragspotential höher, Oberkulmer Rotkorn bringt mehr Backqualität mit.

**Ebners Rotkorn** ist eine Sorte aus biologisch-dynamischer Züchtung, die seit 2008 in NRW in der Prüfung steht. Auch diese Sorte soll keine Weizeneinkreuzung haben und wäre daher besonders für Allergiker geeignet. Anfänglich schien die Sorte hohe Erträge mit hohen Qualitäten zu kombinieren, allerdings ist sie ertraglich in den letzten Jahren deutlich eingebrochen. Sie ist mit 85 % deutlich unterdurchschnittlich, was ca. 10 dt/ha weniger im Vergleich zu den besten Sorten an Ertrag bedeuten. Bei den Qualitäten ist sie eine der besten Sorten des Sortiments mit v.a. überdurchschnittlichen Protein- und Feuchtkleberwerten (13,5 & 33,4 %, nur Emiliano hat mehr Protein). Sie ist ebenfalls langstrohig bei mittlerer Standfestigkeit und frohwüchsig im Frühjahr. Beim Gelbrost zeigt Ebners Rotkorn auch in 2015 wieder eine mittlere Anfälligkeit. Ein Anbau kann aufgrund guter Qualitäten bei entsprechender Honorierung in Erwägung gezogen werden.

---

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

**Samir** steht seit fünf Jahren in der Prüfung. Die schweizer Sorte stammt aus biologisch-dynamischer Züchtung und soll eine rasche Jugendentwicklung mit schneller Bodenbeschattung aufweisen. Vom Ertrag liegt die Sorte mit 94 % relativen Ertrages unterhalb des Durchschnittes. Die Qualitäten liegen deutlich unter dem Durchschnitt (28,0 % Kleber). Beim Gelbrost fällt sie immer wieder negativ auf (Note 5,2). Daher ist sie für einen Anbau vorerst nicht zu empfehlen, auch wegen evtl. Mängel bei Winterfestigkeit. Sie wird von uns nicht weitergeprüft.

Die Sorte **Divimar** steht seit 2011 in der Prüfung und zeigte eher unterdurchschnittliche Erträge (96 %). Bei den Qualitäten liegt Divimar über dem Mittelwert mit guten Protein- und Feuchtklebergehalten (12,8 & 31,3 %). Divimar hat eine gute Winterfestigkeit, ist mittellang und standfest. Beim Gelbrost war sie in 2014 und 2015 etwas auffällig (Note 4,5). Divimar kann aufgrund der stark schwankenden Erträge derzeit noch nicht für einen Anbau empfohlen werden.

**Badenstern** erreichte nach drei Prüffahren sehr gute Erträge (relatives Mittel 105 %). Teilweise hatte diese Sorte aber Ertragseinbrüche (in 2012/2013 auf leichteren Standorten des ABG 2 und dieses Jahr in Schoonorth 91 % Relativertrag). Die Qualitäten liegen unter den Mittelwerten (12,4 % Protein, 29,0 % Kleber). Badenstern hat Schwächen bei der Winterfestigkeit, weist allerdings eine gute Bodenbedeckung auf und lässt daher eine gute Unkrautunterdrückung erwarten. Der Gelbrostbefall war in 2014 und 2015 vergleichsweise gering, allerdings ist diese Sorte schon mit Braurost aufgefallen. Für einen Anbau im Ökolandbau ist Badenstern geeignet.

**Filderstolz** steht seit zwei Jahren im Sortiment. Die Sorte kommt in dieser Zeit nur auf 91 % relativen Ertrags im Mittel der ABG 3 & 9. Die geringeren Erträge in 2014 und 2015 könnten dem höheren Gelbrostbefall geschuldet sein. Trotz guten Proteingehaltes (12,6 %) hat Filderstolz nur unterdurchschnittliche Klebergehalte erreichen können (26,7 %). Diese Sorte ist kurzstrohiger und standfest. Aufgrund der Gelbrostanfälligkeit ist diese Sorte nicht zu empfehlen.

**Emiliano** ist ein spelzfreier Dinkel und bei uns neu im Sortiment. Spelzfrei heißt ca. 70 % ist freidreschend. Der Rest muss abgetrennt (Tischausleser) und wie normaler Dinkel geschält werden. Ertraglich liegt Emiliano daher etwas niedriger (90 % Relativertrag). Die Qualitäten sind sehr hoch (17,6 % Protein, 32,0 % Kleber). Beim Gelbrost ist Emiliano relativ unauffällig. Im Anbau ist dies eine interessante Sorte zum Ausprobieren.

## **VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

---

### **Fazit**

Bewährt Sorte für den Dinkelanbau ist Franckenkorn. Zollernspelz gehört aufgrund des guten Ertrages in die engere Wahl. Für überdurchschnittlich Protein- und Feuchtklebergehalte ist Ebners Rotkorn empfehlenswert. Badenstern und Emiliano könnten ausprobiert werden.

### **Saatgutbezug**

Die Verwendung von ökologisch erzeugtem Saat- und Pflanzgut ist grundsätzlich gemäß EU-Bioverordnung vorgeschrieben. Der Saatgutbezug kann über die Öko-saatgutvermehrter aus NRW z.B. Bioland-Z-Saatgutliste erhältlich beim Bioland Landesverband NRW erfolgen. Die Verfügbarkeit einzelner Sorten finden Sie im Überblick unter: [www.organicXseeds.de](http://www.organicXseeds.de).

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 4: Vesenerrträge (dt/ha) der Dinkelsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 9 „Marsch“ 2013-15**

Vesenerrtrag dt/ha bei 86 % TM	ABG3 "Lehmige Standorte West"						ABG9 "Marsch"			Mittel 2013-2015		Anzahl Ver-suche
	Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld			Niedersachsen Schoonorth			dt/ha	%	
Nr. Sorte	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015			
1 Franckenkorn*	33,5	40,6	45,9	49,3	44,0	52,5	70,5	61,4	56,9	50,5	112	9
2 Zollernspelz*	32,7	46,1	44,5	49,8	43,0	50,8	66,1	64,7	57,4	50,6	112	9
3 Ebners Rotkorn*	32,4	32,2	30,8	43,3	34,3	31,5	56,2	41,9	-	37,8	86	8
4 Samir*	31,2	31,6	38,9	47,0	36,0	-	-	-	-	36,9	95	5
5 Divimar*	31,7	37,9	30,1	52,3	34,3	-	64,3	50,8	-	43,1	96	7
6 Badenstern*	34,1	43,1	40,1	51,1	44,2	41,2	62,4	61,9	46,2	47,1	105	9
7 Filderstolz*	35,2	35,9	26,8	49,5	31,2	34,4	56,2	53,6	42,7	40,6	91	9
8 Emiliano	-	-	37,1	-	-	37,4	-	-	41,7	38,7	90	3
<b>Mittel der Standardsorten*</b>	<b>33,1</b>	<b>38,2</b>	<b>36,7</b>	<b>48,9</b>	<b>38,1</b>	<b>42,0</b>	<b>61,8</b>	<b>55,8</b>	<b>50,8</b>	<b>45,0</b>	<b>100</b>	
<b>Versuchsmittel</b>	<b>33,1</b>	<b>38,2</b>	<b>36,8</b>	<b>48,9</b>	<b>38,1</b>	<b>40,5</b>	<b>61,8</b>	<b>55,8</b>	<b>54,6</b>	<b>45,3</b>	<b>98</b>	<b>7</b>
<b>GD 5 %</b>	<b>2,5</b>		<b>5,3</b>	<b>4,3</b>								

\*Standartsorten ab 2013: gesamtes Sortiment

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 5: Vesenerträge (% relativ zum Standardmittel) der Dinkelsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 9 „Marsch“ 2013-15**

Vesenertrag dt/ha bei 86 % TM Nr. Sorte	ABG3 "Lehmige Standorte West"						ABG9 "Marsch"						Mittel 2013-2015		Anzahl Ver- suche	
	Nordrehein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld			Niedersachsen Schoonorth			2013			2015			
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	%	dt/ha	%	dt/ha			
1 Franckenkorn*	101	106	122	103	115	125	114	110	112	112	50,5	112	50,5	9		
2 Zollernspelz*	99	121	118	104	113	121	107	116	113	112	50,6	112	50,6	9		
3 Ebners Rotkorn*	98	84	82	90	90	75	91	75	-	86	37,8	86	37,8	8		
4 Samir*	94	83	104	98	94	-	-	-	-	95	36,9	95	36,9	5		
5 Divimar*	96	99	80	110	90	-	104	91	-	96	43,1	96	43,1	7		
6 Badenstern*	103	113	107	107	116	98	101	111	91	105	47,1	105	47,1	9		
7 Filderstolz*	106	94	71	103	91	82	91	96	84	91	40,6	91	40,6	9		
8 Emiliano	-	-	99	-	-	89	-	-	82	90	38,7	90	38,7	3		
<b>Mittel der Standardsorten* dt/ha</b>	<b>33,1</b>	<b>38,2</b>	<b>36,7</b>	<b>47,9</b>	<b>38,5</b>	<b>42,0</b>	<b>61,8</b>	<b>55,8</b>	<b>50,8</b>	<b>100</b>	<b>45,0</b>	<b>100</b>	<b>45,0</b>			
<b>Versuchsmittel dt/ha</b>	<b>33,1</b>	<b>38,2</b>	<b>36,8</b>	<b>47,9</b>	<b>38,5</b>	<b>40,5</b>	<b>61,8</b>	<b>55,8</b>	<b>54,6</b>	<b>98</b>	<b>45,2</b>	<b>98</b>	<b>45,2</b>	<b>7</b>		
<b>GD 5 % relativ</b>	<b>7,6</b>	<b>6,4</b>	<b>14,1</b>	<b>8,9</b>	<b>11,2</b>	<b>13,6</b>	<b>12,7</b>	<b>3,3</b>	<b>5,7</b>							

\*Standartsorten ab 2013: gesamtes Sortiment

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 6: Rohproteingehalte (%) der Dinkelsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 9 „Marsch“ 2013-15**

Nr. Sorte	ABG3 "Lehmige Standorte West"			ABG9 "Marsch"			Mittel 2013-2015	Anzahl Versuche
	Nordrhein-Westfalen Lichtenau	2013	2014	Hessen Alsfeld	2013	2014		
1 Franckenkorn*	12,4			11,1	11,3		12,8	6
2 Zollerspeltz*	12,8			11,3	12,5		12,9	6
3 Ebners Rotkorn	12,8			12,3	13,0		13,5	5
4 Samir	-	keine Daten	zu wenig Material	-	-		-	0
5 Divimar	12,3			11,4	-		12,8	4
6 Badenstern	11,4			10,6	11,4		12,4	6
7 Filderstolz	11,3			10,9	12,2		12,6	6
8 Emiliano	-			-	-	Daten liegen noch nicht vor	17,6	1
<b>Versuchsmittel</b>	<b>12,2</b>			<b>11,3</b>	<b>12,1</b>		<b>13,0</b>	<b>4</b>

**Tab. 7: Feuchtklebergehalte (%) der Dinkelsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 9 „Marsch“ 2013-15**

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

Feuchtkleber- gehalte % Nr. Sorte	ABG3 "Lehmige Standorte West"			Hessen			ABG9 "Marsch"			Mittel 2013- 2015	Anzahl Versuche	
	Nordrhein-Westfalen Lichtenau	Niedersachsen Schoonorth	Hessen Aisfeld	Niedersachsen Schoonorth	2013	2014	2015	2013	2014			2015
1 Franckenkorn*	27,6	27,9	24,7	22,7	30,9	22,0	31,1	30,9	22,0	31,1	26,7	7
2 Zollernspelz*	32,5	31,8	31,5	26,0	38,7	25,8	33,7	38,7	25,8	33,7	31,4	7
3 Ebners Rotkorn	-	34,8	32,5	27,2	39,4	33,2	-	39,4	33,2	-	33,4	5
4 Samir	26,1	29,9	-	-	-	-	-	-	-	-	28,0	2
5 Divimar	29,2	36,6	28,5	-	34,9	27,1	-	34,9	27,1	-	31,3	5
6 Badenstern	-	34,7	25,6	23,2	32,2	23,8	34,7	32,2	23,8	34,7	29,0	6
7 Filderstolz	22,8	32,1	23,2	24,9	28,5	23,6	31,8	28,5	23,6	31,8	26,7	7
8 Emiliano		28,7	-	-	-	-	35,3	-	-	35,3	32,0	2
<b>Versuchsmittel</b>	27,6	32,1	27,7	24,8	34,1	25,9	35,5	34,1	25,9	35,5	29,7	5

Daten liegen noch nicht  
vor

keine Daten

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 8: Sedimentationswert (m) der Dinkelsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 9 „Marsch“ 2013-15**

Sedimentationswert ml	ABG3 "Lehmige Standorte West"			ABG9 "Marsch"			Mittel 2013-2015	Anzahl Versuche	
	Nordrhein-Westfalen Lichtenau	2013	2014	2015	Niedersachsen Schoonorth	2013			2014
1 Franckenkorn*	16,0				27,0	17,0	28,0	21,0	5,0
2 Zollernspelz*	11,0				21,0	19,0	27,0	19,2	5,0
3 Ebrners Rotkorn	11,0				30,0	17,0	-	17,8	4,0
4 Samir	16,0				-	-	-	16,0	1,0
5 Divimar	11,0	nicht untersucht			16,0	14,0	-	13,7	3,0
6 Badenstern	10,0				16,0	13,0	27,0	15,2	5,0
7 Filderstolz	14,0				29,0	24,0	34,0	24,6	5,0
8 Emiliano	-				-	-	36,0	36,0	1,0
<b>Versuchsmittel</b>	<b>12,7</b>				<b>16,0</b>			<b>19,8</b>	<b>3,6</b>

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 9: Fallzahl (sec.) der Dinkelsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 9 „Marsch“ 2013-15**

Fallzahl s Nr. Sorte	ABG3 "Lehmige Standorte West"				ABG9 "Marsch"				Mittel 2013-2015	Anzahl Versuche
	Nordrhein-Westfalen Lichtenau		Hessen Alsfeld		Niedersachsen Schoonorth		2013 2014 2015			
1 Franckenkorn*	446		413		344	359	247		362	5
2 Zollernspelz*	400		417		327	345	282		354	5
3 Ebners Rotkorn	387		357		318	343	-		351	4
4 Samir	379		-		-	-	-		379	1
5 Divimar	446		-		365	361	-		391	3
6 Badenstern	387		379		320	334	92		302	5
7 Filderstolz	374		410		313	349	174		324	5
8 Emiliano	-		-		-	-	263		263	1
<b>Versuchsmittel</b>	<b>403</b>		<b>395</b>		<b>331</b>	<b>349</b>	<b>220</b>		<b>339</b>	<b>4</b>

## **Wintertriticalesortenversuch 2015**

### **Einleitung**

Triticale wird auch in Biobetrieben immer mehr angebaut. Als Futtergetreide insbesondere für Schweine und Geflügel ist Triticale interessant und eignet sich für einen Anbau im Ökolandbau aufgrund guter agronomischer Eigenschaften (z.B. langstrohig und blattgesund). Daher wird seit drei Jahren ein Öko-Wintertriticalesortenversuch der LWK NRW durchgeführt.

In der Zusammenarbeit mit den Versuchsanstellern der Ländereinrichtungen aus Niedersachsen und Hessen können im für NRW relevanten Anbaugebiet (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) grundsätzlich vier Standorte gemeinsam verrechnet werden.

Wie schon im vergangenen Jahr trat auch in 2015 Gelbrotbefall bei Wintertriticale, Winterweizen und Dinkel auf, der je nach Sorte erhebliche Ertragseinbußen forderte. Bei Triticale hatte KWS Adveo den höchsten Befallswert (5,5). Als Ursache werden neue Gelbrostrassen vermutet, die Resistenzgene in den Sorten durchbrechen können. Hinzu kam das für den Pilz günstige Wetter (milde Winter, regnerische Witterung). Expertenmeinungen zufolge wird sich dieser „Gelbrosttrend“ fortsetzen und es ist auch in den folgenden Jahren mit Gelbrost zu rechnen. Wichtigste Gegenmaßnahmen sind die Beseitigung des Ausfallgetreides, eine intensive Stoppelbearbeitung und die richtige Sortenwahl inkl. des Anbaus von mind. zwei als gelbrostgesund eingestufte Sorten zur Risikostreuung im Betrieb.

### **Material und Methoden**

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Kerpen, sandiger Lehm, Ackerzahl 66, Tab. 1) wurden 2015 in einem Landessortenversuch sieben verschiedene Wintertriticalesorten (Tab. 2) auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Im ABG 3 stehen darüber hinaus drei weitere Standorte in Niedersachsen (Wiebrechtshausen, sandigem Lehm, und Hilligsfeld, sandiger Lehm) sowie in Hessen (Alsfeld, sandigem Lehm, Ackerzahl von 55) zur Verfügung. Die Aussaat erfolgte im Oktober 2014, die Beerntung Ende Juli bis Anfang August 2015.

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Parameter**

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Nährstoffe im Boden, Feldaufgang, Stand vor/nach Winter, Pflanzengesundheit, Schädlingsbefall, Lager, Ertrag, Tausendkornmasse, Fallzahl, Proteingehalt, Hektolitergewicht.

**Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Öko-LSV im ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2015**

Bundesland	NRW	Hessen	Niedersachsen	Niedersachsen
Versuchsort	Kerpen	Alsfeld-Liederbach	Hilligsfeld	Wiebrechtshausen
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Vogelsberg	Hameln	Northeim
Höhe NN	92	230	Daten liegen nicht vor	Daten liegen nicht vor
NS (JM in mm)	600	677		
T (JM in °C)	9,8	8,3		
Bodenart	sL	sL		
Ackerzahl	66	55		
Vorfrucht	Wintergerste	Klee gras		
Vor-Vorfrucht	Erbsen	Klee gras		
org. Düngung	keine	keine		
Saatstärke K/m <sup>2</sup>	400			
Saattermin	15.10.2014	02.10.2014		
Erntetermin	23.07.2015	08.08.2015		
Nmin (kg/ha) 0-60 cm	9	19		
pH-Wert	6,5	5,6		
P mg/100 g	21	5 (B )		
K mg/100 g	17	8 (B )		
Mg mg/100 g	6	15 (D)		

**Tab. 2: Geprüften Wintertriticalesorten am Standort Kerpen in NRW in 2015**

Nr.	Sorte	BSA-Nr.	Züchter / Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	Cosinus	TIW 621	KWS Lochow	2009 (D)
2	Tulus	TIW 637	Nordsaat / Saaten-Union	2009 (D)
3	KWS Aveo	TIW 753	KWS Lochow	2012 (D)
4	Adverdo	TIW 759	SW Seed	2012 (D)
5	Securo	TIW 803	Saatzucht Streng - Engelen	2013 (D)
6	Tantris	TIW 858	IG Pflanzenzucht / Pflanzenzucht Oberlimpurg	2014 (D)
7	Rhenio	TIW 843	KWS-Lochow	2014 (D)
8	Massimo	TIW 490	BayWa 2006	2006 (D)

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN****Ergebnisse****Ertragsleistungen der Standorte und Sorten (Tab. 4 & 5)**

Der Standort Kerpen lag mit 73,8 dt/ha Relativertrag (im Mittel der Standardsorten) in 2015 ähnlich hoch auf wie der Standort Hilligsfeld (70,4 dt/ha). Zu beachten sind die relativ hohen Schwankungen in Kerpen, welche vermutlich einem hohen Mehлтаubefall aller Sorten zuzuschreiben ist. Der Standort Wiebrechtshausen war in diesem Jahr mit 45,9 dt/ha schlechter als die Jahre davor. Alsfeld in Hessen lag dazwischen (60,5 dt/ha). Langjährig ertraglich über dem Durchschnitt ist die Sorte Tulus mit 103 % Relativertrag. Schlusslicht ist die Sorte KWS Aveo mit 71 % Relativertrag vermutlich wegen des höheren Gelbrostbefalls (Tab. 3). Auch Massimo liegt niedrig (72 %), allerdings mit erst einem Prüfwert und weniger Gelbrost in 2015.

<b>Gelbrostbefall (Boniturnote 1-9)</b>		<b>NRW</b>		<b>Niedersachsen</b>		<b>Hessen</b>	<b>Mittel 2015</b>
		Kerpen		Hilligsfeld	Wiebrechtshausen	Alsfeld	
Nr.	Triticale-Sorte	23.03.2015	13.04.2015				
1	Cosinus	2,8	4,3	4,0	2,0	5,0	3,6
2	Tulus	2,3	4,5	2,8	1,3	4,0	3,0
3	KWS Aveo	3,0	7,0	6,5	4,0	7,0	5,5
4	Adverdo	2,3	3,8	2,8	2,0	3,0	2,8
5	Securo	2,3	4,5	4,5	2,3	3,0	3,3
6	Tantris	2,3	4,0	3,8	2,0	4,0	3,2
7	Rhenio	2,8	4,0	3,5	2,3	6,0	3,7
8	Massimo	2,0	4,0	-	-	-	3,0
<b>Versuchsmittel</b>		2,4	4,5	4,0	2,3	4,6	

**Tab. 3: Gelbrostbefall (Boniturnoten 1 bis 9) im AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2015**

**Qualitätsleistungen der Standorte und Sorten (Fallzahl, Proteingehalte, Hektolitergewicht)**

Die Fallzahlen liegen bei Triticale grundsätzlich unter denen des Roggens. Offenbar gibt es ein höheres Auswuchsrisko als bei Roggen und Weizen. Wie in der Tabelle 6 zu entnehmen ist, werden im AGB 3 Fallzahlwerte im Mittel aller Standorte und Jahre von 119 Sekunden ermittelt. Die Proteingehalte liegen in Kerpen etwas niedriger als an den anderen Standorten, v.a. in Niedersachsen werden regelmäßig höhere Proteingehalte gemessen. Im Schnitt können 10,8 % Proteingehalt erwartet werden (Tab. 7). Das Hektolitergewicht als Maß für die Kornqualität sollte bei Triticale mind. bei 68 kg/100 l liegen. Hohe Feuchtegehalt und große Schaleanteile reduzieren das Hektolitergewicht, Trockenheit und hohe Stärkegehalte hingegen erhöhen das Hektolitergewicht. In Kerpen konnte 2014 das gewünschte Niveau nicht erreicht werden (Tab. 8). Im Mittel werden 72,2 kg/100 l erreicht.

### **Darstellung der Sorten anhand der letzten drei Jahre im Öko-LSV des ABG 3**

Cosinus fiel in diesem Jahr etwas ab und kommt im Mittel der Jahre auf gute 109 % Relativertrag. Sie weist eine gute Blattgesundheit auf und wird als Fallzahlstabiler beschrieben. Außerdem ist sie langstrohig mit guter Standfestigkeit und guter Wüchsigkeit. Sie erzielt gute Proteinwerte und könnte daher für die eigene Verfütterung im Betrieb interessant sein. Diese Sorte ist für einen Anbau zu empfehlen.

Tulus profitierte ebenfalls von den Gelbrostjahren 2014/2015 mit langjährigen relativen Ertragsergebnissen von 109 % im ABG 3. Überdies werden dieser Sorte gute Eigenschaften wie standfest, langstrohig, blattgesund, winterfest, frühjahrswüchsig zugesprochen. Die Fallzahl ist etwas niedrig (72 s). Sie ist aber für einen Anbau unter ökologischen Bedingungen in die engere Wahl zu nehmen.

KWS Adveo hatte auch in 2015 wieder mit dem Gelbrost zu kämpfen und kam nur auf 71 % Relativertrag in 2015 im ABG 3. Im Gegensatz zu den Sorten Benetto und Sequenz ist der Gelbrostbefall bei KWS Adveo vorhersehbarer gewesen, da diese Sorte mit 5 beim BSA eingestuft ist. Die Fallzahl ist sehr niedrig (88 s). Diese Sorte ist langstrohig, standfest und winterfest. Aufgrund der Gelbrostproblematik empfehlen wir sie nicht.

Adverdo liegt im Mittel bei 103 % Relativertrag. In 2015 war auf einigen Standorten ein Einbruch zu verzeichnen (schwankende Ertragsstabilität). Die Sorte ist mittellang und standfest. Für Mehltau ist sie etwas anfälliger. Sie kann für einen Probeanbau ausprobiert werden.

Securo steht seit zwei Jahren in der Prüfung und überzeugt mit sehr guten 107 % Relativertrag im ABG 3. In 2015 fiel sie etwas ab. Die Proteingehalte sind gut (11,3 %), Fallzahlen etwas niedrig (79 s). Securo wies die niedrigsten Gelbrostbonituren auf. Weitere positive Eigenschaften sind Langstrohigkeit, allerdings mit erhöhter Lagergefahr und eine gute Winterhärte. Ein Probeanbau wird empfohlen.

Tantris ist neu im Sortiment. Diese Sorte steigt mit sehr guten Erträgen ein (112 % Relativertrag). Die Proteingehalte liegen im Mittelfeld. Tantris war vergleichsweise weniger Gelbrostanfällig. Diese Sorte ist sehr kurz im Wuchs. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Rhenio steht ebenfalls erst einjährig in der Prüfung. Die Erträge sind zunächst Durchschnittlich (101 %). Der Proteinwert ist niedriger (10,1 %). Beim Gelbrost ist Rhenio etwas schlechter als Tantris aber ebenfalls recht kurz im Wuchs. Weitere Ergebnisse müssen abgewartet werden.

## **VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

---

Massimo wurde als ältere Sorte (aus 2006) auf Wunsch der Praxis zum Vergleich mit aufgenommen. Die Erträge lagen recht niedrig (72 %). Der Proteingehalt lag knapp unter dem Durchschnitt (10,4 %).

### **Fazit**

Nachdem in 2014 bereits die Sorten Benetto, Sequenz und KWS Adveo aufgrund von Gelbrost aus der Empfehlung genommen wurden, stehen als Alternativen die ertragsstarke Sorte Tulus und für höhere Proteingehalte bei eigener Verwertung Cosinus zur Verfügung. Interessant zum Ausprobieren sind die Sorten Adverdo und Securo.

### **Saatgutbezug**

Die Verwendung von ökologisch erzeugtem Saat- und Pflanzgut ist grundsätzlich gemäß EU-Bioverordnung vorgeschrieben. Der Saatgutbezug kann über die Öko-saatgutvermehrter aus NRW z.B. Bioland-Z-Saatgutliste erhältlich beim Bioland Landesverband NRW erfolgen. Die Verfügbarkeit einzelner Sorten finden Sie im Überblick unter: [www.organicXseeds.de](http://www.organicXseeds.de).

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 4: Kornertrag dt/ha (86 % TM) der Wintertriticalesorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2013-2015 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)**

Erträge dt/ha Nr. Sorte	Nordrhein-Westfalen Lichtenau & Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Hilligsfeld			Wiebrechtshausen			Mittel		Anzahl Versuche 2013-2015		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2015	2013- 2015		relativ	
1	Cosinus*	46,3	58,4	74,9	66,8	49,0	58,7	67,2	57,4	69,7	77,3	71,3	47,3	62,6	62,0	109	12
2	Tulus*	44,8	52,9	68,8	61,5	44,7	63,5	74,4	59,8	74,6	78,0	80,9	50,0	64,2	62,8	109	12
3	KWS Aveo	42,5	38,0	62,1	69,4	27,2	38,1	75,8	31,3	37,3	71,6	35,3	39,0	44,1	47,3	81	12
4	Adverdo	34,7	54,4	58,8	62,1	46,6	71,4	73,6	50,0	64,1	66,6	71,3	51,9	61,5	58,8	103	12
5	Securo*	-	50,2	77,2	-	45,5	59,3	-	57,4	66,2	-	71,3	43,6	61,6	58,8	107	8
6	Tantris	-	-	82,4	-	-	71,4	-	-	66,2	-	-	56,5	69,1	69,1	112	4
7	Rhenio*	-	-	74,5	-	-	65,3	-	-	71,1	-	-	42,7	63,4	63,4	101	4
8	Massimo	-	-	53,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53,3	53,3	72	1
<b>Mittel der Standardsorten*</b>		<b>42,1</b>	<b>47,0</b>	<b>73,8</b>	<b>66,1</b>	<b>38,3</b>	<b>60,5</b>	<b>71,5</b>	<b>46,7</b>	<b>70,4</b>	<b>70,9</b>	<b>59,9</b>	<b>45,9</b>	<b>63,0</b>	<b>61,8</b>	<b>107</b>	
<b>Versuchsmittel GD 5 %</b>		<b>44,1</b>	<b>47,0</b>	<b>70,6</b>	<b>66,1</b>	<b>38,3</b>	<b>58,8</b>	<b>71,5</b>	<b>46,7</b>	<b>77,3</b>	<b>70,9</b>	<b>59,9</b>	<b>44,5</b>	<b>60,3</b>	<b>59,4</b>	<b>99</b>	<b>8</b>
		<b>2,1</b>		<b>17,8</b>													

\* 2013: Benetto, Sequenz, Cosinus, Tulus, KWS Aveo, Adverdo; 2014: Benetto, Cosinus, Tulus, KWS Adveo, Adverdo, Securo; 2015: Cosinus, Tulus, Securo, Rhenio

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 5: Korntrag (%), relativ zum Standardmittel) der Wintertricalesorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2013-2015 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)**

Erträge % Nr. Sorte	Nordrhein-Westfalen Lichtenau & Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Hilligsfeld			Wiebrechtshausen			Mittel 2015	Mittel 2013- 2015	dt/ha 2013-2015	Anzahl Versuche	
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015					
1	Cosinus*	105	124	101	128	97	94	123	99	109	119	103	100	109	62,0	12	
2	Tulus*	101	112	93	117	105	104	128	106	110	135	109	103	109	62,8	12	
3	KWS Aveo	96	81	84	105	71	106	67	53	101	59	85	71	81	47,3	12	
4	Adverdo	79	116	80	94	122	103	107	91	94	119	113	100	103	58,8	12	
5	Securo*	-	107	105	-	119	-	123	94	-	119	95	98	107	58,8	8	
6	Tantris	-	-	112	-	-	-	-	94	-	-	123	112	112	69,1	4	
7	Rhenio*	-	-	101	-	-	-	-	101	-	-	93	101	101	63,4	4	
8	Massimo	-	-	72	-	-	-	-	-	-	-	-	72	72	53,3	1	
	<b>Mittel der Standardsorten* (dt/ha)</b>	44,1	47,0	73,8	66,1	38,3	60,5	71,5	46,7	70,4	70,9	45,9	100	107	61,8		
	<b>Versuchsmittel (dt/ha)</b>	44,1	47,0	70,6	66,1	38,3	58,8	71,5	46,7	77,3	70,9	44,5	95	99	59	8	
	<b>GD 5 % (relativ)</b>	4,8	12,5	24,1	9,7	9,0	11,3	10,1	8,9	12,3	16,9	10,7					
	* 2013: Benetto, Sequenz, Cosinus, Tulus, KWS Aveo, Adverdo; 2014: Benetto, Cosinus, Tulus, KWS Adveo, Adverdo, Securo; 2015: Cosinus, Tulus, Securo, Rhenio																
	hohe Streuung!																

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 6: Fallzahl (sec) der Wintertriticalesorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2013-2015 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)**

Fallzahl (sec.) Nr. Sorte	Nordrhein-Westfalen Lichtenau & Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Hilligsfeld			Wiebrechtshausen			Mittel 2013-2015
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	
1 Cosinus		67	89	115	84		63	88	166	95	107	135	101
2 Tulus		62	62	126	62		61	61	94	62	67	61	72
3 KWS Aveo		63	62	133	84		62	90	137	71	77	102	88
4 Adverdo		63	162	187	117		65	150	108	96	66	81	110
5 Securo		63	100	-	67		-	69	84	-	68	101	79
6 Tantris		-	239	-	-		-	-	175	-	-	162	192
7 Rhenio		-	157	-	-		-	-	225	-	-	74	152
8 Massimo		-	160	-	-		-	-	-	-	-	-	160
<b>Versuchsmittel</b>		<b>79</b>	<b>129</b>	<b>140</b>	<b>79</b>		<b>63</b>	<b>88</b>	<b>141</b>	<b>80</b>	<b>74</b>	<b>102</b>	<b>119</b>

Daten liegen noch  
nicht vor

nicht untersucht

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 7: Rohproteingehalte (%) der Wintertriticalesorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2013-2015 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)**

Rohproteingehalt % TM Nr. Sorte	Nordrhein-Westfalen Lichtenau & Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Hilligsfeld			Wiebrechtshausen			Mittel 2013-2015
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	
1 Cosinus	7,7	9,0	9,7	9,4	9,4	13,0	12,1	12,8	11,5	12,2	10,1	10,7	
2 Tulus	7,8	8,8	9,4	9,9	11,4	11,4	12,0	12,4	11,1	12,5	10,6	10,6	
3 KWS Aveo	8,9	9,3	9,6	11,1	10,7	10,7	14,3	16,2	11,6	15,0	12,0	11,9	
4 Adverdo	7,4	9,0	8,9	9,3	10,1	10,1	15,0	11,9	10,7	12,3	9,9	10,4	
5 Securo	8,8	9,5	-	10,4	-	-	12,9	13,5	-	13,1	10,6	11,3	
6 Tantris	-	8,9	-	-	-	-	-	12,3	-	-	10,3	10,5	
7 Rhenio	-	8,9	-	-	-	-	-	12,2	-	-	9,3	10,1	
8 Massimo	-	10,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,374	
<b>Versuchsmittel</b>	<b>8,1</b>	<b>9,2</b>	<b>9,4</b>	<b>10,0</b>	<b>#DIV/0!</b>	<b>11,3</b>	<b>13,8</b>	<b>13,0</b>	<b>11,2</b>	<b>13,0</b>	<b>10,4</b>	<b>10,8</b>	

Daten liegen noch nicht vor

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 8: Hektolitergewichte (kg/100 l) der Wintertriticalesorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2013-2015 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)**

Nr. Sorte	Nordrhein-Westfalen Lichtenau & Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Hilligsfeld			Wiebrechtshausen			Mittel 2013-2015
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	
1 Cosinus	70,9	64,8	73,2		69,5		75,6	75,2	75,8	78,5	76,5	76,4	73,6
2 Tulus	69,9	63,6	74,4		66,3		71,9	71,9	76,1	76,6	75,8	75,7	72,2
3 KWS Aveo	69,9	61,2	69,7		65,2		75,0	64,4	71,1	78,5	67,0	76,7	69,9
4 Adverdo	69,9	62,9	71,7		65,0		71,5	68,2	70,4	76,9	74,1	75,9	70,6
5 Securo	-	62,5	73,1		67,9		-	72,0	71,2	-	73,7	79,5	71,4
6 Tantris	-	-	73,1		-		-	-	71,1	-	-	76,1	73,4
7 Rhenio	-	-	71,0		-		-	-	71,8	-	-	77,4	73,4
8 Massimo	-	-	72,7		-		-	-	-	-	-	-	72,7
<b>Versuchsmittel</b>	<b>70,2</b>	<b>63,0</b>	<b>72,4</b>		<b>66,8</b>		<b>73,5</b>	<b>70,3</b>	<b>72,5</b>	<b>77,5</b>	<b>71,3</b>	<b>76,8</b>	<b>72,2</b>

## **Einfluss von Saatstärke und Gemengepartner auf Ertrag und Unkrautunterdrückung von Winterackerbohne 2015**

### **Einleitung**

Im ökologischen Landbau wird seit einiger Zeit über den Anbau von Winterkörnerleguminosen diskutiert. Ein Vorteil gegenüber den Sommerformen könnte für Betriebe bestehen, die im Frühjahr nur spät auf die Flächen fahren können. Winterkörnerleguminosen können als Alternative zu den Sommerformen und als Erweiterung der Fruchtfolge durch Wechsel von Sommer- und Winterrungen anbauwürdig sein. Sie nutzen die Winterfeuchte und könnten auf sommertrockenen Standorten daher interessant sein. Im Druschfruchtanbau bestehen Fragen in der Wahl der Gemengepartner, den Sorten und den optimalen Saatstärken zueinander. In der Praxis werden Winterackerbohnen v.a. die Sorte Hiverna in Reinsaat angebaut. Frage ist, ob auch Gemenge mit Getreide geeignet sind und welche Getreideart mit welcher Saatstärke anbauwürdig erscheint.

### **Material und Methoden**

Der Versuch wurde als zweifaktorielle Blockanlage mit 4 Wiederholungen angelegt, wobei nicht alle Prüfglieder vertreten waren. Geprüft wurden drei verschiedene Fruchtarten/-sorten (1. Faktor): Triticale Sorte Cosinus, Winterweizen Sorte Akratos, Winterackerbohne Sorte Hiverna. Der zweite Faktor war die Saatstärke: hier wurden Reinsaaten und jeweils zwei additive und drei substitutive Gemenge geprüft. Daraus ergaben sich folgende Varianten (Tab. 1). Es wurde mit einer Hegeversuchsdrillmaschine einmal mit einer Mischung im Tank überfahren. Die doppelte Überfahrt mit verschiedenen Reihenplatzierungen wie im Jahr 2013 hatte nicht das gewünschte Saatmuster ergeben.

### **Standort / pflanzenbauliche Daten**

Der Versuch wurde am Wiesengut dem Versuchsgut des Instituts für Organischen Landbau (IOL) der Universität Bonn durchgeführt. Die Grundbodenbearbeitung erfolgte mit Pflug und Kreiselegge kurz vor der Aussaat. Der Drusch der Gemenge wurde im August 2015 durchgeführt.

### **Bodenuntersuchung** 19.03.2015

pH	mg/100 g Boden		
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg
6,4	11	9	8

**Tab. 1: Versuchsvarianten 2015**

Varianten	Abkürzung	Winterackerbohnen-sorte	Getreideart/-sorte	Saatstärke % von Reinsaat Winterackerbohne	Saatstärke % von Reinsaat Getreide	Gemengeform
1	T		Triticale/ Cosinus		100	
2	W		Winterweizen/ Akratos		100	
3	A	Hiverna		100		
4	ABT 1	Hiverna	Triticale/ Cosinus	75	25	substitutiv
5	ABT 2	Hiverna	Triticale/ Cosinus	50	50	substitutiv
6	ABT 3	Hiverna	Triticale/ Cosinus	25	75	substitutiv
7	ABT 4	Hiverna	Triticale/ Cosinus	75	75	additiv
8	ABT 5	Hiverna	Triticale/ Cosinus	100	25	additiv
9	ABWW 1	Hiverna	Winterweizen/ Akratos	75	25	substitutiv
10	ABWW 2	Hiverna	Winterweizen/ Akratos	50	50	substitutiv
11	ABWW 3	Hiverna	Winterweizen/ Akratos	25	75	substitutiv
12	ABWW 4	Hiverna	Winterweizen/ Akratos	75	75	additiv
13	ABWW 5	Hiverna	Winterweizen/ Akratos	100	25	additiv

## Parameter

Folgende Parameter sollten geprüft werden: Bodenproben: Standard, Nmin; Bestandesdichte; Unkrautdeckung; Krankheiten; Schädlinge, Ertrag, Ertragsstruktur, RYT, Ngesamt, Deckungsbeitrag.

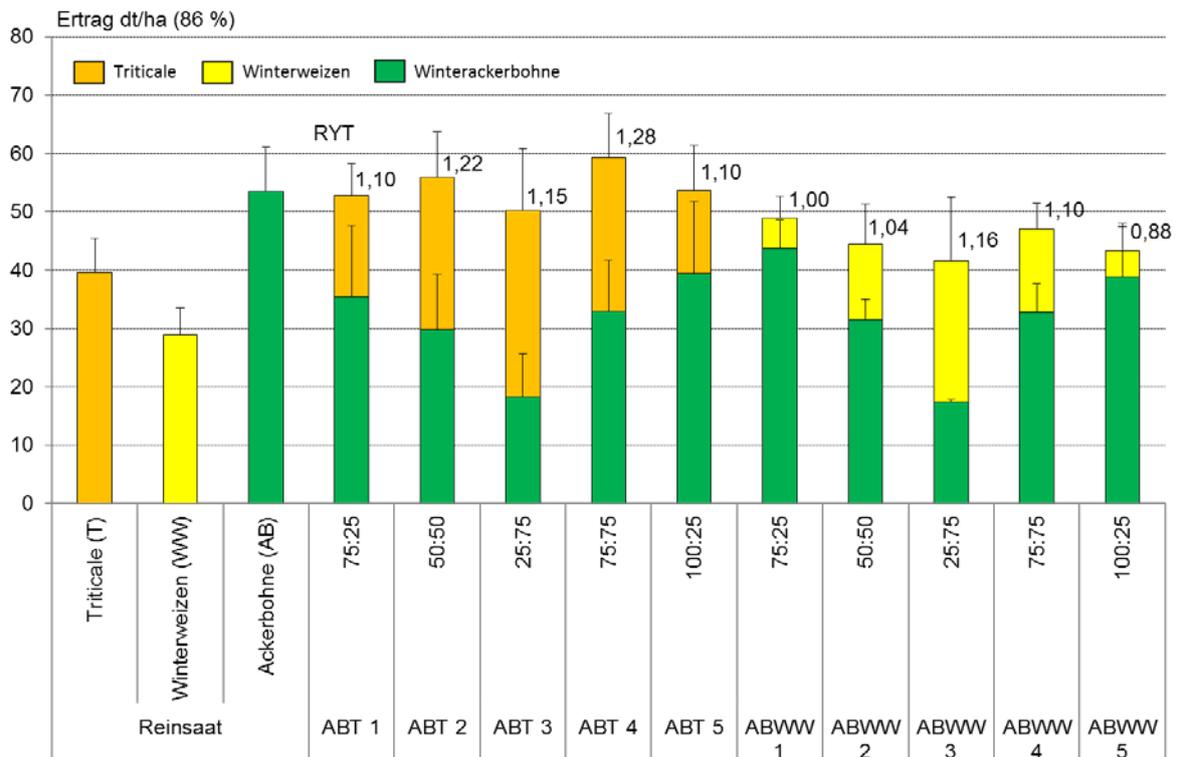
## Ergebnisse

### Ertrag

Die Reinsaaten erbrachten folgende Erträge: Triticale 39,5 dt/ha, Winterweizen 29,0 dt/ha und Winterackerbohne 53,5 dt/ha (Abb. 2). In den verschiedenen Gemengen wurden zwischen 17,4 und 43,7 dt/ha Winterackerbohnen geerntet. Die Getreide lagen im Gemenge zwischen 4,4 und 32,0 dt/ha, wobei Triticale mit im Mittel aller Gemenge bei 23,3 dt/ha und Winterweizen bei 12,2 dt/ha lag. In der Summe der Gemenge wurden zwischen 41,6 und 59,3 dt/ha gedroschen. Den höchsten Gesamtertrag des Gemenges wurde in der Mischung aus 75 % Hiverna + 75 % Triticale ermittelt (ABT 4).

## RYT – Relativ Yield Total

Der relative Gesamtertrag (RYT) gibt an, inwieweit sich ein ertraglicher Gemengevorteil ergibt. Er sollte über eins liegen. Die RYT-Werte schwankten zwischen 0,88 und 1,28 (Abb. 2). In neun von zehn Gemengen war die Summe des Ertrages besser als mindestens eine Reinsaat (RYT > 1). Die Gemenge mit Triticale erbrachten mehr Ertrag als die Gemenge mit Winterweizen, hier war der Ertragsanteil der Triticale höher.

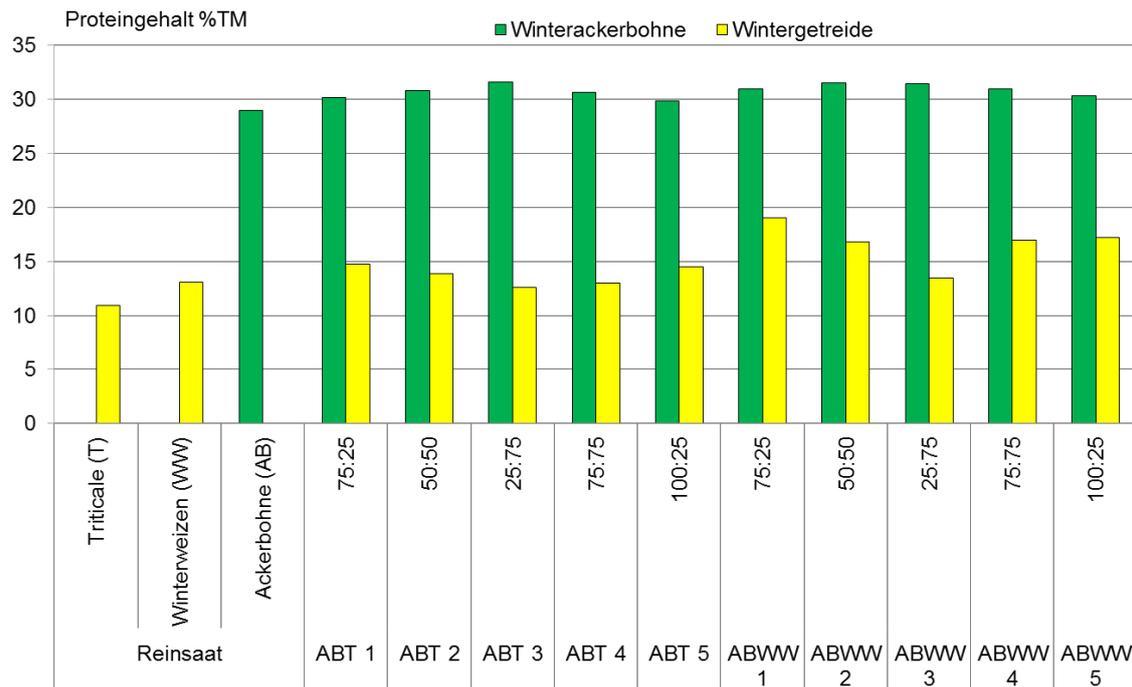


**Abb. 2: Kornertrag (dt/ha) in Rein- und Gemengesaat der Winterackerbohnen und Getreide sowie Relativ Yield Total (RYT) der Gemenge 2015** (Fehlerbalken geben die Standardabweichung wieder)

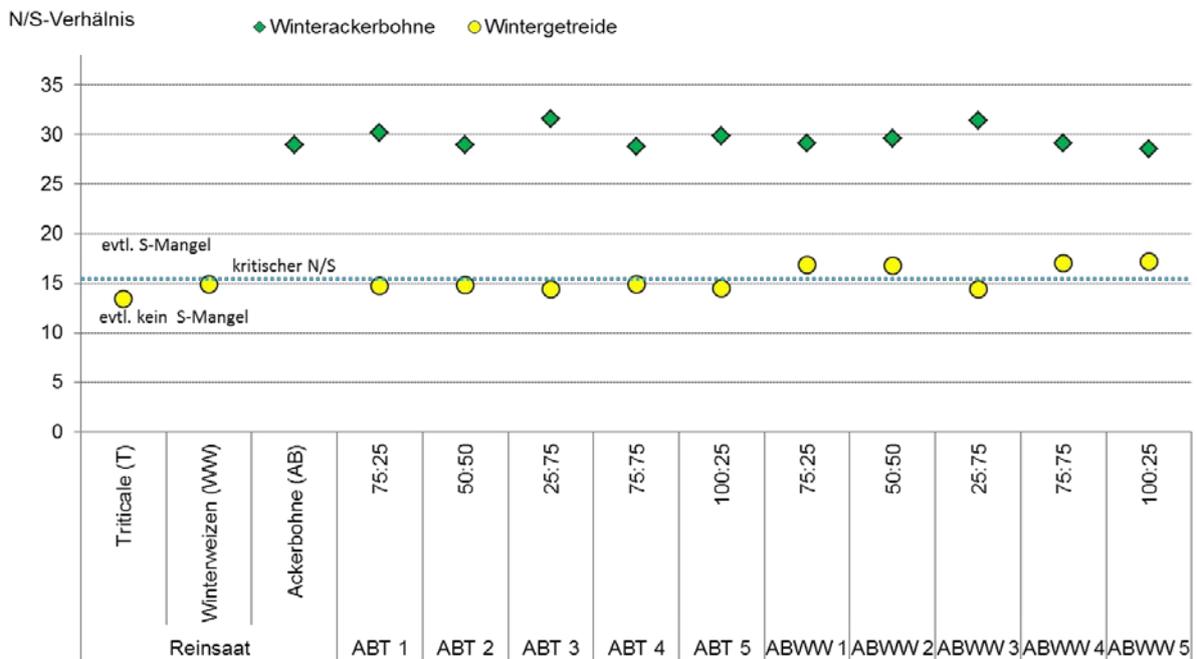
## Proteingehalt

Die Proteingehalte im Korn lagen bei den Getreiden in Reinsaat bei 10,9 % (Triticale) und 13,1 % (Winterweizen; Abb. 3). Sie erhöhten sich in den Gemengen durch die Konkurrenz mit der Ackerbohne auf im Mittel 13,8 % (Triticale) und 16,7 % (Winterweizen). Die Winterackerbohne hatte in Reinsaat 28,9 % in den Gemengen um 30,8 % Rohprotein im Korn. Interessant wären die Proteinmengen zur Blüte gewesen für eine evtl. Silagebereitung. Weitere Tests hierzu sind sehr teuer.

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**



**Abb. 3: Proteingehalte (% TM) im Korn in Rein- und Gemengesaat der Winterackerbohnen und Getreide 2015**



**Abb. 4: N/S-Verhältnisse der Winterackerbohne aus Rein- und Gemengesaat mit Triticale oder Winterweizen am Standort Wiesengut 2015**

### **Stickstoff-Schwefel-Verhältnis**

Die Schwefelversorgung von Leguminosen ist derzeit in der Diskussion. Daher wurden auch in diesem Versuch S-Gehalte im Korn untersucht. Ausreichende Schwefelversorgung misst man am besten während der Blüte. Hier gibt es einen Anhaltswert – den kritischen N:S – der bei 15 liegt. Werte darüber zeigen Schwefelmangel an, also zu viel N, zu wenig S. Allerdings zeigen andere Versuche, dass das im Korn anders sein kann. Bisherige Messungen weisen für die Ackerbohne immer höhere Werte um 20 aus. Im vorliegenden Versuch waren die Werte sogar noch höher zwischen 28,5 bis 31,6 wobei sich Rein- und Gemengesaaten kaum voneinander unterschieden (Abb. 4).

### **Unkrautunterdrückung & Lager**

Die Unkrautunterdrückung war in allen Gemengen hervorragend. Auch die Reinsaaten standen gut. Über Winter trat allerdings mehr Unkraut auf v.a. bei der Reinsaat Winterackerbohne und den „dünnere“ Gemengen, welches aber im Laufe der Saison gut unterdrückt wurde.

Zur Ernte wurde bei den Gemengen mit Triticale stärkeres Lager und teilweise auch mit Weizen festgestellt. Es ist in diesem Jahr aber durch ein Starkregenereignis schwerlich den Varianten zuzuordnen.

### **Fazit**

Am ertragsstärksten waren Mischungen mit Triticale und in den Verhältnissen 50 bis 100 % Ackerbohne mit 25 bis 75 % Getreide. Das entspricht für die Saatstärke der Winterackerbohne Sorte Hiverna 20-30 K/m<sup>2</sup>, ca. 125-230 kg/ha und für die Saatstärke der Getreide (Benetto o. Grenado o. Cosinus / Akratos) 100 - 300 K/m<sup>2</sup>, ca. 45 - 150 kg/ha.

**Tab. 2: Anbauempfehlungen Winterackerbohne im Gemenge mit Getreide**

	<b>Ackerbohne</b>	<b>Getreide</b>
Art	Winterform	Triticale / Winterweizen
Sorte	Hiverna	Benetto o. Grenado o. Cosinus / Akratos
Mischungsverhältnis	50 bis 100 %	25 bis 75 %
K/m <sup>2</sup>	22-30	100 - 300
kg/ha	ca. 125-230	ca. 45 - 150



**Abb. 4: am ertragsstärksten sind Mischungen mit Triticale**

## **Einfluss von Saatstärke und Gemengepartner auf Ertrag, Unkrautunterdrückung und Standfestigkeit von Wintererbsen 2015**

### **Einleitung**

Im ökologischen Landbau wird seit einiger Zeit über den Anbau von Winterkörnerleguminosen diskutiert. Ein Vorteil gegenüber den Sommerformen könnte für Betriebe bestehen, die im Frühjahr nur spät auf die Flächen fahren können. Winterkörnerleguminosen können als Alternative zu den Sommerformen und als Erweiterung der Fruchtfolge durch Wechsel von Sommer- und Winterrungen anbauwürdig sein. Sie nutzen die Winterfeuchte und könnten auf sommertrockenen Standorten daher interessant sein. Im Druschfruchtanbau bestehen Fragen in der Wahl der Gemengepartner, den Sorten und den optimalen Saatstärken zueinander. In der Praxis werden buntblühende Wintererbsen wie z.B. die Sorte EFB 33 bereits erfolgreich im Gemenge mit Triticale z.B. die Sorte Benetto angebaut. Es soll geprüft werden, ob sich weißblühende Sorten wie z.B. die Sorte James hinsichtlich der Saatstärken der Gemengepartner ähnlich verhalten oder ob hier die Verhältnisse eher denen von halbblattlosen Sommererbsen entsprechen.

### **Material und Methoden**

Der Versuch wurde als zweifaktorielle Blockanlage mit 4 Wiederholungen angelegt, wobei nicht alle Prüfglieder vertreten waren. Geprüft wurden vier verschiedene Fruchtarten/-sorten (1. Faktor): Triticale Sorte Cosinus, Winterweizen Sorte Akratos, Wintererbse Sorte James (weißblühend) und Wintererbse Sorte Arkta (buntblühend). Die Wintergerste hatte sich in den ersten zwei Versuchsjahren nicht bewährt und wurde daher gegen den Winterweizen ausgetauscht. Der zweite Faktor war die Saatstärke: hier wurden Reinsaaten und jeweils nur noch drei additive Gemenge geprüft. Bei den substitutiven Gemengen hatte sich in den ersten zwei Versuchsjahren gezeigt, dass die Aussaatstärke zu gering ist. Überdies wurden nun beide Erbseformen mit beiden Getreidearten in die Mischung gestellt. Daraus ergaben sich folgende Varianten (Tab. 1).

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN****Tab. 1: Versuchsvarianten**

Varianten	Abkürzung	Wintererbsensorte	Getreideart/-sorte	Saatstärke % von Reinsaat Wintererbse	Saatstärke % von Reinsaat Getreide	Gemengeform
1	T		Triticale/ Cosinus		100	
2	W		Winterweizen/ Akratos		100	
3	J	James (weiß)		100		
4	A	Arkta (bunt)		100		
5	JT 1	James	Triticale/ Cosinus	100	33	additiv
6	JT 2	James	Triticale/ Cosinus	75	75	additiv
7	JT 3	James	Triticale/ Cosinus	33	100	additiv
8	JW 1	James	Winterweizen/ Akratos	100	33	additiv
9	JW 2	James	Winterweizen/ Akratos	75	75	additiv
10	JW 3	James	Winterweizen/ Akratos	33	100	additiv
11	AT 1	Arkta	Triticale/ Cosinus	100	33	additiv
12	AT 2	Arkta	Triticale/ Cosinus	75	75	additiv
13	AT 3	Arkta	Triticale/ Cosinus	33	100	additiv
14	AW 1	Arkta	Winterweizen/ Akratos	100	33	additiv
15	AW 2	Arkta	Winterweizen/ Akratos	75	75	additiv
16	AW 3	Arkta	Winterweizen/ Akratos	33	100	additiv

**Standort / pflanzenbauliche Daten**

Der Versuch wurde im Zentrum für Ökologischen Landbau in Köln-Auweiler durchgeführt. Vorfrucht war Winterweizen. Die Grundbodenbearbeitung erfolgte mit Pflug und Kreiselegge kurz vor der Aussaat am 29.10.2014 mit einer Hege-Versuchssämaschine bei 12,5 cm Reihenweite. Der Drusch der Gemenge gestaltete sich aufgrund von Lager und unterschiedliche Abreife sowie Taubeneinfall schwierig. Daher wurden Quadratmeter-Schnitte genommen und ausgewertet. Das Material war aber zu gering, um davon Laborwerte zu erhalten. Es konnten keine Proteingehalte ermittelt werden.

**Bodenuntersuchung 30.04.2015**

pH	mg/100 g Boden			Humus % 0-30 cm	N <sub>min</sub> kg/ha		
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg		0-30 cm	30-60 cm	Summe
6,5	13	15	11	2,4	4	4	8

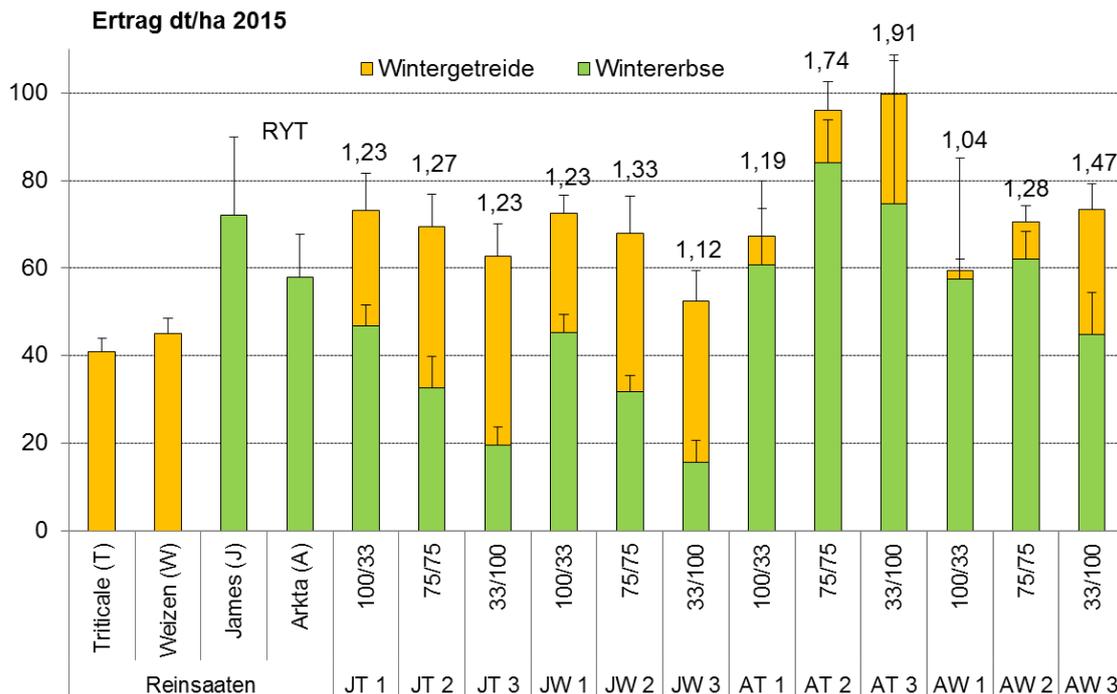
**Parameter**

Folgende Parameter sollten geprüft werden: Bodenproben: Standard, N<sub>min</sub>; Bestandesdichte; Unkrautdeckung; Krankheiten; Schädlinge, Ertrag, Ertragsstruktur, RYT, N<sub>gesamt</sub>, Deckungsbeitrag.

## Ergebnisse

### Ertrag

Die Reinsaaten erbrachten folgende Erträge: Triticale 40,9 dt/ha, Winterweizen 45,0 dt/ha, Wintererbse James 72,0 dt/ha und Wintererbse Arkta 57,9 dt/ha (Abb. 1). In den verschiedenen Gemengen wurden zwischen 15,7 und 84,1 dt/ha Wintererbsen geerntet. Die Getreide lagen im Gemenge zwischen 2,1 und 43,2 dt/ha. Den höchsten Gesamtertrag des Gemenges wurde in einer Mischung aus 33 % Arkta + 100 % Triticale mit insgesamt 99,8 dt/ha ermittelt.



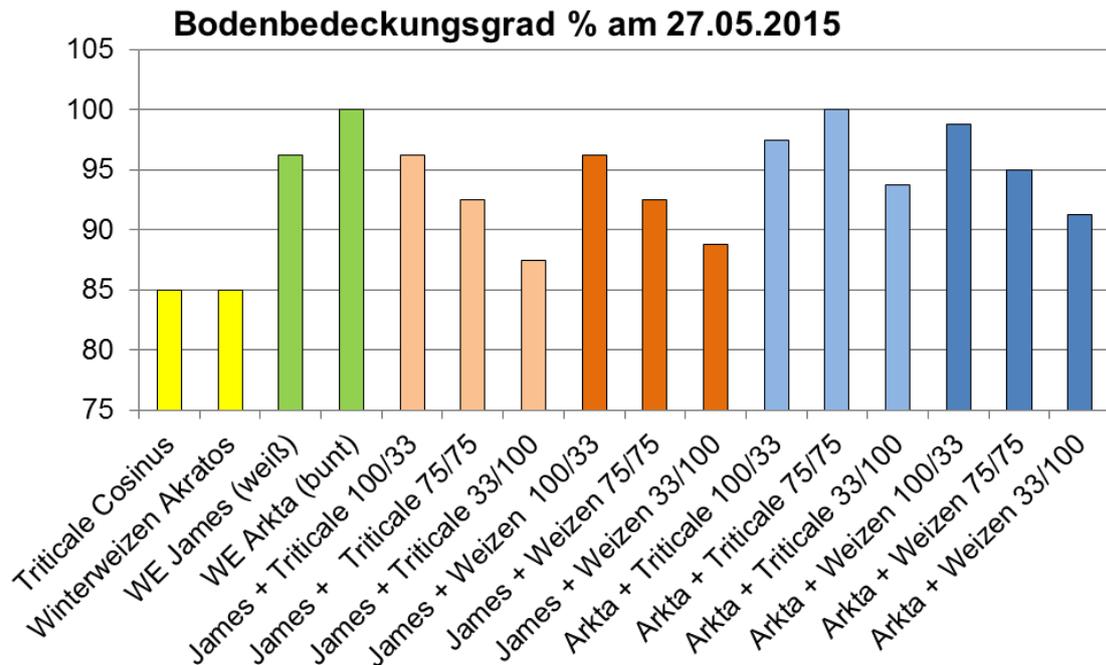
**Abb. 1: Kornertrag (dt/ha) in Rein- und Gemengesaat der Wintererbsen und Getreide sowie Relativ Yield Total (RYT) der Gemenge 2015** (errechnet aus Quadratmeterschnitten!, Fehlerbalken geben die Standardabweichung wieder)

### RYT – Relativ Yield Total

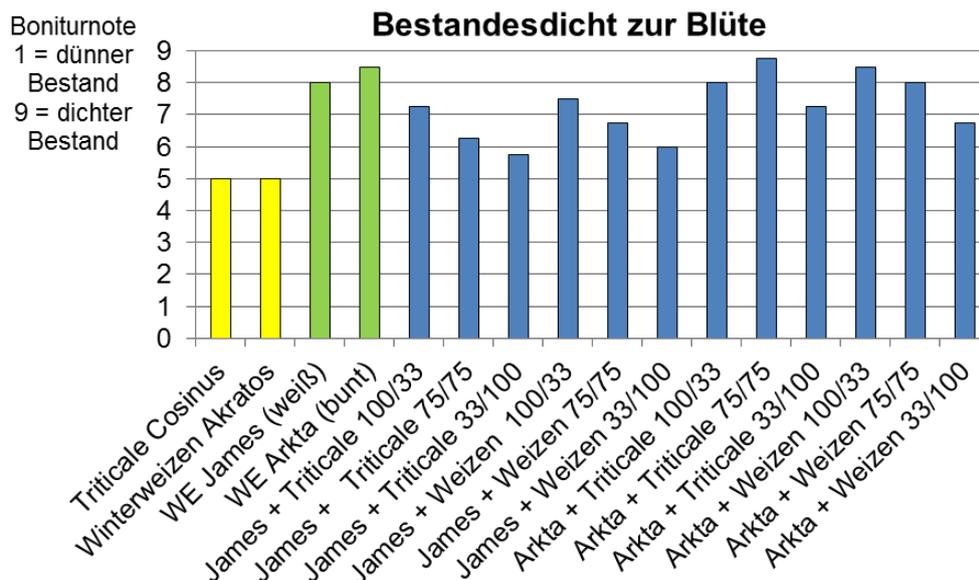
Der relative Gesamtertrag (RYT) gibt an, inwieweit sich ein ertraglicher Gemengevorteil ergibt. Er sollte über eins liegen. Die RYT-Werte schwankten daher zwischen 1,04 und 1,91 (Abb. 1). Demzufolge waren die Gemenge mindestens besser im Ertrag als eine der beiden Reinsaaten. bei sieben (alle Gemenge mit Arkta und ein Gemenge mit James) von zwölf Gemengen war der Gesamtertrag in der Summe im Gemenge auch größer als beide jeweiligen Reinsaaten.

### Unkrautunterdrückung

Die Unkrautunterdrückung war v.a. in den Gemengen mit der Arkta hervorragend. Im Gemenge mit James war es in 2015 besser als im Jahr davor. Die Bodenbedeckung war in den Getreidereinsaaten und eher bei den Gemengen mit James (wenig Erbsen: 33:100) am geringsten und Platz für Unkräuter (Abb. 4).



**Abb. 4: Bodenbedeckungsgrad % der Kulturpflanzen in Rein- und Gemengesaat der Wintererbsen und Getreide 2015**



**Abb. 4: Bestandesdichten (Boniturnote 1 bis 9) der Kulturpflanzen in Rein- und Gemengesaat der Wintererbsen und Getreide 2015**

Das zeigte sich auch in der Bestandesdichte zu EC 65-68 Blüte (Abb. 5). Die beiden Getreidereinsaaten ließen mehr Raum für Unkräuter, während die Erbsenreinsaaten sehr dichte Bestände machten. Im Gemenge waren die Bestandesdichten v.a. mit der Erbsensorte Arkta besonders dicht und eher dann, wenn hohe Aussaatstärken der Erbsen gewählt wurden.



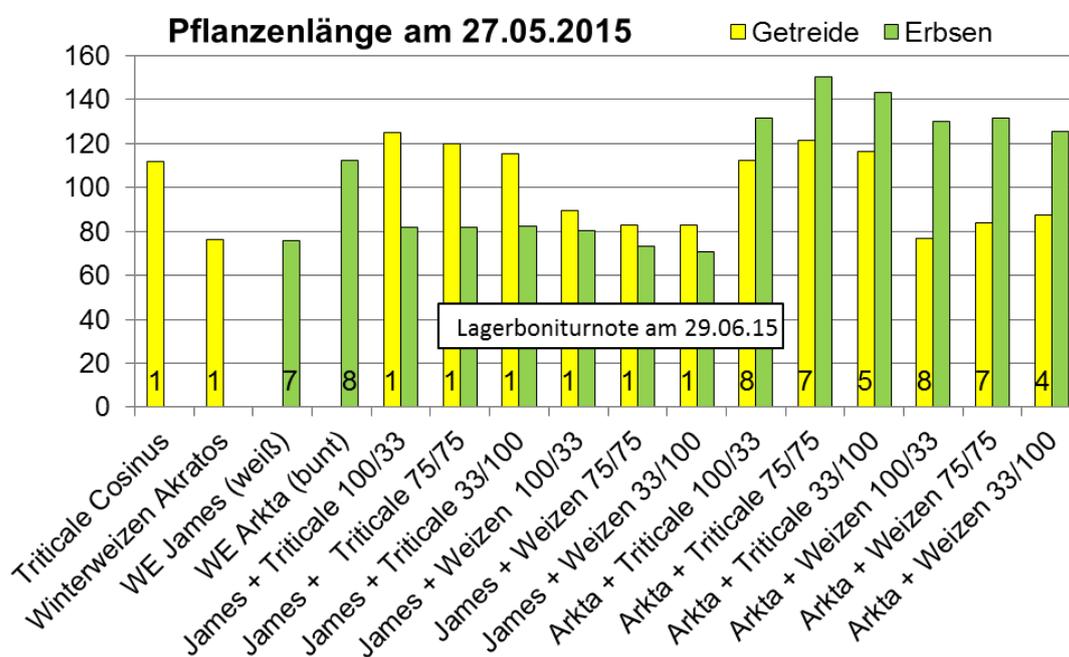
**Abb. 5: James in Reinsaat: schon im Mai stark verunkrautet (27.05.15, links), was sich später verstärkte auch durch das Lagern (29.06.2015, mittig), im Gemenge konnte sich James gut am Getreide „festhalten“ (29.06.2015 rechts)**



**Abb. 6: Arkta in Reinsaat ging zur Ernte auch ins Lager (29.06.15, rechts), im Gemenge war sie teilweise durch die Konkurrenz sehr hoch bis zu über 1,40 m gewachsen, wobei die Triticale nicht mehr zu sehen war (75:75 am 27.05.15, mittig), leider zog Arkta dadurch das Getreide mit ins Lager: hier in Mischung mit Weizen 75:75 (29.06.15. rechts)**

## Standfestigkeit

Bei den Pflanzenlängen fiel auf, dass insbesondere die Erbsensorte Arkta im Gemenge stark reagiert und aufgrund der Konkurrenz zu den Getreidearten v.a. bei Triticale deutlich höher wuchs (Abb. 7). Das waren dann auch die Gemenge, die ins Lager gingen. Die Getreidereinsaaten lagerten nicht, während die Erbsensorte James und Arkta in Reinsaat fast vollständig lagerten. James konnte sich Gemenge am Getreide stützen. Arkta hingegen zog das Getreide eher mit herunter. Daher lagerten v.a. die Gemenge mit hohen Anteilen Arkta in der Aussaatstärke (100:33 und 75:75).



**Abb. 7: Pflanzenhöhe (cm) und Lagerboniturnote (1 = kein Lager bis 9 = totales Lager) in Rein- und Gemengesaat der Wintererbsen und Getreide 2015**

## Fazit

Die Annahme: „Die halbblattlose Wintererbsensorte James verhält sich wie eine halbblattlose Sommererbse (diese sehr konkurrenzschwach, eher 80-100 % : 20 % Getreide)“ konnte in den drei Versuchsjahr nicht gezeigt werden. Höchste Erträge erbrauchten hälftige Mischungen (50:50 und 75:75) in 2013 nicht etwa Getreidebetontere Mischungen. Am ertragsstärksten und standfestesten waren in 2013 die Mischungen mit Triticale (James 40-60 K/m<sup>2</sup>, ca. 90-135 kg/ha + Benetto ca. 200 K/m<sup>2</sup>, ca. 100 kg/ha). In 2014 fiel James allerdings aus, die Ergebnisse

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

lassen sich nicht bewerten. In 2015 waren die Gemenge mit 100 % James + 33 % Triticale oder Weizen bzw. 75 % James mit 75 % Triticale oder Weizen am besten.

Bei der vollbeblätterten Wintererbsensorte Arkta waren Mischungen aus wenig Arkta mit mehr Getreide (33:100 und 25:75) am erfolgreichsten in 2013 (Arkta 20-25 K/m<sup>2</sup>, ca. 30-40 kg/ha + Benetto 300-400 K/m<sup>2</sup>, ca. 135-180 kg/ha). In 2014 eher die substutiven Gemenge (50:50 und 25:75) und in 2015 die Mischungen aus 33:100 und 75:75 Arkta zu Getreide, wobei v.a. Triticale höchste Erträge brachte, der Weizen ging eher noch mehr unter.

- **Achtung! Totalausfall bei James möglich (Fußkrankheiten, Winterfestigkeit, Lager) & auch Lager bei Arkta führt zur Nichtbeerntbarkeit der Bestände!**

**Tab. 2: Mögliche Mischungsverhältnisse Wintererbse zu Getreide**

	Erbse		Getreide		Erbse		Getreide	
Art	halbblattlose, weißblühende Winterform		Gerste	Weizen/ Triticale	vollbeblätterte buntblühende Winterform		Triticale (Weizen)	
Sorte	James		Lomerit	Akratos/ Cosinus	Arkta	Benetto o. Cosinus		
Mischungsverhältnis	50 %	50 %	50 %		33 %	100 %		
	75 %	75 %	75 %		25 %	75 %		
	75-100 %			33-75 %	50 %	50 %		
					75 %	75 %		
K/m <sup>2</sup>	40-60	200			20-60	200-400		
	60-80			130-300				
kg/ha	ca. 90-135	ca. 100			30-95	100-200		
	ca. 120-160			60-140				

**Literatur**

Sass, O. (2010): Wintererbsen: Eine neue Kulturart für Deutschland? <http://www.saatenunion.de/index.cfm/nav/417/article/5375.html>

## **Sojasortenversuch 2015**

### **Einleitung**

Soja als Leguminose ist für den Ökolandbau interessant, gerade auch im Zuge der Diskussion um die 100 % Ökofütterung, gentechnikfreie Partien und der in 2013 gestarteten Eiweißpflanzenstrategie der Bundesregierung. Öko-Sojabohnen lassen sich daher derzeit gut vermarkten (Futtersoja ca. 75-80 €/dt) und bringen gute Deckungsbeiträge: Bei 25 dt/ha Ertrag errechnete M. Mücke von der LWK Niedersachsen eine DB von 1.200 €/ha. Die Sojabohne ist allerdings schwer anzubauen, da sie eine sehr wärmeliebende, unkrautintensive und aufgrund des tiefen Hülsenansatzes schwer zu dreschende Kultur ist. Gerade der späte Drusch im Oktober/November macht sie für viele Standorte ungeeignet. Daher werden Sorten gesucht, die möglichst früh zu dreschen sind. Die Landwirtschaftskammer NRW führt schon seit 2000 Öko-Sojasortenversuche durch.

### **Material und Methoden**

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Stommeln, lehmiger Schluff, Ackerzahl 75, Tab. 1) wurden 2015 in einem Landessortenversuch 16 verschiedene Sojabohnensorten (Tab. 2) in einer einfaktoriellen, vollständig randomisierten Blockanlage mit vier Wiederholungen auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Im ABG 3 liegt darüber hinaus ein weiterer Standort in Hessen (Universität Gießen, Gladbacher Hof, schluffiger Lehm, Ackerzahl 74) vor, deren Daten hier teilweise mit dargestellt werden dürfen. Um ein besseres Bild der Sorten zu bekommen, wurden zwei weitere Standorte aus Niedersachsen (ABG 2) mit eher leichteren Böden (Sand bis lehmiger Sand, Ackerzahl 27 bis 50) hinzugenommen, die aber in diesem Jahr nicht auswertbar waren (zu kaltes Frühjahr, langsame Jugendentwicklung, verspätete Erntetermin bzw. nicht mehr zu ernten) . Die Aussaat erfolgte an den Standorten von Ende April bis Anfang Mai. Geerntet wurden die Sojabohnen Ende September bis Mitte Oktober.

### **Parameter**

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Pflanzenentwicklung, -gesundheit, Schädlingsbefall, Nährstoffversorgung, Abreife, Lager, Hülsenansatz, Ertrag, TKM, Protein- und Ölgehalt.

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW und Hessen 2015 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) sowie Niedersachsen (ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“)**

Anbau-gebiete	ABG 3 "Lehmige Standorte West"		ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"		
	Bundesland	NRW	Hessen	Niedersachsen	Niedersachsen
Versuchsort	Stommeln	Gladbacher Hof	Klein Südstedt	Belm	
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Limburg-Weilburg	Uelzen	Osnabrück	
Höhe NN	60	190	nicht auswertbar	nicht auswertbar	
NS (JM in mm)	660	655			
T (JM in °C)	10	9,3			
Bodenart	uL	Lu-Ltu			
Ackerzahl	75	74			
Vorfrucht	Winterroggen	Winterroggen			
Vor-Vorfrucht	Hafer	Kartoffeln			
org. Düngung	keine	-			
Saatstärke K/m <sup>2</sup>	70	70			
Saattermin	06.05.2015	22.04.2015			
Erntetermin	13.10.2015	30.09.2015			
Nmin (kg/ha) 0-60 cm	29	-			
pH-Wert	5,4	6,7			
P mg/100 g	9	4 (B)			
K mg/100 g	12	9 (B)			
Mg mg/100 g	8	12 (D)			

**Tab. 2: Geprüfte Sorten im Öko-Sojasortenversuch in Stommeln NRW 2015**

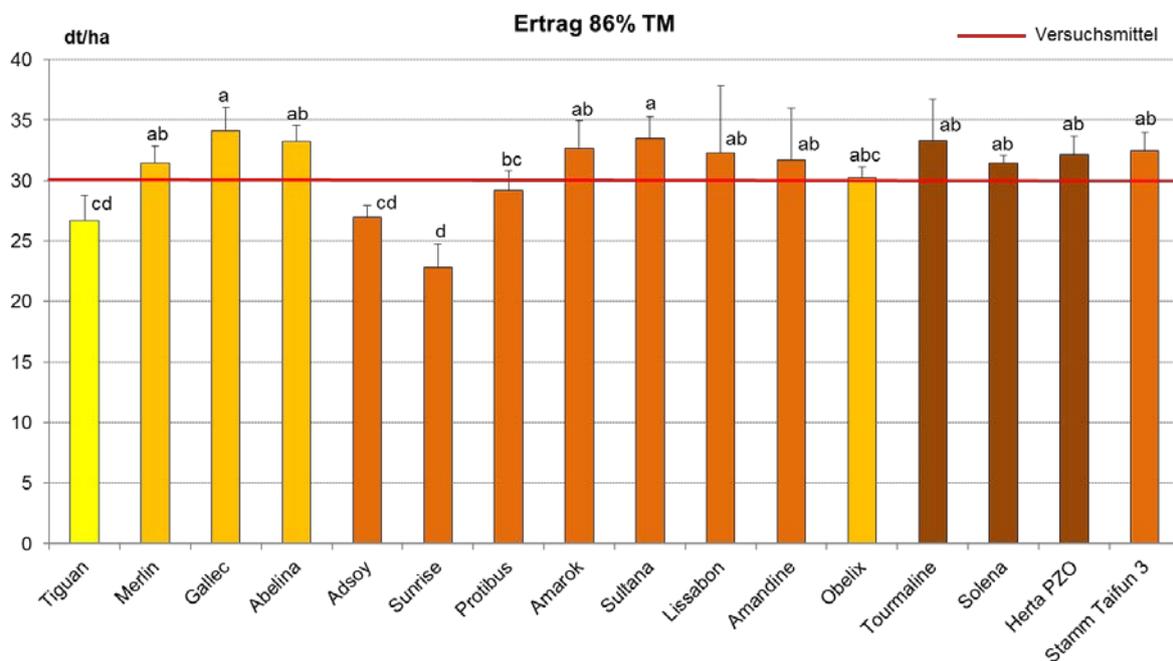
Nr.	Sorte	Reife-gruppe	Reife (1-9)	BSA-Kennr.	Zu-lassung	Züchter
1	Tiguan	0000/1	3	SJ 151	2014 (D); 2014 (A)	Delley Samen und Pflanzen AG
2	Merlin	000/2	4	SJ 74	1997 (A); 2013 (LT)	Saatbau Linz
3	Gallec	000/2	5	SJ 93	2003 (A)	Delley Samen und Pflanzen AG
4	Abelina	000/2			2014 (A)	Saatbau Linz
5	Adsoj	000			2014?	Peterssen/Progress (NL)
6	Sunrice	000			2014?	Peterssen/Progress (NL)
7	Protibus*	000/3			2015 (A)	ACW/DSP (CH)
8	Amarok		4	SJ 150	2014 (D)	Intersaatzucht GmbH & Co. KG
9	Sultana	000/3	5	SJ 130	2009 (F); 2009 (A)	RAGT
10	Lissabon	000/3	5	SJ 126	2008 (A)	Saatzucht Donau Ges.m.b.H. & Co KG
11	Amandine	000/3	4	SJ 154	2012 (A); 2015 (LT)	Forschungsanstalt Agroscope
12	Obelix	000/2			2014	ACW/DSP/Farmsaat
13	Tourmaline	000/4	5	SJ 166	2013 (A)	Forschungsanstalt Agroscope
14	Solena	000/4	5	SJ 158	2012 (F); 2012 (A)	RAGT
15	Herta PZO*		6	SJ 163	2013 (A)	Raiffeisen Ware Austria AG
16	Stamm Taifun 3*	000			noch keine	Life Food GmbH (Taifun-Tofu)

\*Sorten mit höherem Proteingehalt

## Ergebnisse

### Ertragsleistungen der Standorten und Sorten

Am Standort Stommeln lagen die Erträge der Sojabohnen in 2015 bei guten 30,9 dt/ha Versuchsmittel bzw. 33,0 dt/ha Mittel der Standardsorten (Merlin, Gallec und Sultana, Tab. 3 & Abb. 1). Wegen der Bohnensaattiege war hier ein Standortwechsel von Köln-Auweiler nach Stommeln (ca. 10 km) vorgenommen worden. In Niedersachsen konnten die Sojabohnen aufgrund der ungünstigen Wachstumsbedingungen in der Jugendentwicklung sowie der kühlen, regnerischen Witterung zur Abreifephase nicht geerntet werden. In Hessen konnten 2015 sehr gute Erträge erzielt werden (37,1 dt/ha im Mittel der Standardsorten).



verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede  
einfaktorielle Auswertung: GD ( $\alpha = 0,05$ ) = 4,17 dt/ha

**Abb. 1: Kornertrag der Sojabohnensorten am Standort Stommeln NRW 2015**

Die sehr frühe Sorte Tiguan (früher auch Bohemians, Paradis und Klaxon) liegt mit 75 % relativen Ertrags (Tab. 4) deutlich unter dem Durchschnitt, was aber auch versuchstechnisch begründet an der späteren Ernte und dem Ausfall von Körnern liegt (Tab. 4). Sunrise eine spätere Sorte kommt aber auch nur auf 75 % Relativertrag. Ertraglich über dem Durchschnitt liegen die Sorten Abelina (103 % Relativertrag), Amarok (110 %), Lissabon (107 %), Obelix (106 %), Tourmaline (110 %), Solena (116 %), Herta PZO (104 %) und Stamm „Taifun 3“ (105 %).

## **Qualitätsleistungen der Standorten und Sorten**

### **Proteingehalte**

Die Proteingehalte lagen an den Standorten und Jahren zwischen 36,4 und 43,5 % (Tab. 5). Für den Lebensmittelbereich sollten die Sorten Wert über 40 % (Sojamilchprodukte) bzw. über 43 % (Tofu-Produktion) erreichen. Von den geprüften Sorten ist z.B. die Sorte Protibus dahingehend gezüchtet und konnte in Stommeln 2014 auch 44,5 % Protein erzielen. Auch Herta PZO und der Stamm Taifun 3 sollen höhere Proteingehalte haben, die wir noch nicht messen konnten. Die anderen Sorten sind eher für den Futtermittelbereich vorgesehen, erreichen diese Werte teilweise in einzelnen Jahren aber auch (z.B. Gallec 43,2 und 46,2 % in Niedersachsen 2014).

### **Tausendkornmasse**

Hohe Tausendkornmassen ergeben bessere Ausbeuten im Lebensmittelbereich und die erwünschte hellere Farbe v.a. bei Tofu-Produkten. Überdurchschnittliche TKGs wurden bei den Sorten Tiguan (209 g), Gallec (216 g), Herta PZO (227 g) und v.a. bei Obelix (248 g) und Stamm Taifun 3 (240 g) im Mittel der Jahre und Standorte festgestellt (Tab. 6).

### **Wassergehalte zur Ernte**

Zu hohe Feuchtigkeitswerte im Korn des Ernteprodukts zeigen, dass die Sorte noch nicht vollständig abgereift war, obwohl die Erntetermine bis Mitte Oktober lagen. Diese Sorten müssten dann aufwändig nachgetrocknet werden und eignen sich nicht mehr für einen Anbau in West bis Norddeutschland. Die Wassergehalte waren bei den Sorten Herta PZO (24,0 %) und Stamm Taifun 3 (20,9 %) erhöht (Tab. 7).

### **Unterster Hülsenansatz**

Der unterste Hülsenansatz ist für die Beerntung wichtig, um die Verluste am Schneidwerk möglichst gering zu halten. Solena ist hier mit im Mittel 13,4 cm beste Sorte (Tab. 8).

### **Pflanzenlänge & Lager**

Die Pflanzen waren an den Standorten in Niedersachsen und Hessen höher gewachsen als in NRW (Tab. 9). Längste Sorte war Amandine (99 cm), kürzeste Sorte Sunrice (65 cm). Lager trat in 2015 in NRW und Hessen nicht auf.

### **Massebildung**

Inwiefern die Bestände dicht sind und Potenzial haben Unkräuter zu unterdrücken kann u.a. der Parameter Massebildung anzeigen. Höhere Massebildungen wiesen die Sorten Merlin, Gallec, Lissabon, Obelix und Tourmaline (jeweils Boniturnote 5) auf (Tab. 10).

### **Darstellung der Sorten anhand der letzten drei Jahre in den Öko-LSVs der ABGs**

**Tiguan** (Züchter Delley Samen und Pflanzen AG): neuere Sorte, sehr frühe Sorte (0000), geringe Erträge, unterdurchschnittliche Proteinwerte, hohe TKM, mittellang, standfest, im September erntbar, keine Empfehlung bisher aufgrund der geringen Erträge, aber evtl. als Zweitfrucht

**Merlin** (Züchter Saatbau Linz): frühe Sorte (000/2), langjährig geprüft, durchschnittliche Erträge und Proteingehalte, sicherer Ertrag, unterster Hülsenansatz etwas besser, gute Massebildung, Empfehlung als Einstiegssorte für Erstanbauer und auf Grenzstandorten

**Gallec** (Züchter Delley Samen und Pflanzen AG): frühe Sorte, etwas schneller (000/2), langjährig geprüft, mittlere Ertrag, bessere Proteinwerte, hohe TKM, mittellang, standfest, mittlere Massebildung, Empfehlung für Grenzstandorte in NRW

**Abelina** (Züchter Saatbau Linz): neue (2014) frühe Sorte, etwas schneller (000/2), überdurchschnittliche Ertrag, geringere Proteingehalte, kann ausprobiert werden

**Adsoj** (Züchter Peterssen): frühe, neue Sorte (000), unterdurchschnittliche Erträge, mittlere Proteingehalte, kann u.U. noch zu feucht beim Drusch sein, tiefer unterster Hülsenansatz, mittlere Pflanzenlänge, erst zweijährig geprüft

**Sunrice** (Züchter Peterssen): frühe Sorte (000), deutlich unterdurchschnittlicher Ertrag (erst einjährig geprüft), geringer Proteingehalt, tiefer unterster Hülsenansatz, sehr kurz

**Protibus** (Züchter ACW): frühe Sorte (000), etwas unterdurchschnittlicher Ertrag, hohe Proteingehalte, geringere TKM, geringerer unterster Hülsenansatz, kürzer, standfest, für günstigere Standorte, evtl. für Lebensmittelbereich

**Amarok** (Intersaatzucht GmbH): neue (2014) mittelschnelle Sorte, gute Ertrag, mittlere Proteingehalt, kann u.U. noch zu feucht beim Drusch sein, erst einjährig geprüft

**Sultana** (Züchter RAGT): frühe Sorte, etwas später (000/3), langjährig geprüft, mittlere Erträge und Proteingehalte, Empfehlung für bessere Lagen in NRW

**Lissabon** (Züchter Saatbau Linz): frühe Sorte (000/3), hohe Ertrag, mittlere Proteinwerte, hohe TKM, mittelhoch, standfest, mittlere Massebildung, Empfehlung für bessere Lagen in NRW möglich

**Amandine** (Züchter ACW): frühe Sorte, aber später als Merlin (000/3), durchschnittliche Erträge und Proteingehalte, , hohe Pflanzenlänge (gute Bedeckung, aber Lagergefahr höher), Empfehlung für bessere Lagen in NRW möglich

---

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

**Obelix** (Züchter ACW): neue frühe Sorte, etwas später (000/3), hohe Erträge und bessere Proteingehalte, hohe TKM, kann u.U. noch zu feucht beim Drusch sein, gute Massebildung, Empfehlung für bessere Lagen in NRW möglich

**Tourmaline** (Züchter ACW): neuere Sorte, in der frühen Reifegruppe eher später (000/4), sehr hohe Erträge, geringere Proteingehalte, eher höher im Bestand (gute Bedeckung, Lagergefahr) und gute Massebildung, in besten Lagen NRWs anbauwürdig

**Solena** (Züchter RAGT): frühe Sorte, dabei aber später in der Gruppe (000/4), langjährig geprüft, sehr gute Erträge, gute Proteinwerte, höherer unterster Hülsenansatz, kürzer, standfester, Empfehlung für beste Lagen in NRW

**Herta PZO** (Züchter Raiffeisen Ware Austria AG): neuere (2013) spätere Sorte, mittlere bis gute Erträge, durchschnittliche Proteinwerte, kann u.U. noch zu feucht beim Drusch sein, erst einjährige Ergebnisse

**Stamm Taifun 3** (Züchter Life Food GmbH – Taifun-Tofu), neue Züchtung für nördlichere Anbaugelände in Deutschland, mittlere bis gute Erträge, Proteingehalte noch nicht ausreichend, kann u.U. noch zu feucht beim Drusch sein, erst einjährige geprüft

### Fazit

Langjährig geprüfte, ertraglich im Mittelfeld liegende Sorten wie Merlin und Gallec werden für ungünstigere Lagen empfohlen. Sultan kann auf besseren, Solena auf besten Lagen in NRW angebaut werden (Tab. 11).

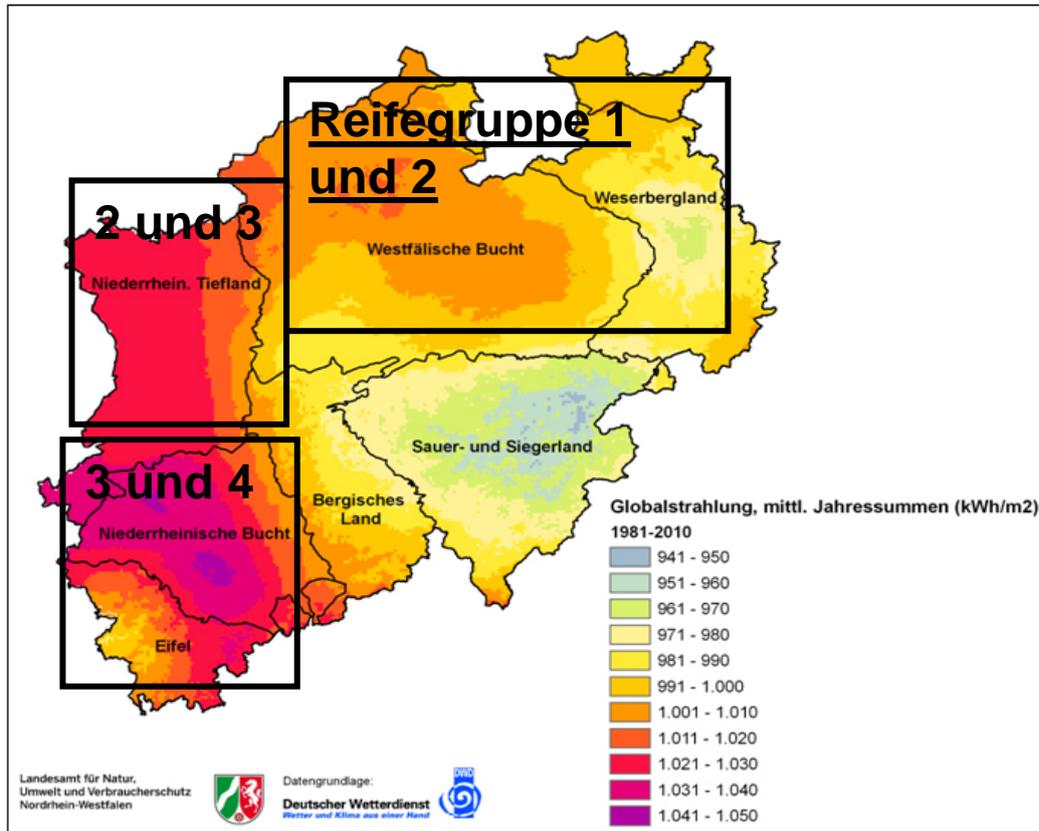
Für NRW kommen grundsätzlich nur sehr frühe Reifegruppen 0000 und 000 in Betracht. Innerhalb der Reifegruppe 000 unterscheidet die beschreibende Sortenliste aus Österreich schnellere Sorten (Reifegruppe 1) bis hin zu langsameren Sorten (Reifegruppe 4). Die Vierfach-Nullsorten erbringen i.d.R. in unseren Breiten nicht den erwünschten Ertrag. Bei den Dreifach-Nullsorten ergeben sich folgende Empfehlungen für NRW (Abb. 2):

**1. Grenzstandorte** wie z.B. das Münsterland (Reifegruppe 2): hier passen die Sorten mit einer schnellen Jugendentwicklung und sicherer Abreife gut. Hier ist weiterhin Merlin Sorte der Wahl, auch Gallec zeigt ähnlich gute Entwicklungen in der Jugend. Neue vielversprechende Sorten sind Abelina und Obelix.

**2. Bessere Lagen** wie z.B. der Niederrhein (Reifegruppe 3): Sultana Sorte der Wahl, ansonsten möglich: Merlin, Gallec, Abelina, Lissabon oder Obelix. Als Qualitätssorte könnte Protibus in Betracht gezogen werden (Proteingehalt >44 %), sollte aber in

besten Lagen angebaut werden um das genetische Potential auch ausschöpfen zu können und diese Qualitäten zu erreichen.

**3. Beste Lagen** wie z.B. Köln- Aachener Bucht (Reifegruppe 4): Solena Sorte der Wahl, Tourmaline (hoher Ertrag) ebenfalls anbauwürdig, wie auch Sultana und Proti-bus (Qualität).



**Abb. 2: Empfehlungen der Reifegruppen innerhalb der frühen Sojasortengruppe (000) für NRW**

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 3: Kornerrtrag (86 % TM) dt/ha der Sojabohnensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“ 2012-15

Kornerrtrag (86 % TM) dt/ha	ABG 3 "Lehmige Standorte West"					ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"		Mittel 2012-2015		Anzahl Ver- suche	
	Nordrhein-Westfalen Auweiler**		Stommeln**		Hessen Gladbacher Hof***	Niedersachsen Klein-Süstedt	Belm 2014	dt/ha	%		
Nr.	Sorte	Reife- gruppe	2012	2013	2014	2015	2014	2014			
1	Tiguan	0000/1	-	-	27,7	26,8	-	27,7	27,2	75	5
2	Merlin*	000/2	29,2	29,9	38,9	31,5	34,6	34,1	34,4	98	8
3	Gallec*	000/2	28,1	29,3	39,6	34,1	41,7	38,5	35,0	99	8
4	Abelina	000/2	-	-	-	33,3	-	36,4	34,8	103	2
5	Adsoj	000	-	-	32,9	27,0	-	31,3	32,8	90	5
6	Sunrice	000	-	-	31,6	22,9	-	27,3	27,2	75	3
7	Protibus	000/3	-	28,2	40,9	29,2	-	-	32,8	96	3
8	Amarok	4	-	-	-	32,7	-	42,7	37,7	110	2
9	Sultana*	000/3	25,7	28,7	45,7	33,5	-	38,8	34,6	39,0	7
10	Lissabon	000/3	35,4	32,8	37,5	32,3	40,0	36,3	41,4	34,9	8
11	Amandine	000/3	-	-	42,5	31,7	-	37,8	31,3	37,1	5
12	Obelix	000/2	-	-	39,1	30,3	-	39,4	44,6	40,1	5
13	Toumaline	000/4	-	-	52,8	33,3	-	41,3	33,1	41,9	5
14	Solena	000/4	36,3	30,7	48,0	31,4	-	-	36,6	116	4
15	Herta PZO	6	-	-	-	32,1	-	-	32,1	104	1
16	Stamm Taitun 3	000	-	-	-	32,5	-	-	32,5	105	1
	Versuchsmittel		30,2	29,5	38,7	30,9	35,1	36,7	35,6	36,5	5
	Standardmittel		27,7	29,3	41,4	33,0	38,2	37,1	36,0	37,1	
	GD 5 %					4,17					
	*Standardsorten		**2012/13 Auweiler		ab 2014 Stommeln		***weitere Sorten				

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 4: Relativer Kornertrag % der Sojabohnensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“ 2012-15**

Nr.	Sorte	Reife- gruppe	ABG 3 "Lehmige Standorte West"						ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"				Mittel 2012-2015		Anzahl Ver- suche
			Nordrhein-Westfalen Auweiler**		Stommeln**		Hessen Gladbacher Hof***		Niedersachsen Klein-Süstedt		Belm		%	dt/ha	
			2013	2013	2014	2015	2014	2015	2014	2014	2014	2014			
1	Tiguan	000/1	-	-	67	87	-	74	77	71	75	27,2	5		
2	Merlin*	000/2	95	101	94	102	91	92	112	98	98	34,4	8		
3	Gallec*	000/2	84	99	96	110	109	104	92	97	99	35,0	8		
4	Abelina	000/2	-	-	-	108	-	98	-	-	103	34,8	2		
5	Adsoj	000	-	-	79	87	-	84	94	105	90	32,8	5		
6	Sunrice	000	-	-	76	74	-	73	-	-	75	27,2	3		
7	Protibus	000/3	-	96	99	95	-	-	-	-	96	32,8	3		
8	Amarok	4	-	-	-	106	-	115	-	-	110	37,7	2		
9	Sultana*	000/3	72	97	110	108	-	104	96	105	99	35,1	7		
10	Lissabon	000/3	137	111	91	104	105	98	115	94	107	36,3	8		
11	Amandine	000/3	-	-	103	103	-	102	87	100	99	36,1	5		
12	Obelix	000/2	-	-	95	98	-	106	124	108	106	38,7	5		
13	Tourmaline	000/4	-	-	127	108	-	111	92	113	110	40,5	5		
14	Solena	000/4	144	104	116	102	-	-	-	-	116	36,6	4		
15	Herta PZO	6	-	-	-	104	-	-	-	-	104	32,1	1		
16	Stamm Taifun 3	000	-	-	-	105	-	-	-	-	105	32,5	1		
<b>Versuchsmittel</b>			<b>30,2</b>	<b>29,5</b>	<b>38,7</b>	<b>30,9</b>	<b>35,1</b>	<b>36,7</b>	<b>35,6</b>	<b>36,5</b>		<b>34,1</b>	<b>5</b>		
<b>Standardmittel</b>			<b>27,7</b>	<b>29,3</b>	<b>41,4</b>	<b>33,0</b>	<b>38,2</b>	<b>37,1</b>	<b>36,0</b>	<b>37,1</b>					
<b>GD 5 %</b>						<b>10,0</b>			<b>11,9</b>	<b>12,3</b>					
**Standardsorten			**2012/13 Auweiler		ab 2014 Stommeln		***weitere Sorten								

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN****Tab. 5: Rohproteingehalte % der Sojabohnensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“ 2012-15**

Nr.	Sorte	Reife- gruppe	ABG 3 "Lehmige Standorte West"					ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"		Mittel 2012- 2015 %	Anzahl Ver- suche
			Nordrhein-Westfalen Auweiler**		Stommeln**			Klein-Süstedt 2014	Belm 2014		
			2012	2013	2014	2015					
1	Tiguan	0000/1	-	-	38,8	37,0	36,7	40,4	38,2	4	
2	Merlin	000/2	43,5	36,0	38,9	38,5	37,9	40,1	39,1	6	
3	Gallec	000/2	43,3	36,0	39,4	38,6	43,2	46,2	41,1	6	
4	Abelina	000/2	-	-	-	39,3	-	-	39,3	1	
5	Adsoj	000	-	-	40,9	40,0	39,4	41,7	40,5	4	
6	Sunrice	000	-	-	39,5	39,1	-	-	39,3	2	
7	Protibus	000/3	-	38,1	44,5	40,3	-	-	41,0	3	
8	Amarok	4	-	-	-	40,1	-	-	40,1	1	
9	Sultana	000/3	44,8	37,1	40,7	40,5	39,1	41,4	40,6	6	
10	Lissabon	000/3	42,2	34,3	40,1	39,2	39,0	41,8	39,4	6	
11	Amandine	000/3	-	-	40,2	39,6	40,2	42,4	40,6	4	
12	Obelix	000/2	-	-	40,5	39,2	39,6	42,5	40,5	4	
13	Tourmaline	000/4	-	-	38,8	37,5	38,3	41,1	38,9	4	
14	Solena	000/4	43,9	37,1	40,7	40,0	-	-	40,4	4	
15	Herta PZO	6	-	-	-	40,6	-	-	40,6	1	
16	Stamm Taifun 3	000	-	-	-	39,9	-	-	39,9	1	
	<b>Versuchsmittel</b>		<b>43,5</b>	<b>36,4</b>	<b>40,1</b>	<b>39,2</b>	<b>39,3</b>	<b>42,0</b>	<b>40,1</b>	<b>4</b>	

\*\*2012/13 Auweiler, ab 2014 Stommeln

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 6: Tausendkornmasse g der Sojabohnensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 "Sandstandorte Nord-West" 2012-15**

Nr.	Tausendkornmasse g Reife- gruppe	ABG 3 "Lehmige Standorte West"						ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"			Mittel 2012- 2015 %	Anzahl Ver- suche
		Nordrhein-Westfalen Auweiler**		Stommeln**		Hessen Glabbacher Hof***		Niedersachsen Klein-Süstedt		Belm 2014		
		2012	2013	2014	2015	2014	2015	2014	2015			
1	Tiguan	000/1	-	-	219	211	-	191	206	220	209	5
2	Merlin	000/2	192	149	181	203	179	185	164	179	179	8
3	Gallec	000/2	214	165	218	223	228	219	208	251	216	8
4	Abelina	000/2	-	-	-	215	-	186	-	-	201	2
5	Adsoj	000	-	-	202	210	-	180	175	210	196	5
6	Sumrice	000	-	-	200	207	-	186	-	-	198	3
7	Protibus	000/3	-	168	210	205	-	-	-	-	194	3
8	Amarok	4	-	-	-	206	-	201	-	-	203	2
9	Sultana	000/3	219	177	202	217	-	218	181	201	202	7
10	Lissabon	000/3	217	161	249	212	213	199	185	196	204	8
11	Amandine	000/3	-	-	207	205	-	198	176	200	197	5
12	Obelix	000/2	-	-	250	254	-	263	230	243	248	5
13	Tourmaline	000/4	-	-	204	221	-	215	174	216	206	5
14	Solena	000/4	214	182	201	211	-	-	-	-	202	4
15	Herta PZO	6	-	-	-	227	-	-	-	-	227	1
16	Stamm Taifu	000	-	-	-	240	-	-	-	-	240	1
<b>Versuchsmittel</b>			<b>214</b>	<b>168</b>	<b>214</b>	<b>217</b>	<b>218</b>	<b>207</b>	<b>189</b>	<b>213</b>	<b>205</b>	<b>5</b>

\*\*2012/2013 Auweiler ab 2014 Stommeln \*\*\*weitere Sorten

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 7: Wassergehalt zur Ernte % der Sojabohnensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“ 2012-15**

Nr.	Sorte	Reife- gruppe	ABG 3 "Lehmige Standorte West"				ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"		Mittel 2012- 2015 %	Anzahl Ver- suche		
			Nordrhein-Westfalen Auweiler & Stommeln** 2012	2013	2014	2015	Hessen Gladbacher Hof*** 2014	2015			Niedersachsen Klein-Süstedt 2014	Belm 2014
1	Tiguan	0000/1	-	-	13,0	20,8	-	12,2	18,9	16,5	16,3	5
2	Merlin	000/2	14,1	13,9	16,5	20,3	15,8	12,3	19,8	19,1	16,5	8
3	Gallec	000/2	13,0	13,3	17,7	20,8	15,8	12,7	20,6	19,5	16,7	8
4	Abellna	000/2	-	-	-	19,9	-	11,6	-	-	15,7	2
5	Adsoj	000	-	-	18,1	20,7	-	12,8	20,6	17,5	17,9	5
6	Sunrice	000	-	-	16,3	21,1	-	12,9	-	-	16,8	3
7	Protibus	000/3	-	13,9	11,5	20,8	-	-	-	-	15,4	3
8	Amarok	4	-	-	-	20,1	-	12,7	-	-	16,4	2
9	Sultana	000/3	12,8	13,9	15,3	19,4	-	12,5	19,2	17,4	15,8	7
10	Lissabon	000/3	12,7	13,1	14,6	20,0	14,8	12,3	19,1	17,9	15,6	8
11	Amandine	000/3	-	-	16,9	20,1	-	12,2	23,1	18,5	18,2	5
12	Obelix	000/2	-	-	13,8	22,3	-	12,9	19,5	18,1	17,3	5
13	Tourmaline	000/4	-	-	14,0	22,3	-	11,8	22,6	18,9	17,9	5
14	Solena	000/4	13,6	14,5	14,9	22,1	-	-	-	-	16,3	4
15	Herta PZO	6	-	-	-	24,0	-	-	-	-	24,0	1
16	Stamm Taifun 3	000	-	-	-	20,9	-	-	-	-	20,9	1
<b>Versuchsmittel</b>			<b>13,3</b>	<b>13,8</b>	<b>15,1</b>	<b>21,0</b>	<b>22,7</b>	<b>12,4</b>	<b>20,4</b>	<b>18,2</b>	<b>17,1</b>	<b>5</b>

\*\*2012/2013 Auweiler ab 2014 Stommeln

\*\*\*weitere Sorten

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 8: Unterster Hülsenansatz cm der Sojabohnensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“ 2012-14**

Unterster Hülsenansatz cm	Reife-gruppe	ABG 3 "Lehmige Standorte West"					Anzahl Ver-suche
		Nordrhein-Westfalen Auweiler & Stommeln**		2015	Hessen Gladbacher Hof***	Mittel 2012-2014 %	
Sorte		2012	2013	2014	2015	2014	
Bohemians	0000	11,5	9,3	10,3		-	10,4
Tiguan	0000	-	-	11,3		-	11,3
Merlin	000/2	13,7	11,3	11,5		13,3	12,5
Gallec	000/2	11,9	9,5	10,5		16,8	12,2
Sultana	000/3	10,9	8,4	11,3		-	10,2
Lissabon	000/3	14,8	9,5	10,3		12,0	11,6
Amandine	000/3	-	-	12,0		-	12,0
Obelix	000/3	-	-	10,3		-	10,3
Protibus	000	-	10,1	11,0		-	10,5
Adsoj	000	-	-	9,3		-	9,3
Sunrise	000	-	-	9,0		-	9,0
Solena	000/4	15,3	13,3	11,5		-	13,4
Tourmaline	000/4	-	-	12,3		-	12,3
<b>Versuchsmittel</b>		<b>13,0</b>	<b>10,2</b>	<b>10,8</b>		<b>15,3</b>	<b>12,3</b>

\*\*2012/2013 Auweiler ab 2014 Stommeln

\*\*\*weitere Sorten

nicht ermittelt

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 9: Pflanzenlänge cm der Sojabohnensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“ 2012-15

Nr.	Pflanzenlänge cm	Reife- gruppe	ABG 3 "Lehmige Standorte West"					ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"		Mittel 2012- 2015 %	Anzahl Ver- suche	
			Nordrhein-Westfalen Auweiler**		Stommeln **			Hessen Gladbacher Hof***				Niedersachsen Klein-Süstedt
Sorte			2012	2013	2014	2015	2014	2015	2014	2014		
1	Tiguan	0000/1	-	-	73	68	-	74	90	90	79	5
2	Merlin	000/2	49	71	73	74	84	67	111	106	79	8
3	Gallec	000/2	59	68	81	73	88	69	104	109	81	8
4	Abelina	000/2	-	-	-	75	-	88	-	-	81	2
5	Adsoj	000	-	-	60	73	-	68	95	101	79	5
6	Sunrice	000	-	-	58	70	-	66	-	-	65	3
7	Protibus	000/3	-	63	93	84	-	-	-	-	80	3
8	Amarok	4	-	-	-	86	-	95	-	-	90	2
9	Sultana	000/3	67	63	78	72	-	70	84	97	76	7
10	Lissabon	000/3	66	64	83	76	80	71	100	96	79	8
11	Amandine	000/3	-	-	95	88	-	85	109	119	99	5
12	Obelix	000/2	-	-	71	76	-	72	110	105	87	5
13	Tourmaline	000/4	-	-	89	82	-	80	104	110	93	5
14	Solena	000/4	62	72	84	77	-	-	-	-	74	4
15	Herta PZO	6	-	-	-	86	-	-	-	-	86	1
16	Stamm Taitun 3	000	-	-	-	88	-	-	-	-	88	1
	Versuchsmittel		60	67	78	78	97	77	101	104	83	5

\*\*2012/2013 Auweiler

ab 2014 Stommeln

\*\*\*weitere Sorten

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 10: Massebildung Bonitur 1-9 der Sojabohnensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“ 2012-14**

Massebildung EC13 (Note 1 = sehr gering bis 9 = sehr wüchsig)	ABG 3 "Lehmige Standorte West"			ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"	Mittel 2012- 2014 %	Anzahl Ver- suche
	Reife- gruppe	Nordrhein-Westfalen Stommeln** 2014	Hessen Glabacher Hof** 2014			
Bohemians	0000	4,3	-	-	4	1
Tiguan	0000	4,0	-	3,5	4	2
Merlin	000/2	3,8	4,0	6,4	5	3
Gallec	000/2	4,0	5,0	5,2	5	3
Sultana	000/3	4,0	-	4,5	4	2
Lissabon	000/3	4,0	5,0	5,4	5	3
Amandine	000/3	3,3	-	4,8	4	2
Obelix	000/3	4,0	-	6,5	5	2
Protibus	000	3,5	-	-	4	1
Adsoj	000	3,3	-	5,0	4	2
Sunrise	000	3,8	-	-	4	1
Solena	000/4	4,3	-	-	4	1
Tourmaline	000/4	4,3	-	5,9	5	2
<b>Versuchsmittel</b>		<b>3,9</b>	<b>4,0</b>	<b>5,2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

\*\*weitere Sorten & EC 55

nicht ermittelt

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 11: Sojasortenempfehlung für NRW 2016**

Sorten	Reifegruppe/ Reife*	ungünstigere Standorte z.B. Ostwestfalen	bessere Lagen z.B. Niederrhein	günstigste Standorte z.B. Köln-Aachener Bucht	Jugend-ent-wicklung	Masse-bildung	Wuchs-höhe	Nabel-färbung	Ertrag Mittel 2013-2015 relativ	Protein Mittel 2013-2015	ertrags-betont	qualitäts-betont
<b>langjährig bewährt</b>												
Merlin	000/2	x	x		schnell	sehr schnell, dicht	mittel	dunkel	100	39,1	x	x
Gallec	000/2	x	x		schnell	mittel-gut	lang-mittel	hell	101	41,1	x	x
Sultana	000/3		x	x	langsam-mittel	mittel	kurz-mittel	dunkel	103	40,6	x	
Solena	000/4			x	schnell	mittel-gut	mittel	dunkel	107	40,4	x	
<b>neu</b>												
Abelina	000/2	x	x		schnell	mittel-gut	mittel	dunkel	108	39,3	x	
Obelix	000/2	x	x		schnell	mittel-gut	mittel	dunkel	106	40,5	x	
Protibus**	000/3		x	x	langsam-mittel	mittel	lang	hell	96	41,0		x
Tormaline	000/4			x	langsam-mittel	mittel	mittel-lang	dunkel	110	38,9	x	
*nach Österreichischer Besondere Sortenliste 2014												
**noch keine Qualitätsorte für nördlichere Standorte verfügbar												

## **Körnererbsensortenversuch 2015**

### **Einleitung**

Körnerleguminosen sind neben Klee gras oder Zwischenfruchtleguminosen für den Ökolandbau in besondere Weise wichtig, da sie Luftstickstoff binden können und für nachfolgende Kulturen eine gute Vorfrucht darstellen. Darüber hinaus sind die Körner als Eiweißquelle für die Tierernährung von Bedeutung.

Aufgrund der wieder steigenden Anfragen nach Sortenversuchen bei Körnerleguminosen und einigen neueren Sorten hat die LWK NRW seit 2013 wieder einen Öko-Erbsensortenversuch angelegt.

In der Zusammenarbeit mit den Versuchsanstellern der Ländereinrichtungen aus Niedersachsen und Hessen können im für NRW relevanten Anbaugebiet (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) grundsätzlich bei den klassischen Sortenversuchen mehrere Standorte gemeinsam verrechnet werden. Allerdings ergeben sich häufig Schwierigkeiten bei der Versuchsdurchführung, was zu stark streuenden Ergebnissen führt, so dass immer wieder der eine oder andere Standort ausfällt und nicht dargestellt werden kann. Deshalb wird im Folgenden auch das Anbaugebiet 2 (ABG 2 „Sandstandort Nord-West“) dargestellt, welches in Niedersachsen und Schleswig-Holstein angesiedelt ist, um eine breitere Datenbasis zu zeigen. Auch in der Praxis ist die Ertragsunsicherheit ein Problem bei Körnerleguminosen und dürfte mit eine der Hauptursachen für den rückläufigen bzw. stagnierenden Anbauumfang sein. Die EU und die Bundesregierung wollen dies ändern, um den heimischen Anbau von Körnerleguminosen grundsätzlich zu stärken und die Abhängigkeiten v.a. von Sojaimporten zu reduzieren. Mit der Eiweißpflanzenstrategie hat die Bundesregierung in 2013 einen ersten Start gemacht und Modell- und Demonstrationsprojekte für Sojabohne und Lupine auf den Weg gebracht. Hieran beteiligt sich die LWK NRW. Ackerbohne und Erbse folgen in 2016.

### **Material und Methoden**

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Stommeln, schluffiger Lehm, Ackerzahl 75, Tab. 1) wurden 2015 in einem Landessortenversuch neun verschiedene Erbsensorten (Tab. 2) in einer einfaktoriellen, vollständig randomisierten Blockanlage mit vier Wiederholungen auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Im ABG 3 stehen darüber hinaus zwei weitere Standorte in Hessen (Alsfeld, sandiger Lehm, AZ 55) und Niedersachsen (Wiebrechtshausen) zur Verfügung. Im ABG 2 gibt es einen weiteren Standort in Niedersachsen (Oldendorf II) und zwei

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

Standorte in Schleswig-Holstein (Futterkamp, sandiger Lehm, AZ 60 und Johannisdorf, sandiger Lehm AZ 58).

**Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW 2015 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) sowie Niedersachsen und Schleswig-Holstein (ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“)**

Anbaubereich	ABG 3 - Lehmige Standorte West			ABG 2 - Sandstandorte Nord-West		
Bundesland	NRW	Niedersachsen	Hessen	Niedersachsen	Schleswig-Holstein	Schleswig-Holstein
Versuchsort	Stommeln	Wiebrechts-hausen	Alsfeld-Liederbach	Oldendorf II	Futterkamp	Johannisdorf
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Northeim	Vogelsberg	Uelzen		Plön
Höhe NN	60	Daten liegen nicht vor	230	Daten liegen nicht vor	10	10
NS (JM in mm)	660		677		ca. 985	ca. 985
T (JM in °C)	10		8,3		9,5	9,5
Bodenart	uL		sL		sL	sL
Ackerzahl	75		55		60	58
Vorfrucht	Winterroggen		Winterweizen		Wintergerste	Hafer
Vor-Vorfrucht	Hafer		Kleegrass		Winterweizen	Dinkel
org. Düngung			keine		Strohüngung	Gründüngung
Saatstärke K/m <sup>2</sup>	80		80		80	80
Saattermin	18.03.2015		24.03.2015		12.03.2015	17.03.2014
Erntetermin	16.07.2015		24.07.2015		06.08.2015	06.08.2015
Nmin (kg/ha) 0-60 cm	29		36		k.A.	k.A.
pH-Wert	5,4		6,3		6,6	6,7
P mg/100 g	9	10	7,92	9,24		
K mg/100 g	12	15	12,45	9,96		
Mg mg/100 g	8	10	12,3	9,84		

**Tab. 2: Geprüfte Erbsensorten am Standort Stommeln 2015**

Nr.	Erbsensorte	BSA-Nr.	Züchter/Vertreiber	Zulassung Jahr (Land)
1	Alvesta*	EF 752	KWS-Lochow	2008 (D)
2	Salamanca*	EF 799	NPZ / Saaten Union	2009 (D)
3	KWS La Mancha	EF 790	KWS-Lochow	2009 (D)
4	Navarro*	EF 794	NPZ / Saaten Union	2010 (D)
5	Mythic*	EF 852	BayWa	2011 (F)
6	Astronaute*	EF 854	NPZ/SU	2013 (D)
7	Muza	EF 856	Smolice Hodowla Roslin / Ceresaatn	
8	Tip*	EF 884	Saatzucht Selgen / Naturland	2013 (CZ)
9	Gambit	EF 883	Saatzucht Selgen / Naturland	

\*Sorten des Standardmittels 2015: Alvesta, Salamanca, Navarro, Mythic, Astronaute, Tip

**Parameter**

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Nährstoffe im Boden, Feldaufgang, Stand vor/nach Winter, Bodenbedeckungsgrad EC 15, Masseentwicklung/ Jugendentwicklung EC 25-35, Wuchslänge, Pflanzengesundheit, Schädlingsbefall, Pflanzlänge, Lager, Ertrag, Tausendkornmasse, Proteingehalt.

## **Ergebnisse**

Die Erträge der geprüften Körnererbsen lagen in 2015 mit 47,8 dt/ha über dem langjährigen mittleren Niveau von 45,8 dt/ha (Tab. 3). Häufig sind die Ertragsschwankungen in den Jahren an einzelnen Standorten so groß, dass die Daten nicht auswertbar sind. Ertraglich über dem Durchschnitt liegen die Sorten Alvesta (105 %), Salamanca (102 %), Mythic (104 %) und Astronaute (103 %). Auch die Proteingehalte waren in 2015 mit im Mittel 24,0 % etwas über dem langjährigen Mittel (23,0 %, Tab. 4). Überdurchschnittliche Proteinwerte erzielten die Sorten Mythic (23,4 %) und Astronaute (24,4 %) sowie die einjährig geprüften Sorten (Muza, Tip, Gambit, evtl. nur Jahreseffekt).

### **Mehrjährig geprüfte Sorten:**

**Alvesta** weist i.d.R. hohe Erträge auf (105 %). Hervorzuheben ist ihre relative Ertragsstabilität. Die Proteingehalte (21,8 %) liegen unter dem Durchschnitt. Die Sorte ist lang im Wuchs bei mittlere Standfestigkeit.

**Salamanca** liegt ertraglich langjährig über dem Durchschnitt (102 %), war allerdings in 2014 und 2015 unterdurchschnittlich. Die Proteingehalte liegen bei mittleren 22,6 %. Interessant sind ihr langer Wuchs, die gute Standfestigkeit und ihre gute Wüchsigkeit zur frühen Unkrautunterdrückung.

**KWS La Mancha** liegt im Ertrag zwischen 88 % ABG 3 und 104 % ABG 2. Die Proteingehalte sind mit 22,7 % etwas im Durchschnitt. Sie ist lang und standfest.

**Navarro** scheint sich auf mittlerem Ertragsniveau (102 & 99 %) einzupendeln. Die Proteingehalte liegen im Durchschnitt (22,5 %). Navarro ist eine eher kürzere Sorte mit guter Wüchsigkeit.

**Mythic** ist eine Sorte aus 2011. Sie liegt bei guten 104 % Relativertrag in im Mittel von drei Prüfjahren. Auch die Proteingehalte liegen deutlich über dem Durchschnitt (23,4 %). Jugendwicklung und Standfestigkeit sind mittel. Damit ist diese Sorte interessant für den Anbau im Ökolandbau.

### **Einjährig und zweijährig geprüfte Sorten (ohne Anbauempfehlung):**

**Astronaute** ist zweijährig geprüft. Sie kommt im Mittel auf mittlere 103 % Relativertrag mit einem deutlich höheren Proteinwert (24,4 %). Weitere Pluspunkte sind gute Standfestigkeit und Beerntbarkeit.

---

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

**Muza** eine Sorte aus Polen steht erstmalig in der Prüfung. Sie kommt nur auf 80 % Relativertrag. Durch spätere Abreife sind Ernteerschwernisse zu erwarten, daher wird diese Sorte bei uns nicht weiter geprüft. Das ist schade, da sie mit ihrer Wüchsigkeit und offenbar hohen Unkrautunterdrückungseignung sehr interessant wäre.

**Tip** ist ebenfalls neu im Sortiment und kommt auf 93 % Relativertrag. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

**Gambit** ist eine weitere neuere Sorte in der Prüfung. Sie schaffte es im ersten Jahr auf 98 % Relativertrag. Damit scheint Gambit etwas besser und stabiler im Ertrag zu sein als Tip. Auch hier müssen weitere Ergebnisse abgewartet werden.

Erbsen werden im Ökolandbau aufgrund von Früh- und Spätverunkrautung und der Lagergefahr häufig im Gemenge mit Getreide (Hafer und/oder Erbse) angebaut. Gemenge haben viele Vorteile, sie sind v.a. in der Summe im Ertrag höher als Reinsaaten, ertragsstabiler, bieten Unkrautunterdrückung und Stützfruchtwirkung. Hinsichtlich der Fruchtfolge und dem Krankheitsgeschehen (v.a. Fußkrankheiten) sind sie aber wie eine Reinsaaterbse einzustufen. Schwierig abzuschätzen sind die Ertragsanteile der Arten bei der Ernte. Gemenge können als Mischung im eigenen Betrieb verfüttert werden. Die Futtermittelfirma Curo hat eine Trennungsanlage gebaut. Als Saatstärken kann empfohlen werden: halbblattlosen Körnererbsen 80 – 100 % ihrer Reinsaatstärke (60-80 K/m<sup>2</sup>, ca. 180-220 kg/ha, TKG beachten!) plus 20 – 50 % der ortsüblichen Reinsaatstärke des Getreides (80-200 K/m<sup>2</sup>, ca. 40-100 kg/ha), wobei Hafer konkurrenzstärker und dementsprechend geringer anzusetzen ist.

### Fazit

Bewährte Sorten für den Erbsenanbau sind Alvesta (Ertrag), Salamanca (Ertrag) und Mythic (Ertrag & Protein). KWS La Mancha und Navarro schwanken im Ertrag zu stark an den Standorten. Astronaut (Ertrag & Protein) kann im Probeanbau ausprobiert werden.

### Saatgutbezug

Die Verwendung von ökologisch erzeugtem Saat- und Pflanzgut ist grundsätzlich gemäß EU-Bioverordnung vorgeschrieben. Der Saatgutbezug kann über die Ökosaatgutvermehrung aus NRW z.B. Bioland-Z-Saatgutliste erhältlich beim Bioland Landesverband NRW erfolgen. Die Verfügbarkeit einzelner Sorten finden Sie im Überblick unter: [www.organicXseeds.de](http://www.organicXseeds.de).

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 3: Kornerträge (relativ zum Standardmittel) der Körnererbsensorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 "Sandstandorte Nord-West" 2012-15**

Nr. Sorte	ABG 3 "Lehmige Standorte West"						ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"						alle Standorte							
	Nordrhein-Westfalen			Hessen			Niedersachsen			Schleswig-Holstein			Mittel ABG 2	Mittel	Anzahl					
	Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)			Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)			Wiebrechtshausen (Norheim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)			Johannisdorf (Oldenburg in Holstein, sandiger Lehm, AZ 60)			Futterkamp (Plön, sandiger Lehm, AZ 60)			Mittel 2012-2015	relativ	Ver-suchser-ggebnisse		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	relativ	2012-2015	relativ	2015
1 Alvesta*	109	101	98	104	107	103	102	113	107	109	107	107	97	109	98	104	105	104	105	14
2 Salamanca*	111	99	95	89	102	102	101	96	106	103	95	103	103	134	96	100	102	104	100	14
3 KWS La Mancha	97	84	90	79	91	89	96	-	-	104	-	-	-	112	-	89	104	104	93	9
4 Navarro*	97	107	103	94	102	109	105	100	97	107	100	97	82	99	100	102	99	100	100	14
5 Mythic*	105	96	99	106	115	95	111	98	102	93	101	101	-	123	105	99	105	105	104	13
6 Astronaute*	-	101	106	109	-	107	-	92	100	-	104	-	-	-	101	104	99	99	104	8
7 Muza	-	-	96	79	-	67	-	-	-	-	79	-	-	-	-	81	79	79	80	4
8 Tip*	-	-	99	98	-	84	-	-	88	-	94	-	-	-	-	91	91	91	93	5
9 Gambit	-	-	96	97	-	94	-	-	108	-	97	-	-	-	-	99	103	103	98	5
<b>Mittel der Standard-sorten (dt/ha)*</b>	<b>65,8</b>	<b>43,6</b>	<b>50,1</b>	<b>40,6</b>	<b>46,0</b>	<b>50,8</b>	<b>37,1</b>	<b>30,0</b>	<b>52,4</b>	<b>46,8</b>	<b>45,0</b>	<b>45,0</b>	<b>51,3</b>	<b>35,7</b>	<b>40,5</b>	<b>47,8</b>	<b>42,3</b>	<b>45,4</b>	<b>10</b>	
<b>GD 5 % (relativ)</b>	<b>5,2</b>	<b>10,3</b>	<b>7,7</b>		<b>9,2</b>	<b>12,6</b>	<b>17,5</b>	<b>22,2</b>	<b>18,4</b>	<b>7,4</b>	<b>13,2</b>	<b>10,0</b>	<b>10,0</b>	<b>9,4</b>	<b>7,3</b>					

\*Sorten des Standardmittels 2013: Alvesta, Salamanca, KWS LaMancha, Auckland, Navaro, Abarth, Protecta, Rebel

\*Sorten des Standardmittels 2014: Alvesta, Salamanca, Navaro, Mythic, Astronaute

\*Sorten des Standardmittels 2015: Alvesta, Salamanca, Navaro, Mythic, Astronaute, Tip

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Proteingehalte (% TM) der Körnererbsensorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 "Sandstandorte Nord-West" 2012-15

Proteingehalte (% TM)	ABG 3 "Lehmige Standorte West"					ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"					alle Standorte		Anzahl Ver- suchser- gebnisse				
	Nordrhein-Westfalen Stommeln (Rhein-Erft- Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70) 2013	2014	2015	Hessen Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55) 2015	Niedersachsen Wiebrechthausen (Northeim, schluffiger Lehm, AZ 70-75) 2013 2014 2015	Mittel ABG 3 2012- 2015 relativ	Standort Niedersachsen Oldendorf II (Weizen, sandiger Lehm, AZ 50) 2013 2014 2015	Schleswig-Holstein Johannisdorf (Oldenburg in Holstein, sandiger Lehm, AZ 60) 2013 2014 2015	Futerkamp (Plön, sandiger Lehm, AZ 60) 2012 2013 2014	Mittel ABG 2 2012- 2015	Mittel 2012- 2015	Mittel 2015					
Nr. Sorte	2013	2014	2015	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	Mittel 2012- 2015	Mittel 2015	2015
1 Alvesta	23,7	22,4	23,7	22,2	18,8	20,1	21,2	20,1	21,6	18,4	17,7	25,1	21,6	22,7	22,7	21,8	14
2 Salamanca	24,8	23,6	24,2	22,6	19,2	22,9	22,9	21,2	23,0	18,8	17,6	25,2	22,3	24,1	22,6	24,1	14
3 KWS La Mancha	25,2	23,9	24,6	23,5	20,1	22,8	23,3	22,5	-	18,4	-	25,2	21,3	23,7	22,7	23,7	9
4 Navarro	24,7	23,1	24,7	22,7	20,2	21,0	22,7	22,3	22,9	19,0	17,5	25,2	22,4	23,3	22,5	23,3	14
5 Mytic	25,8	23,3	25,2	23,4	21,6	23,4	23,8	21,0	22,4	-	19,3	26,9	23,1	24,1	23,4	24,1	13
6 Astronoute	-	23,5	24,8	24,4	-	23,4	24,0	-	22,3	-	-	26,4	24,7	23,9	24,4	23,9	8
7 Muza	-	-	26,8	25,7	-	24,5	25,7	-	22,8	-	-	-	22,8	24,7	25,0	24,7	4
8 Ttp	-	-	26,8	26,0	-	25,6	26,1	-	23,7	-	-	-	25,5	24,7	25,9	25,5	5
9 Gambit	-	-	25,4	23,4	-	24,2	24,3	-	22,3	-	-	-	23,9	24,3	24,2	24,3	5
Versuchsmittel (%)	24,5	23,2	25,1	23,8	24,2	23,2	24,0	22,1	22,6	18,8	18,1	25,8	22,3	24,0	23,0	24,0	10

## **Ackerbohnenversuch 2015**

### **Einleitung**

Körnerleguminosen sind neben Klee gras oder Zwischenfruchtleguminosen für den Ökolandbau in besondere Weise wichtig, da sie Luftstickstoff binden können und für nachfolgende Kulturen eine gute Vorfrucht darstellen. Darüber hinaus sind die Körner als Eiweißquelle für die Tierernährung von Bedeutung.

Aufgrund der wieder steigenden Anfragen nach Sortenversuchen bei Körnerleguminosen und einigen neueren Sorten hat die LWK NRW seit 2013 wieder einen Öko-Ackerbohnen-Sortenversuch angelegt. In diesem Jahr litt die Ackerbohne unter Wassermangel zu Blüte, blieb bei uns im Versuch sehr klein mit wenig Hülsenansatz. Zudem war dann ein starker Blattläusebefall mit der Schwarzen Bohnenlaus zu verzeichnen. Das zugelassene Mittel Neudosan Neu konnte nicht rechtzeitig (bei erster Läuse-sichtung, nicht wenn schon Kolonien da) eingesetzt werden. Spruzid Neu darf nur mit Ausnahmegenehmigung eingesetzt werden.

In der Zusammenarbeit mit den Versuchsanstellern der Ländereinrichtungen aus Niedersachsen und Hessen können im für NRW relevanten Anbaugebiet (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) grundsätzlich bei den klassischen Sortenversuchen mehrere Standorte gemeinsam verrechnet werden. Allerdings ergeben sich häufig Schwierigkeiten bei der Versuchsdurchführung, was zu stark streuenden Ergebnissen führt, so dass immer wieder der eine oder andere Standort ausfällt und nicht dargestellt werden kann. Deshalb wird im Folgenden auch das Anbaugebiet 2 (ABG 2 „Sandstandort Nord-West“) dargestellt, welches in Niedersachsen und Schleswig-Holstein angesiedelt ist, um eine breitere Datenbasis zu zeigen. Auch in der Praxis ist die Ertragsunsicherheit ein Problem bei Körnerleguminosen und dürfte mit einer der Hauptursachen für den rückläufigen bzw. stagnierenden Anbauumfang sein. Die EU und die Bundesregierung wollen dies ändern, um den heimischen Anbau von Körnerleguminosen grundsätzlich zu stärken und die Abhängigkeiten v.a. von Sojaimporten zu reduzieren. Mit der Eiweißpflanzenstrategie hat die Bundesregierung in 2013 einen ersten Start gemacht und Modell- und Demonstrationsprojekte für Sojabohne und Lupine auf den Weg gebracht. Hieran beteiligt sich die LWK NRW. Ackerbohne und Erbse folgen in 2016.

### **Material und Methoden**

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Stommeln, schluffiger Lehm, Ackerzahl 75, Tab. 1) wurden 2015 in einem Landessortenversuch elf verschiedene Ackerboh-

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

nensorten (Tab. 2) in einer einfaktoriellen, vollständig randomisierten Blockanlage mit vier Wiederholungen auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Im ABG 3 stehen darüber hinaus zwei weitere Standorte in Hessen (Alsfeld und Frankenhäusen) zur Verfügung, die aber in diesem Jahr aufgrund von Auflaufverzögerungen sowie starkem Befall mit der Schwarzen Bohnenlaus nicht auswertbar waren. Im ABG 2 gibt es einen Standort in Niedersachsen (Oldendorf II) und zwei Standorte in Schleswig-Holstein (Johannisdorf, sandiger Lehm, AZ 58 und Futterkamp, sandiger Lehm, AZ 60).

**Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW und Hessen 2015 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) sowie Niedersachsen und Schleswig-Holstein (ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“)**

Anbauggebiet	ABG 3 - Lehmige Standorte West			ABG 2 - Sandstandorte Nord-West		
Bundesland	NRW	Hessen		Niedersachsen	Schleswig-Holstein	Schleswig-Holstein
Versuchsort	Stommeln	Alsfeld-Liederbach	Frankenhäusen	Oldendorf II	Futterkamp	Johannisdorf
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Vogelsberg	Kassel	Uelzen		Plön
Höhe NN	60	nicht auswertbar	nicht auswertbar	Daten liegen nicht vor	10	10
NS (JM in mm)	660				ca. 985	ca.985
T (JM in °C)	10				9,5	9,5
Bodenart	uL				sL	sL
Ackerzahl	75				60	58
Vorfrucht	Winterroggen				Wintergerste	Hafer
Vor-Vorfrucht	Hafer				Winterweizen	Dinkel
org. Düngung	keine				Strohdüngung	Gründüngung
Saatstärke K/m²	40				80	80
Saattermin	13.03.2015				12.03.2015	17.03.2014
Erntetermin	06.08.2015				06.08.2015	06.08.2015
Nmin (kg/ha) 0-60 cm	29				k.A.	k.A.
pH-Wert	5,4				6,6	6,7
P mg/100 g	9				7,92	9,24
K mg/100 g	12	12,45	9,96			
Mg mg/100 g	8	12,3	9,84			

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN****Tab. 2: Geprüfte Ackerbohnsorten am Standort Stommeln 2015**

Nr.	Sorten	antinutritive Inhaltsstoffe	BSA-Nr.bzw. Sortennr.	Züchter / Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	Fuego*	tanninhaltig	BA 287	NPZ / Saaten Union	2004 (D)
2	Divine*	vicin- & convicinarm tanninhaltig	6061	PZO / IG Pflanzenzucht	1996 (F)
3	Isabell*	tanninhaltig	BA 308	SZ Petersen / Saaten Union	2007 (D)
4	Bioro*	tanninhaltig	2479	SZ Ebnershof / Saatbau Linz	2000 (A)
5	Fanfare*	tanninhaltig	BA 336	NPZ / Saaten Union	2012 (D)
6	Julia	tanninhaltig	BA 321	SZ Gleisdorf / IG Pflanzenzucht	2007 (D)
7	Taifun*	tanninarm	BA 337	NPZ / Saaten Union	2013 (D)
8	Pyramid*	tanninhaltig	BA 333	Limagrain	2008 (D)
9	Tiffany*	vicin- & convicinarm tanninhaltig		NPZ / Saaten Union	2016 erwartet
10	Boxer	tanninhaltig	BA 343	SZ Petersen / Saaten Union	2012 (D)
11	Albus	tanninarm		Strzelce (Polen) Ceresaatn	

\*Sorten des Standardmittels 2015: Fuego, Divine, Isabell, Fanfare, Taifun, Pyramid, Bioro, Tiffany

**Parameter**

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Nährstoffe im Boden, Feldaufgang, Stand vor/nach Winter, Bodenbedeckungsgrad EC 15, Masseentwicklung/Jugendentwicklung EC 25-35, Wuchslänge, Pflanzengesundheit, Schädlingsbefall, Pflanzenlänge, Lager, Ertrag, Tausendkornmasse, Proteingehalt.

**Ergebnisse**

Die Ackerbohnerträge lagen in 2015 aufgrund der Trockenheit und des Blattläusebefalls im Mittel aller Standorte bei 33,9 dt/ha und damit deutlich unter dem langjährigen Mittel von 45,6 dt/ha (Tab. 3 & 4). So wurden in Stommel nur 23,5 dt/ha im Mittel der Standardsorten gedroschen, in Einbeck 31,2 dt/ha und in Oldendorf II 26,5 dt/ha. Etwas besser sah es in Osnabrück (45,4 dt/ha) und Johannisdorf (43,0 dt/ha) aus. Auf vielen Standorten waren die Versuche in diesem Jahr nicht auswertbar (Hessen und Futterkamp).

Überdurchschnittliche Erträge erbrachten die Sorten Fuego (106 %), Isabell (101 %) und Fanfare (108 %) sowie die neueren Sorten Tiffany (111 %), Boxer (105 %) und Albus (103 %).

Auch die Proteingehalte lagen in 2015 mit 27,9 % unter dem langjährigen Mittel von 31,0 % (Tab. 5 & 6). Überdurchschnittliche Proteingehalte erbringen die Sorten Divine (31,2 %), Isabell (31,4 %) und Bioro (32,0 %).

---

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

### Mehrjährig geprüfte Sorten:

**Fuego** ist eine tanninhaltige, buntblühende Sorte mit sehr guten, stabilen Erträgen, was sie auch in 2015 sehr schön zeigte (107 % relativer Ertrag). Das relativ hohe TKG verursacht allerdings höhere Saatgutkosten und die Proteingehalte sind im Vergleich eher geringer. Positiv sind ihr kürzerer Wuchs, die Standfestigkeit und Blattgesundheit.

**Divine** ist eine vicin- & convicinfreie, aber tanninhaltige Sorte. Sie ist für Geflügel geeignet und wird speziell nachgefragt. Sie weist eher geringere Erträge auf (91 % langjähriger, relativer Ertrag). Hingegen liegt sie bei den Proteingehalten mit 31,2 % ganz vorne.

**Isabell** ist eine tanninhaltige buntblühende Sorte mit guter Wüchsigkeit und guten Erträgen (101 %), wobei sie in einigen Jahren und an einigen Standorten auch auf bis zu 85 % herunterfallen kann. Der Proteingehalte ist mit 31,4 % gut. Sie ist länger im Wuchs, standfest und blattgesund.

**Bioro** ist eine neuere, tanninarme, österreichische Sorte aus biologisch-dynamischer Züchtung. Sie ist robust, kältetolerant und für die frühe Saat geeignet. Mit Frühsommertrockenheit kommt sie gut zurecht und kann auf Standorten ab 500 mm Jahresniederschlag nach Züchterangaben angebaut werden. Die Erträge schwanken bei uns relativ stark von sehr gut im ABG 2 auf den leichteren Standorten (122 %) über durchschnittlich im ABG 3 (96 %) bis geringer im Jahre 2013 (83 %). Die Proteingehalte liegen i.d.R. auf hohem Niveau (32,0 %). Hohe Pflanzenlänge und gute Wüchsigkeit mit hohem Unkrautunterdrückungspotenzial zeichnen diese Sorte aus. Mit einem geringen TKG fallen weniger Saatgutkosten an.

Alle vier genannten, langjährig geprüften Sorten können in die engere Wahl bei der Anbauplanung einbezogen werden.

### Dreijährig geprüfte Sorten

**Fanfare** ist eine tanninhaltige Sorte aus 2012. Sie bringt überdurchschnittlich gute Erträge von 108 % an den Standorten im Mittel dreier Jahre. Die Proteingehalte liegen eher unter dem Durchschnitt (30,2 %). Ein Probeanbau kann in Erwägung gezogen werden.

**Julia** ist eine tanninhaltige seit 2007 zugelassene Sorte. Sie steht in unseren Prüfungen nach zwei Jahren am unteren Ende mit nur 87 % relativem Ertrag als schlechteste Sorte im ABG 3. Im ABG 2 auf den leichteren Standorten ist sie etwas besser (90 %). Die Proteingehalte liegen knapp unter dem Durchschnitt (30,6 %). Von der

---

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

Wüchsigkeit ist sie am Beginn der Vegetation eher als schwächer einzustufen. Sie wird bei uns nicht mehr weitergeprüft.

**Taifun** ist eine neuere, tanninarme Sorte mit Zulassung in 2013. Ertraglich liegt sie im ABG 3 bei 92 % und im ABG 2 bei 97 % Relativertrag. Die Proteingehalte sind eher unterdurchschnittlich (29,9 %). Auch die Wüchsigkeit ist eher geringer. Interessant ist diese Sorte dennoch v.a. für die Schweinefütterung.

**Pyramid** ist eine tanninhaltige, niederländische Sorte aus 2008. Ertraglich liegt sie ebenfalls unter dem Durchschnitt (93 & 89 % in den ABG 3 & 2). Auch die Proteingehalte liegen mit 29,3 % deutlich unterdurchschnittlich. Diese Sorte wird bei uns nicht weiter geprüft.

### **Einjährig geprüfte Sorten (ohne Anbauempfehlung)**

**Tiffany** ist eine neue vicin- & convicinarme (aber tanninhaltige) Sorte wie Divine. Ertraglich startete sie in diesem Jahr mit sehr guten 111 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen mit 28,1 % unter dem Durchschnitt. Damit ist diese Sorte sehr interessant, wenn sie in den kommenden Jahren diesen Ertrag halten kann.

**Boxer** ist eine tanninhaltige Sorte aus 2012. Sie startet bei uns im ABG 3 mit 99 % und deutlich besser im ABG 2 mit 111 % Relativertrag. Der Proteingehalt ist unter dem Durchschnitt (28,8 %). Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

**Albus** eine neuere tanninarme Sorte aus Polen startet mit guten 103 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen auch etwas unter dem Durchschnitt (29,6 %). Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

### **Fazit**

Bewährte Sorten für den Ackerbohnenanbau sind Fuego (Ertrag) und Divine (Protein). Fanfare scheint ertragsstark & ertragstabil. Divien könnte Konkurrenz von Tiffany bekommen. Isabell (ausgewogen in Ertrag & Protein) und Bioro (Protein) sind für einen Anbau im ökologischen Landbau geeignet. Taifun (tanninarm) wäre interessant für die Schweinefütterung.

### **Saatgutbezug**

Die Verwendung von ökologisch erzeugtem Saat- und Pflanzgut ist grundsätzlich gemäß EU-Bioverordnung vorgeschrieben. Der Saatgutbezug kann über die Ökosaatgutvermehrung aus NRW z.B. Bioland-Z-Saatgutliste erhältlich beim Bioland Landesverband NRW erfolgen. Die Verfügbarkeit einzelner Sorten finden Sie im Überblick unter: [www.organicXseeds.de](http://www.organicXseeds.de).

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 3: Kornträge (relativ zum Standardmittel) der Ackerbohnsensorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2012-15**

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"												
Erträge (relativ zum Standardmittel)	Nr. Sorte	Nordrhein-Westfalen			Standorte Hessen					Niedersachsen		Mittel ABG 3 2012-2015 relativ		
		Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)			Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)					Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)				
		2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015		
	1 Fuego *	114	111	103	100	105	113	Versuch nicht auswertbar	105	102	103	Versuch nicht auswertbar	106	106
	2 Divine *	83	96	98	103	90	87		90	92	-		89	92
	3 Isabell *	93	91	99	96	105	106		105	100	106		97	100
	4 Bioro *	83	86	100	99	93	88		116	91	101		98	96
	5 Fanfare *	99	105	102	-	105	102		-	105	110		122	106
	6 Julia	92	95	86	-	81	88		-	75	91		92	87
	7 Taifun *	86	97	84	-	92	96		-	82	92		106	92
	8 Pyramid *	107	97	112	-	97	84		-	95	89		63	93
	9 Tiffany *	-	-	101	-	-	-		-	-	-		118	110
	10 Boxer	-	-	92	-	-	-		-	-	-		105	99
	11 Albus	-	-	103	-	-	-		-	-	-		-	103
<b>Mittel der Standardsorten (dt/ha)*</b>		<b>63,3</b>	<b>42,0</b>	<b>23,5</b>	<b>55,7</b>	<b>50,0</b>	<b>48,9</b>		<b>52,0</b>	<b>35,4</b>	<b>68,7</b>		<b>31,2</b>	<b>48,8</b>
<b>GD 5 % (relativ)</b>		<b>13,6</b>	<b>13,7</b>	<b>13,3</b>	<b>13,2</b>	<b>9,5</b>	<b>16,7</b>		<b>14,4</b>	<b>6,0</b>	<b>9,0</b>		<b>21,8</b>	

\*Sorten des Standardmittels 2011/2012: Fuego, Divine, Isabell; 2013: Fuego, Divine, Isabell, Fabelle; Fanfare; 2014: Fuego, Isabell, Fanfare, Taifun, Pyramid

\*Sorten des Standardmittels 2015: Fuego, Divine, Isabell, Fanfare, Taifun, Pyramid, Bioro, Tiffany

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 4: Kornerträge (relativ zum Standardmittel) der Ackerbohnensorten im LSV an den Standorten des ABG 2 "Sandstandorte Nord-West" 2012-15 & Mittel der Standorte und Jahre (ABG 2 & ABG 3)**

Erträge (relativ zum Standardmittel)	AGB 2 "Sandstandorte Nord-West"														alle Standorte				
	Standorte Niedersachsen							Schleswig-Holstein							Mittel ABG 2	Mittel 2012-2015	Anzahl Versuchsergebnisse		
	Oldendorf II (Uelzen, sandiger Lehm, AZ 50)			Osnabrück (lehmgiger Sand, AZ 38)				Johannisdorf (Oldenburg in Holstein, sandiger Lehm, AZ 60)			Futterkamp (Plön, sandiger Lehm, AZ 60)				2012-2015 relativ	2012-2015 relativ			
Nr. Sorte	2012	2013	2014	2015	2015	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2015	2015	relativ	relativ	
1 Fuego*	97	107	104	111	106	106	97	102	108	108	110	112	107	105	107	106	21		
2 Divine*	91	88	-	74	104	104	91	102	85	85	82	89	-	90	90	91	18		
3 Isabell*	112	100	103	98	104	104	112	94	97	108	85	99	-	101	99	101	21		
4 Bioro*	122	83	106	106	88	88	122	-	-	111	-	-	-	105	98	100	17		
5 Fanfare*	-	109	104	114	116	116	-	101	114	-	113	112	-	110	114	108	16		
6 Julia	-	92	94	95	93	93	-	88	76	-	-	-	-	90	88	88	14		
7 Taifun*	-	99	92	113	101	101	-	-	88	-	-	87	-	97	98	94	14		
8 Pyramid*	-	106	96	71	63	63	-	-	101	-	-	95	-	89	82	91	14		
9 Tiffany*	-	-	-	113	117	117	-	-	107	-	-	-	-	112	111	111	5		
10 Boxer	-	-	-	116	106	106	-	-	-	-	-	-	-	111	105	105	4		
11 Albus	-	-	-	111	94	94	-	-	-	-	-	-	-	103	103	103	3		
<b>Mittel der Standardsorten (dt/ha)*</b>	<b>38,6</b>	<b>39,8</b>	<b>50,2</b>	<b>26,5</b>	<b>45,4</b>	<b>45,4</b>	<b>47,3</b>	<b>43,0</b>	<b>43,0</b>	<b>58,9</b>	<b>36,3</b>	<b>55,5</b>	<b>44,1</b>	<b>33,9</b>	<b>45,6</b>	<b>13</b>			
<b>GD 5 % (relativ)</b>	<b>11,6</b>	<b>6,6</b>	<b>12,3</b>	<b>16,5</b>	<b>8,3</b>	<b>8,3</b>	<b>3,4</b>	<b>10,9</b>	<b>10,9</b>	<b>10,4</b>	<b>4,9</b>	<b>9,3</b>							

\*Sorten des Standardmittels 2011/2012: Fuego, Divine, Isabell; 2013: Fuego, Divine, Isabell, Fabelle, Fanfare; 2014: Fuego, Isabell, Fanfare, Taifun, Pyramid

\*Sorten des Standardmittels 2015: Fuego, Divine, Isabell, Fanfare, Taifun, Pyramid, Bioro, Tiffany

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 5: Proteingehalte (% TM) der Ackerbohnsensorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2012-15**

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"											
Proteingehalte (% TM)	Nr.	Nordrhein-Westfalen			Standorte Hessen		Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)		Niedersachsen		Mittel ABG 3 2012- 2015 relativ		
		2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	Einbeck (Nordheim, sandiger Lehm, AZ 75) 2015				
	1	Fuego	30,0	30,0	26,5	31,4	30,0	29,8	31,0	29,7	29,7		
	2	Divine	33,1	30,9	25,5	33,5	31,3	31,4	32,5	32,5	31,0		
	3	Isabell	31,8	30,8	27,2	31,2	32,3	30,9	32,3	30,4	31,9		
	4	Bioro	31,9	32,1	27,7	33,7	31,7	31,9	33,0	31,9	32,2		
	5	Fanfare	31,0	30,4	26,3	-	31,2	31,7	-	30,0	32,3		
	6	Julia	31,6	30,9	26,9	-	31,9	33,0	-	30,3	35,5		
	7	Talfun	30,2	30,0	27,9	-	30,7	30,7	-	30,1	31,9		
	8	Pyramid	29,3	29,8	26,3	-	29,2	31,0	-	29,8	30,8		
	9	Tiffany	-	-	25,9	-	-	-	-	-	-		
	10	Boxer	-	-	26,3	-	-	-	-	-	-		
	11	Albus	-	-	28,9	-	-	-	-	-	-		
		<b>Versuchsmittel (%)</b>	<b>30,9</b>	<b>30,5</b>	<b>26,8</b>	<b>32,5</b>	<b>30,8</b>	<b>31,3</b>	<b>32,2</b>	<b>30,3</b>	<b>31,8</b>	<b>29,3</b>	<b>30,6</b>

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 6: Proteingehalte (% TM) der Ackerbohnsensorten im LSV an den Standorten des ABG 2 "Sandstandorte Nord-West" 2012-15 & Mittel der Standorte und Jahre (ABG 2 & ABG 3)**

Proteingehalte (% TM)	ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"											alle Standorte			
	Nr.	Sorte	Standorte Niedersachsen			Schleswig-Holstein			Futterkamp (Piön, sandiger Lehm, AZ 65)			Mittel ABG 2 2012-2015	Mittel 2012-2015	Anzahl Versuchsergebnisse	
			Oldendorf II (Uelzen, sandiger Lehm, AZ 63)	Osnabrück (lehmgiger Sand, AZ 38)	Johannisdorf (Oldenburg in Holstein, sandiger Lehm, AZ 60)	Futterkamp (Piön, sandiger Lehm, AZ 65)	Mittel 2012-2015	Mittel 2012-2015	Mittel 2012-2015						
1	Fuego	34,9	28,3	30,1	32,0	27,0	32,1	23,3	32,2	32,6	33,4	30,6	27,3	30,1	20,0
2	Divine	35,4	31,0	-	31,2	26,5	32,8	23,9	36,2	34,2	-	31,4	27,3	31,2	18,0
3	Isabell	35,4	28,7	32,1	31,7	28,9	33,7	24,7	34,5	34,9	35,1	32,0	28,3	31,4	20,0
4	Bioro	34,7	29,7	32,2	33,2	29,5	-	-	36,3	-	-	32,6	30,3	32,0	16,0
5	Faniare	-	29,3	30,2	31,1	27,3	32,0	23,6	-	33,7	34,4	30,2	27,3	30,2	16,0
6	Julia	-	29,1	32,7	33,0	25,3	33,1	25,0	-	-	-	29,7	27,5	30,6	13,0
7	Taifun	-	30,4	30,3	30,6	26,8	-	24,6	-	-	34,9	29,6	27,9	29,9	14,0
8	Pyramid	-	29,6	31,1	32,6	28,2	-	21,6	-	-	32,8	29,3	27,5	29,3	14,0
9	Tiffany	-	-	-	32,3	27,8	-	23,9	-	-	-	28,0	28,1	28,1	5,0
10	Boxer	-	-	-	32,0	27,1	-	-	-	-	-	29,6	28,8	28,8	4,0
11	Albus	-	-	-	30,7	29,3	-	-	-	-	-	30,0	29,6	29,6	3,0
<b>Versuchsmittel (%)</b>		<b>35,1</b>	<b>29,6</b>	<b>30,9</b>	<b>31,9</b>	<b>27,6</b>	<b>32,5</b>	<b>23,8</b>	<b>34,8</b>	<b>33,8</b>	<b>34,1</b>	<b>31,4</b>	<b>27,9</b>	<b>31,0</b>	<b>13</b>

## **Optimierung des ökologischen Ackerbohnenanbaus 2015**

### **Einleitung**

Praktiker berichten immer häufiger von Wachstums- und Ertragsdepressionen bei Ackerbohnen. Die Ursachen hierfür sind unklar. In der Literatur wird von einem Ursachenkomplex gesprochen. Daher sollten innerhalb eines Monitorings Faktoren aufgedeckt werden, die sich negativ auf den Ertrag der Ackerbohnen auswirken können. Ziel ist es die Bodenfruchtbarkeit zu erfassen und Fruchtfolgen für einen erfolgreichen Anbau von Leguminosen zu planen.

### **Material und Methoden**

Auf 12 ökologisch wirtschaftenden Betrieben sollte die Fruchtfolgegestaltung von Leguminosenarten und deren Häufigkeit in der Fruchtfolge sowie Bodenfruchtbarkeitsparameter erfasst werden. Dazu musste zunächst eine Einverständniserklärung der Landwirte zur Einsicht in deren Flächenverzeichnisse eingeholt werden. Auf den Betrieben soll ein Bodenmüdigkeitstest (Fuchs 2013) evaluiert werden. Hierfür werden Bodenproben mit Hitze behandelt und mit unbehandeltem Boden verglichen, in dem der Aufwuchs der Ackerbohnen in den unterschiedlich behandelten Böden im Topfversuch mit vier Wiederholungen ermittelt wird. Anschließend werden Handlungsempfehlungen für Anbaustrategien in der Praxis abgeleitet. Zudem wurden auf sechs Betrieben die Anbaubedingungen erfasst und Bodenproben genommen (Nmin/Smin, Standard (pH, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, MgO & Humus).

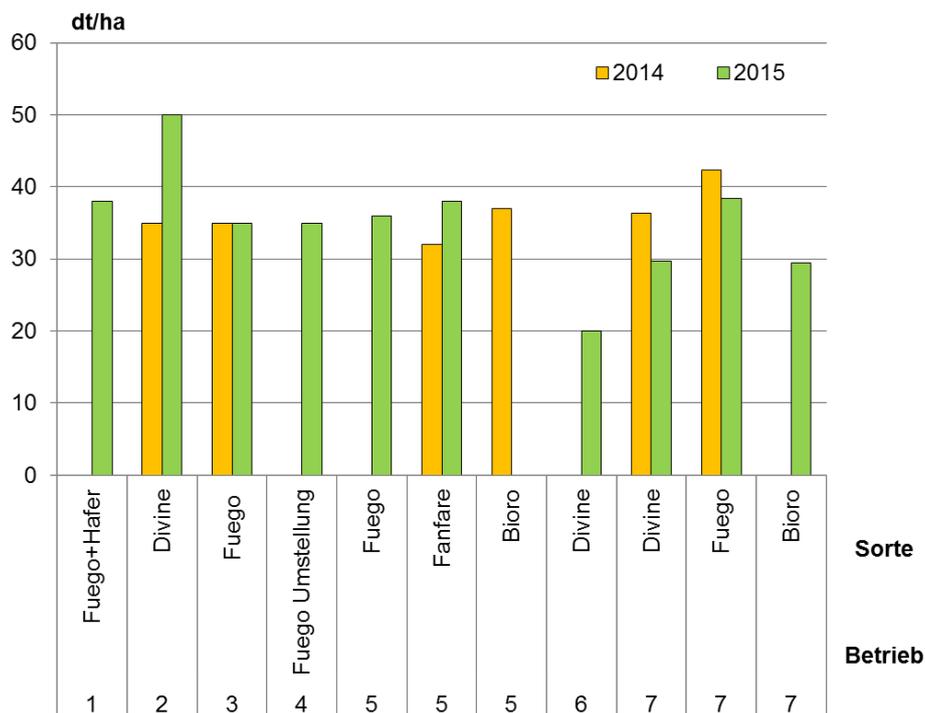
### **Ergebnisse**

Die Einverständniserklärungen für die Flächenverzeichnisse liegen vor. Aus den Flächenverzeichnissen wurden die Fruchtfolgen der letzten 10 Jahre von 2005 bis 2015 ausgewertet. Die Humusgehalte lagen im Mittel der Betriebe bei 2,0 % (von sehr niedrig: 1,2 % bis gut 3,1 %). Die Ergebnisse aus dem ersten Bodenmüdigkeitstest 2014 zeigen ein besseres Bild als bei Erbsen, die Bodenproben aus 2015 werden derzeit noch analysiert.

Die Erträge der Ackerbohnen auf den untersuchten Betrieben liegen zwischen 20 bis 50 dt/ha (Abb. 1). Der massive Befall mit der Schwarzen Bohnenlaus in 2015 konnte auf diesen Betrieben nicht beobachtet werden. In den Öko-LSVs verursachte dieser erhebliche Ertragseinbußen von 44 bis 68 %.

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

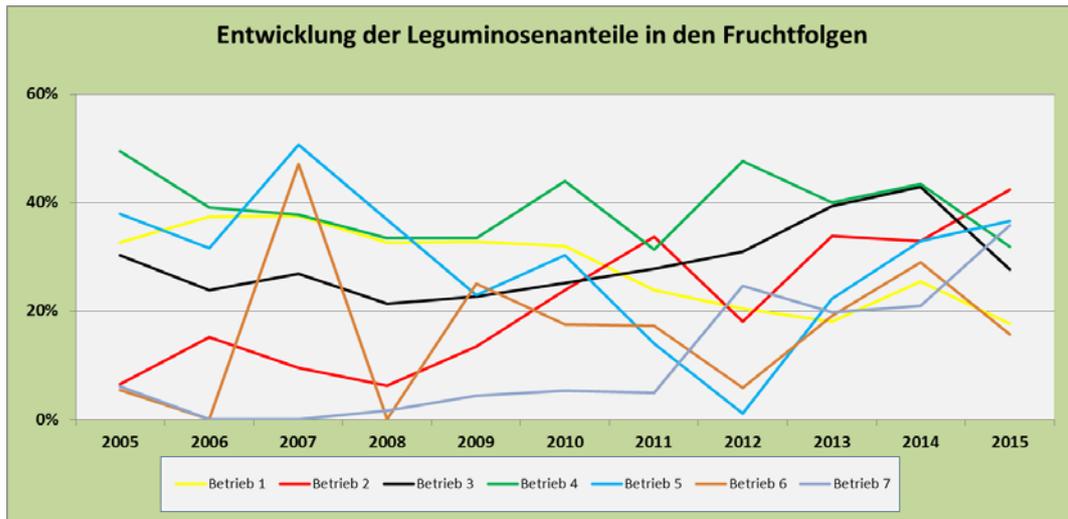
Versuche im Rahmen der Landesinitiativen



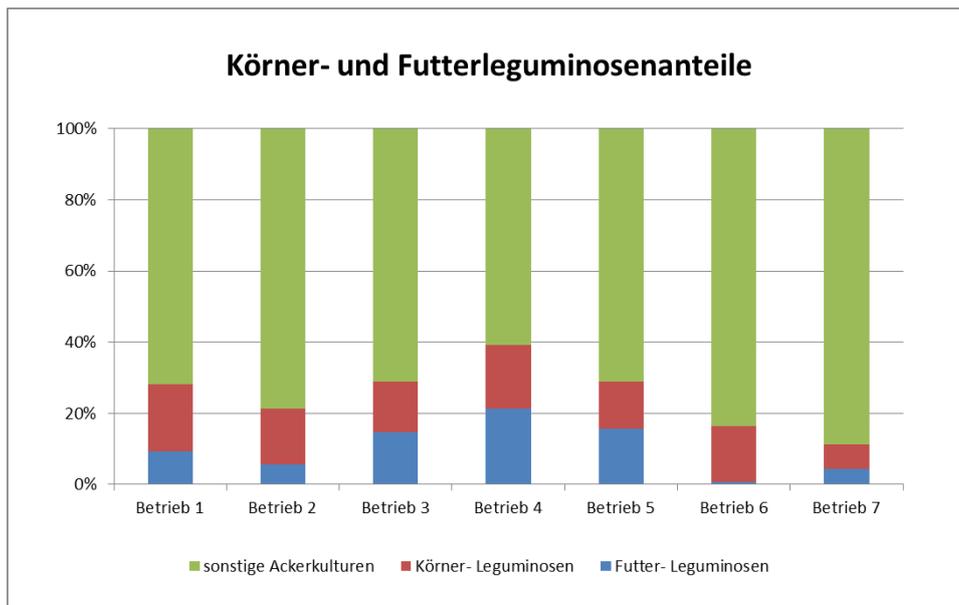
**Abb. 1: Körnerträge der Ackerbohnen auf den Betrieben des Ackerbohnen-Monitorings 2014 und 2015 (Abschätzungen der Landwirte)**

Aus sieben Betrieben wurde der Leguminosenanteil in den Fruchtfolgen über einen Zeitraum von 10 Jahren erfasst. In Einzeljahren überstieg der Leguminosenanteil in der Fruchtfolge einen Anteil von mehr als 40 %, wobei der Anteil von Körner- und Futterleguminosen langfristig nicht über 35 % liegen sollte (Abb. 2). In nur drei Betrieben zeigte sich ein relativ gleichmäßiger Verlauf mit Anteilen zwischen 20 – 40 %. Auffallend war Betrieb 4 mit einem sehr hohen Leguminosenanteil von fast 40 % über den gesamten Auswertungszeitraum. Der Betrieb 4 stellte einen typischen Ackerbaubetrieb ohne Tierhaltung dar, der über keine Möglichkeiten verfügte organischen Düng über Zukauf einzusetzen.

Lediglich ein Betrieb baute nur Körnerleguminosen an (Abb. 3). Bei allen anderen Betrieben bestand der Leguminosenanbau aus einer Mischung von Körner- und Futterleguminosen. Bei den Betrieben 3, 4 und 5 lagen die Futterleguminosenanteile über 50 % vom Gesamtanteil aller Leguminosen. Die Fruchtfolgeanteile zeigen ein sehr unterschiedliches Bild des Leguminosen Anbaus. Aus Sicht der Bodenfruchtbarkeit könnte der Leguminosenanteil in vielen Betrieben noch auf den maximalen Wert von 35 % erhöht werden. Zu begrüßen ist auch eine Ausdehnung der Futterleguminosen in den Fruchtfolgen, die im besonderen Maße über ihre Wurzeleistung die Bodenfruchtbarkeit verbessern.



**Abb. 2: Entwicklung der Leguminosenanteile in den Fruchtfolgen der untersuchten Betriebe**



**Abb. 3: Anteile Leguminosen in der Fruchtfolge der untersuchten Betriebe**

**Literatur:**

Fuchs, J. (2013): Einfacher Test auf Bodenmüdigkeit. Bioland Nr. 10/2013, S. 11

## **Einfluss von Saatstärke & Sorte auf Ertrag und Ertragsbildung von Ackerbohne 2013 – 2015**

### **Einleitung**

Ackerbohnenbestände können im ökologischen Landbau stark im Ertrag schwanken aufgrund der Jahre und des Unkrautaufkommens sowie weiterer Faktoren z.B. Fußkrankheiten oder zu vieler Leguminosen in der Fruchtfolge. Frage ist, ob sich mit Hilfe der Aussaatstärke sicherer Erträge erzielen lassen. Dichtere Saaten lassen möglicherweise einen Puffer um schärfer Striegeln und Hacken zu können. Dünnere Saaten können effektiver in der Ertragsbildung sein. Welche Saatstärke von Ackerbohnen ist unter den Bedingungen des Ökolandbaus geeignet?

### **Material und Methoden**

Es wurde in drei Jahren 2013, 2014 und 2015 jeweils ein zweifaktorieller Versuch in einer vollständig randomisierten Blockanlage angelegt. Im ersten Faktor wurde die Aussaatstärke zwischen 30 bis 60 K/m<sup>2</sup> variiert. Als zweiter Faktor wurden zwei verschiedene Sorten angebaut (Tab. 1), wobei die Sorte Bioro erst 2015 dazukam.

**Tab. 1: Geprüfte Varianten: Saatstärke und Sorten 2015**

<b>Varianten</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Saatstärke K/m<sup>2</sup></b>	<b>Sorte</b>
1	D30	30	Divine
2	D40	40	Divine
3	D50	50	Divine
4	D60	60	Divine
5	B30	30	Fuego
6	B40	40	Fuego
7	B50	50	Fuego
8	B60	60	Fuego
9	B30	30	Bioro
10	B40	40	Bioro
11	B50	50	Bioro
12	B60	60	Bioro

### **Standort / pflanzenbauliche Daten**

Der Versuch wurde 2015 im Versuchszentrum Gartenbau in Köln-Auweiler durchgeführt (Tab. 2). In den ersten beiden Jahren wurde der Versuch in Stommeln mit Reihenabständen von 12,5 cm gesät. 2015 wurden Reihenweiten vom 33 cm angesät, um die Ackerbohnen praxisüblich hacken zu können. Die Grundbodenbearbeitung erfolgte jeweils mit dem Pflug und der Kreiselegge kurz vor der Aussaat. Der Versuch wurde mit einem Treffler-Striegel ein- bis zweimal pro Jahr

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

gestriegelt. Zum Schutz vor Vögeln wurde mit Kulturschutznetzen abgedeckt. In 2015 trat die Schwarze Bohnenlaus auf und musste mit je 18 l/ha Neudosan Neu (2x 400l / ha entgegengesetzt gefahren) am 03.06. und 13.06.15 reguliert werden.

**Tab. 2: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW 2013-2015**

Jahr	2013	2014	2015
Bundesland	NRW	NRW	NRW
Versuchsort	Stommeln	Stommeln	Köln-Auweiler
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Rhein-Erft-Kreis	Köln-Aachener Bucht
Höhe NN	80	80	46
NS (JM in mm)	650	650	750
T (JM in °C)	9,4	9,4	9,5
Bodenart	IU	IU	IS,sU
Ackerzahl	70	70	68-75
Vorfrucht	Wintergerste	Dinkel	Winterweizen
Vor-Vorfrucht	-	Roggen	Kartoffeln
org. Düngung	keine	keine	keine
Saatstärke K/m <sup>2</sup>	1. Faktor	1. Faktor	1. Faktor
Reihenweite cm	12,5	12,5	33
Sorte	2. Faktor	2. Faktor	2. Faktor
Saattermin	05.04.2013	13.03.2014	17.03.2015
Erntetermin	15.08.2013	30.07.2014	03.08.2015
N <sub>min</sub> (kg/ha) 0-60 cm	87,0	43*	41
pH-Wert	6,1	6,1	6,3
P mg/100 g	6 (B)	4 (B)	10 (C)
K mg/100 g	11 (C)	10 (C)	7 (B)
Mg mg/100 g	11 (D)	5 (D)	7 (D)
		*0-60 cm	

**Parameter**

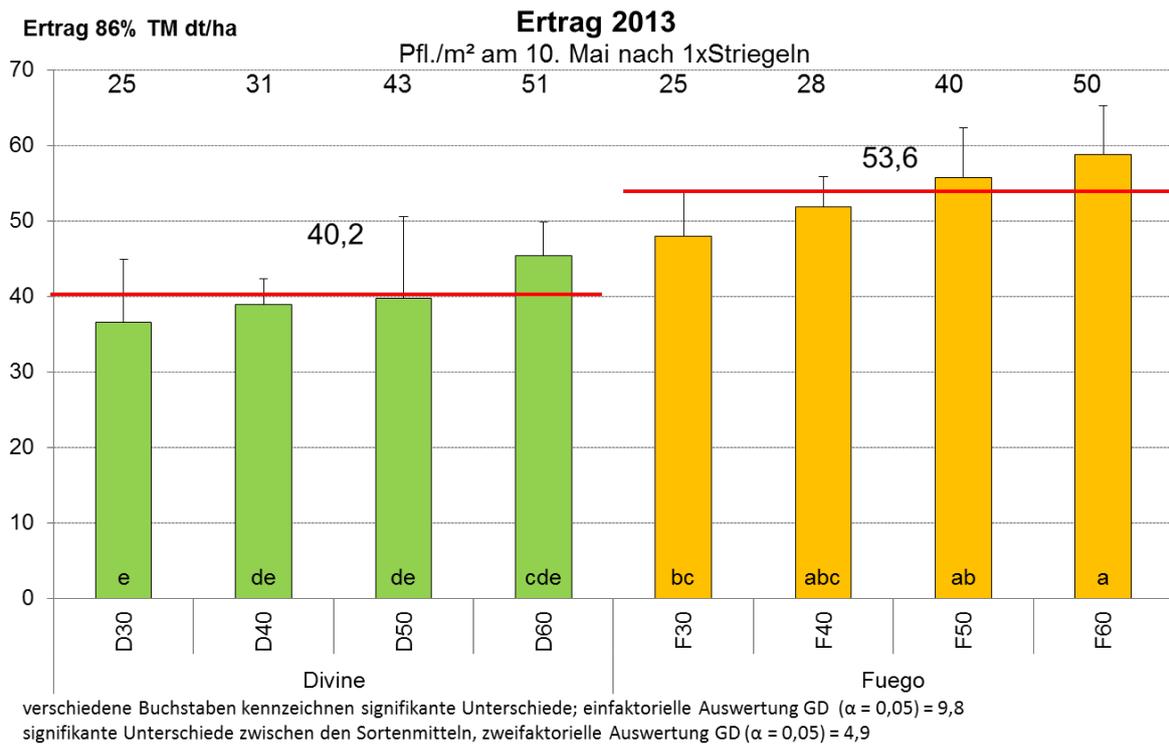
Folgende Parameter sollten geprüft werden: Bodenproben: Standard, N<sub>min</sub>; Bestandesdichte; Bodenbedeckungsgrad der Kultur und Unkrautdeckung zu verschiedenen Zeitpunkten; Krankheiten; Schädlinge, Wuchslänge, Ertrag, Ertragsstruktur, Proteingehalt.

**Ergebnisse****Ertrag**

Der Ertrag der Ackerbohnen war in 2013 höher als in 2014 (Abb. 1 & 2). In 2015 lag der Ertrag der Ackerbohnen nochmals niedriger (Bohnenlaus, Abb. 3). Dabei war die Sorte Fuego i.d.R. ertragsstärker als die Sorte Divine und Bioro. Die Saatstärkenvarianten

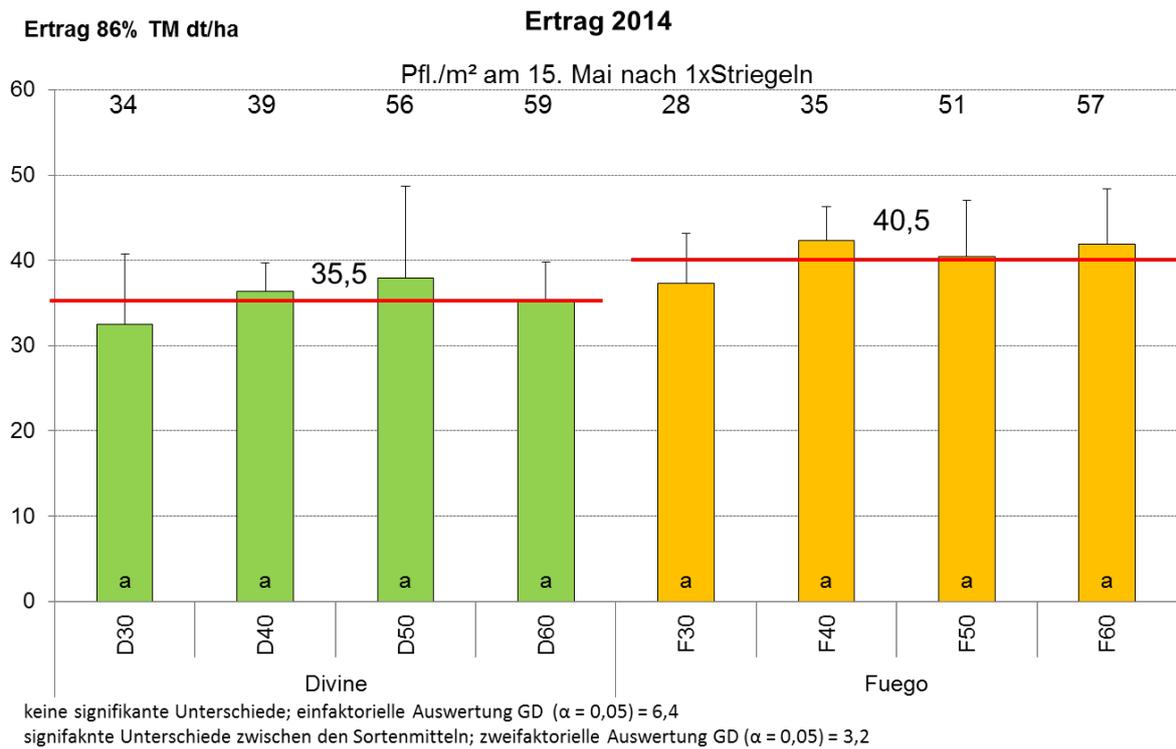
**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

zeigten zwar einen Anstieg des Ertrages mit steigender Saatstärke, waren aber i.d.R. nicht signifikant verschieden. D.h. es konnte nicht nachgewiesen werden, dass höhere Saatstärken auch höhere Erträge erbringen. Es konnte allerdings gezeigt werden, dass bei einer üblichen Aussaat von 40 K/m<sup>2</sup> durch das Striegeln teilweise erheblich weniger Pflanzen stehen bleiben (geringste Wert 28 Pfl./m<sup>2</sup>). Dies begünstigt möglicherweise ein höheres Unkrautaufkommen.

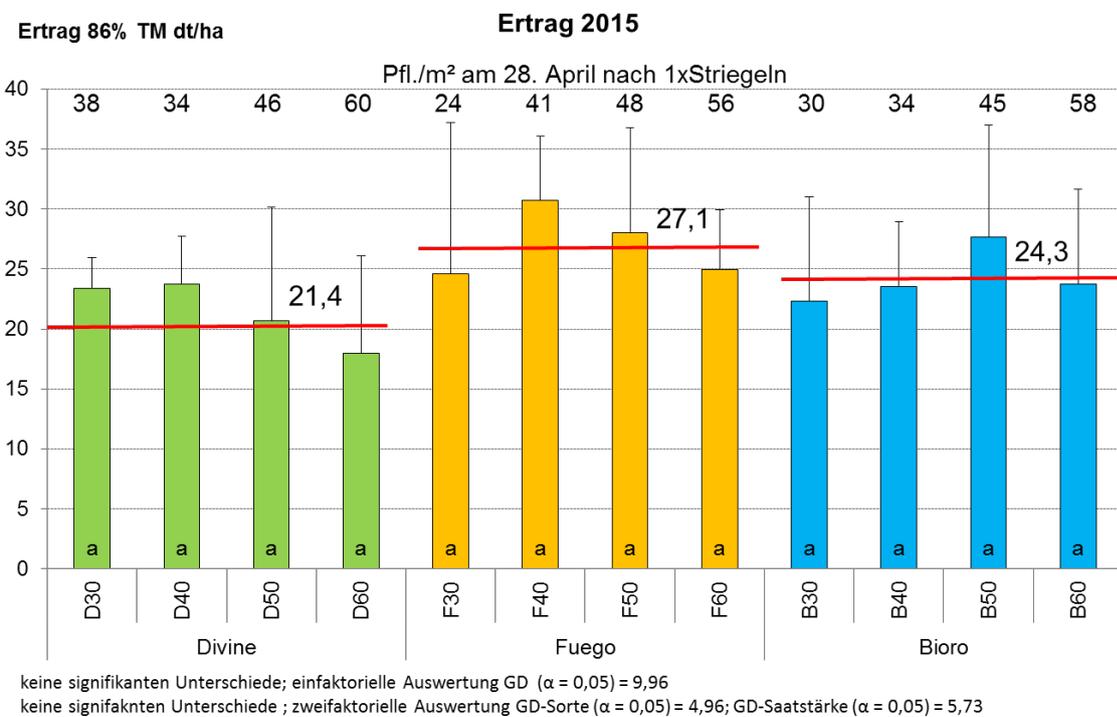


**Abb. 1: Kornertrag (86 % TM) der Ackerbohnsensorten in den verschiedenen Saatstärkevarianten Stommeln 2013**

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**



**Abb. 2: Kornertrag (86 % TM) der Ackerbohnen Sorten in den verschiedenen Saatstärkevarianten Stommel 2014**



**Abb. 3: Kornertrag (86 % TM) der Ackerbohnen Sorten in den verschiedenen Saatstärkevarianten Auweiler 2015**

**Ertragsparameter****Tausendkornmasse**

Die Tausendkornmassen der jeweiligen Sorte lagen im Mittel der Jahre in den Saatstärkevarianten ähnlich hoch (Tab. 3). Bei der Divine war bei 30 K/m<sup>2</sup> etwas geringere TKGs und bei der Fuego und Bioro bei 60 k/m<sup>2</sup> etwas höhere TKGs zu messen.

**Tab. 3: Tausendkornmasse g der Ackerbohnsorten in den Saatstärkevarianten in Stommeln und Köln-Auweiler 2013 - 2015**

TKG g		2013	2014	2015	Mittel
Divine	D30	-	490,8	376,6	433,7
	D40	497,4	502,7	379,6	459,9
	D50	494,6	525,8	393,0	471,1
	D60	474,8	512,5	398,5	461,9
Mittel		488,9	507,9	386,9	
Fuego	F30	504,2	529,9	442,0	492,0
	F40	507,6	521,5	431,9	487,0
	F50	487,9	540,1	441,0	489,6
	F60	533,2	529,7	434,4	499,1
Mittel		508,2	530,3	437,3	
Bioro	B30			343,2	343,2
	B40			342,8	342,8
	B50			332,0	332,0
	B60			363,3	363,3
Mittel			345,3		

**Stängel pro Quadratmeter**

Die Stängel pro m<sup>2</sup> nahmen mit steigender Saatstärke bei beiden Sorten zu (Tab. 4).

**Tab. 4: Stängel pro Quadratmeter der Ackerbohnsorten in den Saatstärkevarianten in Stommeln und Köln-Auweiler 2013 - 2015**

Stängel/m <sup>2</sup>		2013	2014	2015	Mittel
Divine	D30	26,0	40,0	18,5	28,2
	D40	36,0	50,5	24,8	37,1
	D50	43,7	63,5	26,8	44,6
	D60	55,3	61,5	37,3	51,3
Mittel		40,2	53,9	26,8	
Fuego	F30	32,0	39,5	18,8	30,1
	F40	42,3	45,8	24,0	37,3
	F50	47,8	57,8	26,3	43,9
	F60	42,0	63,5	37,5	47,7
Mittel		41,0	51,6	26,6	
Bioro	B30			14,5	14,5
	B40			22,3	22,3
	B50			25,8	25,8
	B60			35,0	35,0
Mittel			24,4		

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN****Hülsen pro Quadratmeter**

Bei dünnerer Saat (v.a. bei nur 30 K/m<sup>2</sup>) werden weniger Hülsen pro m<sup>2</sup> geerntet (Tab. 5). Höchste Hülsenanzahlen waren bei 50 und 60 K/m<sup>2</sup> zu finden.

**Tab. 5: Hülsen pro Quadratmeter der Ackerbohnsorten in den Saatstärkevarianten in Stommeln und Köln-Auweiler 2013 - 2015**

Hülsen/m <sup>2</sup>		2013	2014	2015	Mittel
Divine	D30	374	370	205	316
	D40	379	383	221	328
	D50	382	394	213	329
	D60	396	412	235	347
Mittel	382	390	218		
Fuego	F30	366	349	171	295
	F40	450	360	186	332
	F50	499	418	171	363
	F60	475	388	206	356
Mittel	447	379	184		
Bioro	B30			225	225
	B40			259	259
	B50			246	246
	B60			269	269
Mittel			250		

**Hülsen pro Stängel**

Daraus ergibt sich, dass die dünneren Saaten mehr Hülsen pro Stängel anlegen konnten (Tab. 6). Sie kompensieren also den Ertrag mit mehr Hülsen pro Pflanze und sind effizienter.

**Tab. 6: Hülsen pro Stängel der Ackerbohnsorten in den Saatstärkevarianten in Stommeln und Köln-Auweiler 2013 - 2015**

Hülsen/Stängel		2013	2014	2015	Mittel
Divine	D30	14,2	9,4	11,2	11,6
	D40	10,6	7,8	9,0	9,1
	D50	8,9	6,3	8,1	7,8
	D60	7,2	7,2	6,3	6,9
Mittel	10,2	7,7	8,6		
Fuego	F30	11,7	9,0	9,3	10,0
	F40	10,7	7,9	7,8	8,8
	F50	10,6	7,2	6,6	8,1
	F60	11,5	6,2	5,5	7,7
Mittel	11,1	7,6	7,3		
Bioro	B30			16,0	16,0
	B40			11,8	11,8
	B50			9,8	9,8
	B60			8,1	8,1
Mittel			11,4		

**Körner pro Hülse**

Die Körner pro Hülse waren wiederum innerhalb der Sorten bei den verschiedenen Saatstärken gleich hoch (Tab. 7). Fuego und Bioro hatten etwas mehr Körner/Hülse als Divine.

**Tab. 7: Körner pro Hülse der Ackerbohnsorten in den Saatstärkevarianten in Stommeln und Köln-Auweiler 2013 - 2015**

Körner/Hülse		2013	2014	2015	Mittel
Divine	D30	2,8	3,1	3,0	3,0
	D40	2,9	2,8	3,1	2,9
	D50	2,7	2,9	3,2	2,9
	D60	2,7	2,9	3,2	2,9
Mittel		2,8	2,9	3,1	
Fuego	F30	3,3	3,1	3,3	3,2
	F40	3,5	3,1	3,3	3,3
	F50	3,1	2,9	3,4	3,1
	F60	3,2	3,0	3,3	3,2
Mittel		3,3	3,0	3,3	
Bioro	B30			3,1	3,1
	B40			3,1	3,1
	B50			3,1	3,1
	B60			3,2	3,2
Mittel				3,1	

**Qualität - Proteingehalt**

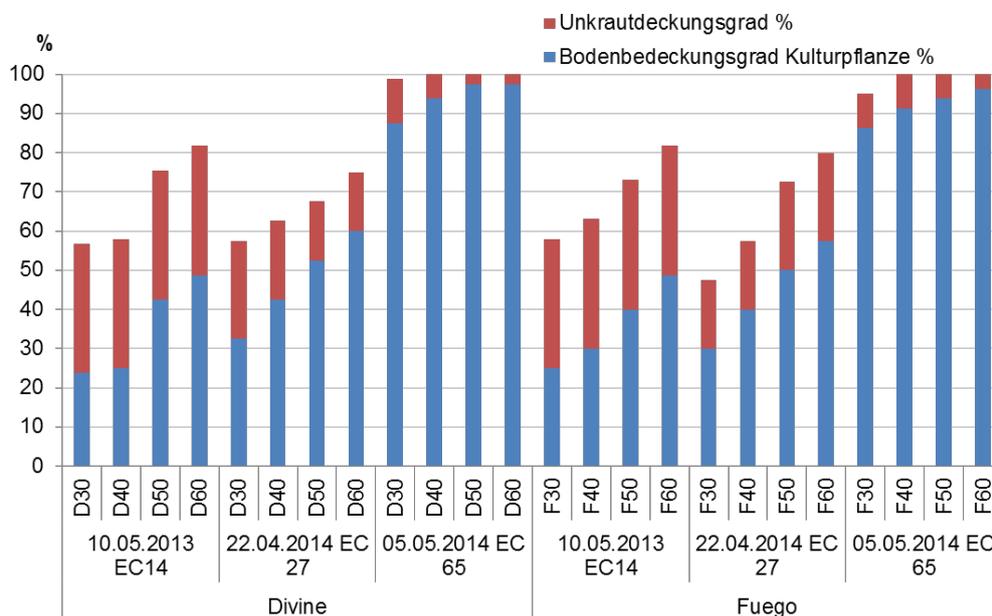
Die Proteingehalte im Korn lagen je Sorte in den Saatstärkevarianten gleich auf (Tab. 8). Auch zwischen den Sorten gab es keine Unterschiede.

**Tab. 8: Proteingehalte (% TM) im Korn der Ackerbohnsorten in den Saatstärkevarianten in Stommeln und Köln-Auweiler 2013 - 2015**

Proteingehalt %		2013	2014	2015	Mittel
Divine	D30	30,7	31,0	29,5	30,4
	D40	30,1	30,0	28,3	29,5
	D50	31,8	30,6	29,4	30,6
	D60	30,4	29,9	28,9	29,8
Mittel		30,8	30,4	29,0	
Fuego	F30	29,3	30,2	28,3	29,3
	F40	30,6	30,4	28,6	29,9
	F50	30,9	30,1	27,9	29,6
	F60	29,1	29,9	28,0	29,0
Mittel		30,0	30,2	28,2	
Bioro	F30			29,8	29,8
	F40			29,5	29,5
	F50			29,5	29,5
	F60			29,5	29,5
Mittel				29,6	

## Unkrautunterdrückung

In den Beständen wurde zu verschiedenen Zeitpunkten der Bodenbedeckungsgrad der Kulturpflanze Ackerbohne und der Unkrautdeckungsgrad bestimmt. Mit steigender Saatstärke stieg auch die Bedeckung und Beschattung des Bodens durch die Ackerbohne (Abb. 3). Damit konnte teilweise eine geringere Unkrautbedeckung ermittelt werden. In 2013 gab es eine stärkere Verunkrautung in den 3. und 4. Wiederholungen. In 2014 trat die Ackerkratzdistel nesterweis auf. Die Jugendentwicklung und Massebildung war in den Saatstärken 50 und 60 K/m<sup>2</sup> besser als bei geringeren Saatstärken. In 2015 konnten aufgrund des Hackens in den Reihen keine Unterschiede im Unkrautbesatz festgestellt werden.



**Abb. 3: Unkrautdeckungsgrad % & Bodenbedeckungsgrad der Kulturpflanzen % der Ackerbohnsorten in den verschiedenen Saatstärkevarianten zu verschiedenen Zeitpunkten in Stommeln 2013 & 2014**

## Fazit

Die normale Saatstärke von 40 K/m<sup>2</sup> kann unter Umständen zu gering sein mit der Folge, dass nach dem Striegeln nur noch 30 Pflanzen pro m<sup>2</sup> stehen bleiben. Dichtere Bestände haben das Potenzial einer besseren Unkrautunterdrückung (außer Wurzelunkräuter). Bei flächigem Anbau wie im vorliegenden Versuch mit 12,5 cm Reihenabstand und einzig Striegeleinsatz zur Unkrautregulierung empfiehlt sich eine höher Aussaatstärke von 45-50 K/m<sup>2</sup>, um den gewünschten Ertrag zu erzielen. Aussagen zu weiteren Reihenabständen und Striegel und Hackeinsatz lassen sich hier noch nicht ableiten. Der Versuch wird mit weiteren Reihen noch fortgeführt.

## **Schwefeldüngung zu Körnerleguminosen 2015**

### **Einleitung**

Der Hauptnährstoff Schwefel ist im ökologischen Landbau bisher kaum betrachtet worden. Im konventionellen Anbau ist er schon länger im Gespräch, da insbesondere auch Raps als schwefelbedürftig gilt. Ursache für einen Mangel v.a. auf leichten Böden mit wenig organischer Substanz ist u.a. die Rauchgasentschwefelung, wodurch die Schwefeleinträge in den Boden über die Luft stark zurückgegangen sind auf nunmehr < 10 kg S/ha und Jahr. Unter anderem die Arbeiten an der Universität Gießen haben den Schwefel nun in die Diskussion gebracht. Besonders die Futterleguminosen z.B. Luzerne-Klee gras scheinen unter Schwefelmangel im Ökolandbau zu leiden (Fischinger & Becker, 2011; Becker et al., 2012). Dies zeigt sich offenbar eher auf viehärmeren oder viehlosen Betrieben. Bei Körnerleguminosen gibt es derzeit widersprüchliche Aussagen einiger weniger Praxistests. Daher soll in einem Exaktversuch die Schwefeldüngung zu Körnerleguminosen beurteilt werden. Dieser Versuch ist in ein BÖLN-Projekt mit sechs Standorten bundesweit eingebunden (BÖLN Projekt Nr. 2811OE110 und 2811OE111).

### **Material und Methoden**

In einer vollständig randomisierten Blockanlage wurden 2014 in vier Wiederholungen auf dem Leitbetrieb Haus Bollheim bei Ackerbohne, Erbse und Erbse-Gerste-Gemenge folgende Schwefeldüngungsvarianten mit im Ökolandbau zugelassenen Düngern geprüft:

1. Kontrolle (ohne Düngung)
2. Kieserit (40 kg S/ha direkt vor der Saat in den Boden)
3. Gips (40kg S/ha direkt vor der Saat in den Boden)
4. Elementarer Schwefel granuliert als Linsen (40 kg S/ha; direkt vor der Saat)
5. Bittersalz als Blattdüngung mit drei Terminen zu je 2,8 kg S/ha in 10,6 %iger Lösung
6. Kontrolle (ohne Düngung, Nachfrucht Winterweizen wird gedüngt)
7. Elementarer Schwefel flüssig als Blattdüngung mit drei Terminen zu je 2,8 kg S/ha in 10,6 %iger Lösung (Zusatzprüfglied nur Erbse)

---

## LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

Im Anschluss sollte die Folgefrucht Winterweizen gesät werden, um Nachfruchtwirkungen der Düngung hinsichtlich Backqualitätseigenschaften des Weizens zu testen. Aufgrund verstärkten Unkrautauftommens wurde dann zwecks ausreichender Bodenbearbeitung aber Sommerweizen eingesät. Die Nachfrucht Winterweizen konnte am Standort Drensteinfurt nach den lückigen Beständen aus 2013 in 2014 nicht geprüft werden.

### **Parameter**

Folgende Parameter wurden erhoben: Standard-Probe Grundnährstoffe,  $N_{\min}$ - und  $S_{\min}$ -Proben zur Saat, Feldaufgang, Wachstumsverlauf, Schaderregerbefall, Blattproben zur Ermittlung von N- und S-Gehalten in der Pflanze zu zwei Terminen, Ertrag im 1m<sup>2</sup>-Schnitt sowie Parzellendrusch, N- und S-Gehalte im Korn,  $N_{\min}$ -Gehalte nach der Ernte zu drei Terminen (siehe Leitbetriebsberichte 2014 und 2013).

### **Standort / pflanzenbauliche Daten (2014)**

Der Versuch wurde auf dem Leitbetrieb Haus Bollheim durchgeführt. Am 02.04.2014 erfolgte die Aussaat. Die Aussaatstärken betragen: Reinsaat Ackerbohne (Isabell) mit 45 keimfähige K/m<sup>2</sup>, Reinsaat Erbse (Alvesta) mit 95 K/m<sup>2</sup>, Gemengesaat Erbse (Alvesta) mit 66,5 K/m<sup>2</sup> im Gemenge mit Sommergerste (Eunova) 90 K/m<sup>2</sup> sowie Reinsaat Gerste (Eunova) 300 K/m<sup>2</sup>. Aus arbeitstechnischen Gründen konnte nur im Nachauflauf am 24.04.2014 gestriegelt werden. Anhaltende Niederschläge begünstigten das Unkrautwachstum, so dass mehrfach von Hand gejätet werden musste (Kartoffeldurchwuchs, Ackerkratzdisteln, Melde, Knöterich). Die Schwefelblattdüngungen der Varianten 5 und 7 erfolgten nach Plan zu EC 12/13 am 24.04.2014, EC 37 am 19.05.2014 und EC 62 am 03.06.2014. Bei der Entnahme der Blattproben wurden in jeder Parzelle von jeweils 25 Pflanzen das jüngste voll entfaltete Blatt zu zwei Terminen entnommen: EC 37 am 19.05.2014 nur Variante 1 und 2 sowie EC 65/67 am 10.06.2014 alle Varianten. Am 16.01.2014 lagen 22 kg  $S_{\min}$ -S/ha in der Summe 0-60 cm vor.

### **Standort / pflanzenbauliche Daten (2015)**

Der Versuch wurde auf dem Leitbetrieb Haus Bollheim durchgeführt. In 2015 stand hier nur noch der Sommerweizen nach dem S-Düngungsversuch. Nach dem Hauptversuch mit den Körnerleguminosen wurden zum einen die Strohschwaden wieder auf die Parzelle verteilt und gehäckselt. Zum anderen wurde die Fläche am

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

10.09.2014 gegrubbert und 26.03.15 gefräst, um die Parzellen nicht zu verschieben. Am 26.03.2015 wurde der Sommerweizen gesät. In der Variante „00 = Düngung zum Weizen“ wurde am 08.04.15 40 kg S/ha mit Kieserit gedüngt. Es erfolgt ein mehrmaliges Striegeln, um Gänsefuß, Melde und Windenknöterich zu regulieren. Weitere Melde und Disteln wurden von Hand bereinigt. Leider konnten nicht alle Bodenuntersuchungsergebnisse bei der LUFA ordnungsgemäß bearbeitet werden, so dass nur folgende Werte zur Verfügung stehen: Die N<sub>min</sub>-Werte zeigten keine Unterschiede zwischen den Varianten auf. Bei S-Düngung waren auch die S<sub>min</sub>-Werte im folgenden Frühjahr etwas höher.

**Bodenuntersuchung 08.04.2015**

pH	mg/100 g Boden					
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg			
6,4	26	12	8			
Variante	N <sub>min</sub> kg/ha			S <sub>min</sub> kg/ha		
	0-30 cm	30-60 cm	Summe	0-30 cm	30-60 cm	Summe
Ackerbohne ohne S-Düngung	31	43	74	5,3	9,1	14,4
Ackerbohne mit Kieserit	34	41	75	7,1	11	18,1
Erbse-Gerste-Gemenge ohne S-Düngung	33	37	70	5,3	9,9	15,2
Erbse-gerste-Gemenge mit Kieserit	27	43	70	5,3	16	21,3

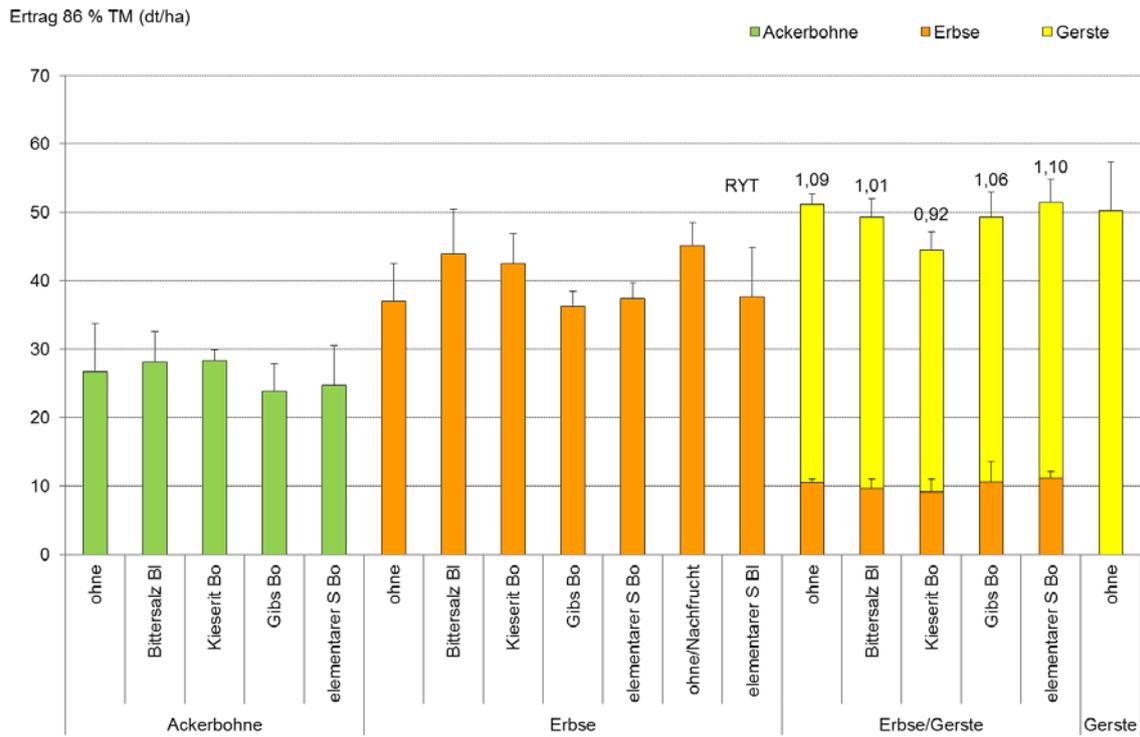
**Ergebnisse****Kornerträge der Körnerleguminosen (2014)**

Die Kornerträge der Ackerbohne lagen mit im Mittel 26, dt/ha unter den der Erbsen in Reinsaat (40,0 dt/ha) und der Summe aus Erbse und Gerste im Gemenge (49,1 dt/ha). Höchste Ertrag brachte die Gerste in Reinsaat mit 50,2 dt/ha, wobei hier keine Schwefeldüngung erfolgte (Abb. 1 & 2). Die Gemenge konnten zumeist einen Mehrertrag erzielen, die RYT lagen i.d.R. über 1. Die Düngung mit Bittersalz-Blatt wirkte in 2014 besser als mit Gips-Boden.

**Proteingehalte der Körnerleguminosen 2014**

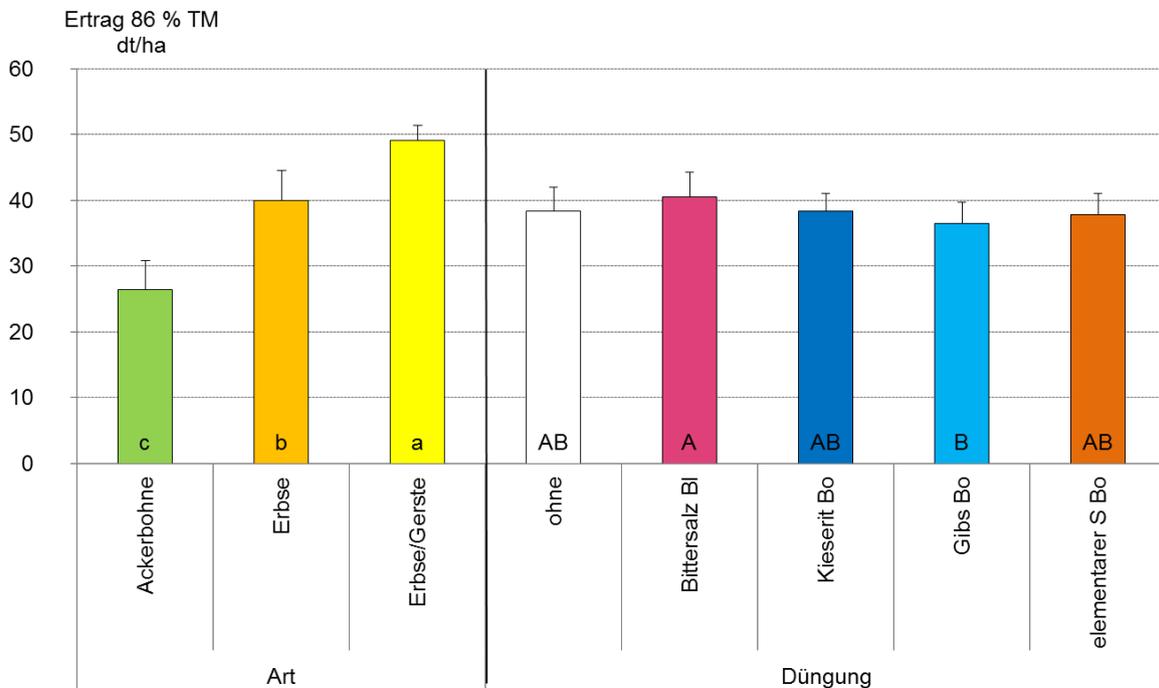
Die Proteingehalte lagen im Gemenge im Mittel etwas höher als in der jeweiligen Reinsaat: Gemengeerbse 23,3 % i.d.TM, Reinsaaterbse 22,9 % i.d.TM, Gemengegerste 14,9 % i.d.TM und Reinsaatgerste 13,3 % i.d.TM.

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**



signifikante Unterschiede; einfaktorielle Auswertung GD ( $\alpha = 0,05$ ) = 6,25 dt/ha

**Abb. 1: Kornerträge der Arten (Ackerbohne, Erbse, Gerste) und RYT der Gemenge in verschiedenen Schwefeldüngungsstufen 2014** (Fehlerbalken geben die Standardabweichung in % wieder)

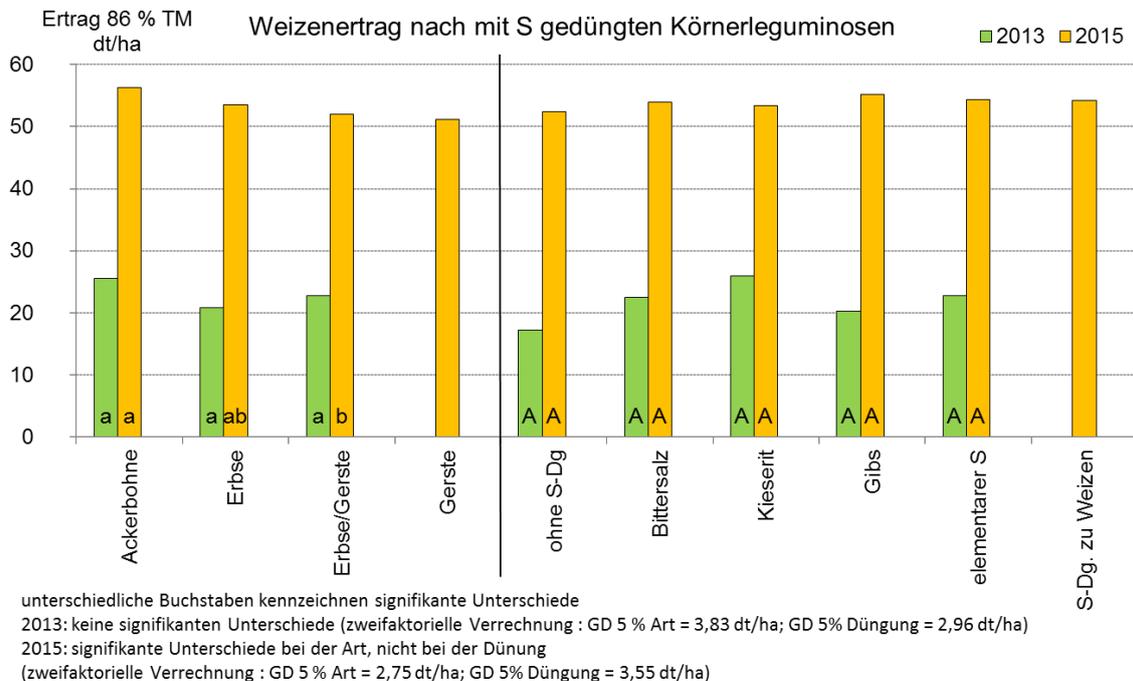


unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede  
 (zweifaktorielle Verrechnung : GD 5 % Art = 2,44 dt/ha; GD 5 % Düngung = 3,15 dt/ha)

**Abb. 2: Kornerträge im Mittel der Arten und Düngungsstufen 2014** (Fehlerbalken geben die Standardabweichung in % wieder)

### Kornerträge des Weizens (2013 & 2015)

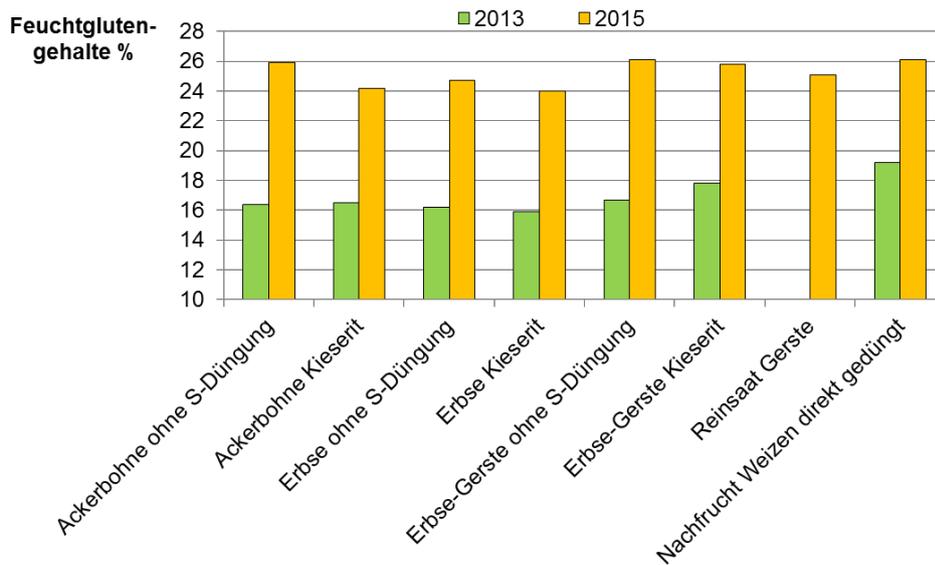
Die Erträge des Weizens nach mit Schwefel gedüngten Körnerleguminosen unterschieden sich i.d.R. nicht (Abb. 3). Lediglich in 2015 war der Ertrag des Sommerweizens nach Ackerbohnen höher als nach Erbse-Gerste Gemenge. Die Schwefeldüngung hatte keinen Einfluss auf den Kornertrag des Weizens.



**Abb. 3: Kornerträge des Winter- (2013) bzw. Sommerweizens (2015) nach den mit Schwefel gedüngten Mittel der Arten (Ackerbohne, Erbse, Gerste) und dem Mittel der Schwefel-Düngungsstufen**

### Feuchtglutengehalte des Weizens (2013 & 2015)

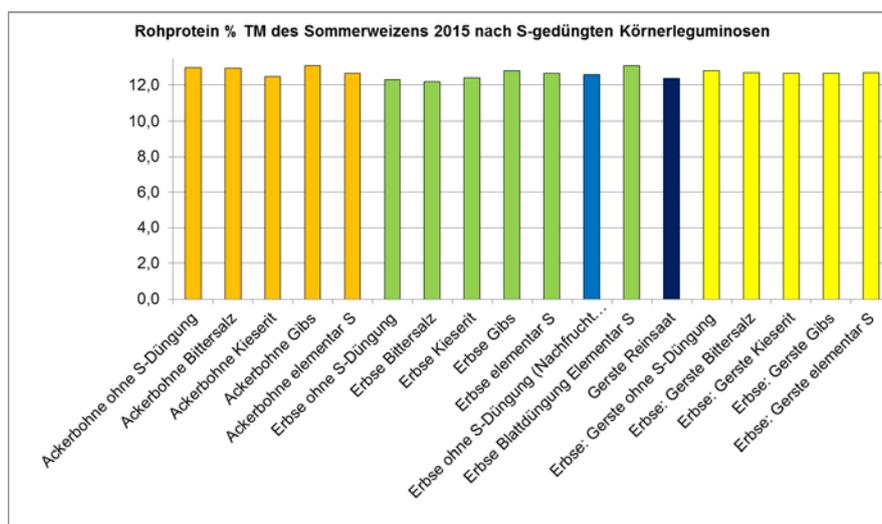
Bei den Klebergehalten konnte festgestellt werden, dass direkt mit Kieserit gedüngter Weizen etwas höhere Werte aufwies, als wenn die S-Düngung bereits in der Körnerleguminosen-Vorfrucht stattfand (2013: 19,2 % Kleber direkt gedüngt, 16,7 % Kleber im Vorjahr Kieserit gedüngt bzw. 16,4 % Kleber ohne S-Düngung im Vorjahr, Abb. 4). Dieser Effekt zeigt sich aber nur in 2013. In 2015 war die direkt gedüngte Variante zwar mit die beste, aber unterschied sich nicht von Ackerbohne oder Gemenge je ohne S-Düngung.



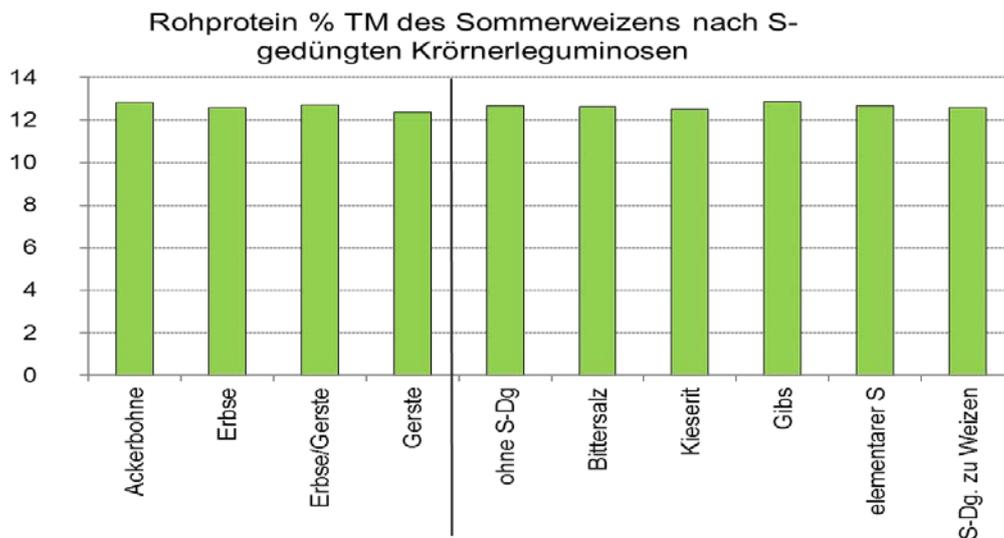
**Abb. 4: Feuchtglutengehalte des Winter- (2013) bzw. Sommerweizens (2015) nach mit Schwefel gedüngten Arten (Ackerbohne, Erbse, Gerste) und der Schwefel-Düngungsstufen (ausgewählte Varianten)**

### Proteingehalte des Weizens 2015

Die Proteingehalte des Sommerweizens 2015 lagen eng beieinander zwischen 12,2 % (Erbse Bittersalz) und 13,1 % (Ackerbohne Gibs; Abb. 5). Auch im Mittel der Faktorstufen (Art oder S-Düngung) ergaben sich keine Unterschiede zwischen den Varianten hinsichtlich des Proteingehaltes des Sommerweizens nach S-gedüngten Körnerleguminosen (Abb. 6).



**Abb. 5: Rohproteingehalte des Sommerweizens (2015) nach mit Schwefel gedüngten Arten (Ackerbohne, Erbse, Gerste) und der Schwefel-Düngungsstufen**



**Abb. 6: Rohproteingehalte des Sommerweizens (2015) nach den mit Schwefel gedüngten Mittel der Arten (Ackerbohne, Erbse, Gerste) und dem Mittel der Schwefel-Düngungsstufen**

### Weitere Ergebnisse (BÖLN Projekt Nr. 2811OE110 und 2811OE111)

Die Auswertungen im obengenannten bundesweiten Projekt liegen nun vor. Es wurden an sechs Standorten über vier Jahre verschiedene im Ökolandbau zugelassene Schwefeldünger zu den Körnerleguminosen Ackerbohne, Erbse, Erbse-Gerste-Gemenge und Blaue Lupinen gedüngt. In nur einem von 50 Fällen hatte diese S-Düngung einen signifikanten Effekt auf den Kornertrag. Die Qualität des Korngutes konnte ebenfalls nicht mittels Schwefeldüngung verbessert werden (Proteingehalt, Aminosäurezusammensetzung). Daher kommen die Autoren zu dem Schluss, dass keine Schwefeldüngung zu Sommerkörnerleguminosen zu empfehlen ist, da offenbar i.d.R. die S-Nachlieferung aus dem Boden ausreichend für den Bedarf dieser Leguminosen ist. Der ausführliche Bericht wird in Organic-eprints veröffentlicht.

### Fazit

Die Ergebnisse aus dem Schwefeldüngungsversuch zeigten am Standort Auweiler in 2012 und in Drensteinfurt in 2013 keinen Düngungseffekt in Bezug auf den Ertrag der Körnerleguminosen durch die verwendeten Schwefeldünger. In 2014 konnte am Standort Haus Bollheim ein besserer Effekt der Bittersalz-Blattdüngung als der Gibs-Bodendüngung gezeigt werden, der sich jedoch nicht von der ungedüngten Variante unterschied.

Die Nachfrucht Winterweizen zeigte sowohl im Nachfruchtjahr in Auweiler 2013 als auch in Haus Bollheim 2015 keine Ertrags- und Qualitätseffekte der verwendeten Schwefeldünger. Düngt man den Weizen direkt mit Kieserit kann der Feuchtglutengehalt etwas erhöht sein, dies scheint aber ein Einzeleffekt zu sein.

Daher ist festzuhalten, dass eine S-Düngewirkung auf sommeranuelle Körnerleguminosen vermutlich aufgrund der kürzeren Vegetationszeit nicht zu einer gewünschten Ertragssteigerung führt und auch auf die Nachfrucht keinen Effekt hat. Somit ist derzeit eine S-Düngung zu diesen Körnerleguminosen nicht zu empfehlen.

Für die Praxis bleiben derzeit folgenden Möglichkeiten einen Schwefelmangel abzuschätzen:

1. Schwefelschätzrahmen: zur groben Abschätzung, ob der Betrieb Schwefelmangel haben könnte
2. Bestände beobachten: helle Färbung jüngerer Blätter, schwache Wuchs zeigen evtl. Mangel an
3.  $S_{min}$ -Werte zu Vegetationsbeginn
4. Pflanzenanalyse zur Blüte

Außerdem kann der Praktiker kleine Fenster zur Kontrolle anlegen. Bei der Entscheidung eine Fläche zu Düngen (z.B. 20-40 kg S/ha) sollten mindestens zwei Düngefenster (0 kg S/ha) frei bleiben. Andersherum wenn die Fläche nicht gedüngt wird, dann könnten zwei Fenster mit je 20-40 kg S/ha versorgt werden. Die Fenster und Bestände sollten nach 4 Wochen visuell kontrolliert werden. Außerdem sind weitere Nährstoffe zu beachten, da es sich bei den Sulfaten um Mehrnährstoffdünger handelt, die z.B. auch größere Mengen an Kalium oder Magnesium enthalten.

## **Literatur**

- Becker, K., S. Fischinger, M. Mücke, M. Pfister, A. Meyercordt, P. Urbatzka, G. Salzeder & K. Offenberger (2012): Was bringt die Schwefeldüngung? Bioland 01/2012, S. 19-21.
- Fischinger, S & K. Becker (2011): Doppelt so viel N pro Hektar. Bioland 2/2011, S. 20-21.
- Hof, C. & R. Rauber (2003): Anbau von Gemengen im ökologischen Landbau. Broschüre: 56 Seiten. <http://www.uni-goettingen.de/de/40486.html>
- Schwefelschätzrahmen: [http://de.eurochemagro.net/?page\\_id=613](http://de.eurochemagro.net/?page_id=613)
- Schmidtke, K. & G. Lux (2016): Abschlussbericht zum Verbundvorhaben BOELN 2811OE110 und BOELN2811OE111. <http://www.orgprints.org/>

## Sortenprüfungen Kartoffeln 2015

### Einleitung

In diesem Jahr wurden zwei Kartoffelsortenversuche auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben durchgeführt. Seit nunmehr über 17 Jahren führt die Landwirtschaftskammer Öko-Kartoffelsortenversuche durch. Anfänglich wurden ca. 9 Sorten jährlich geprüft, später bis zu 50 Sorten, während derzeit 29 Sorten in den Versuchen stehen.

### Material & Methoden

Auf zwei Standorten: Willich-Anrath (Kreis Viersen (VIE), sandiger Lehm, 70 BP) und Rheda-Wiedenbrück (Kreis Gütersloh (GT), Sand, 23 BP) wurden weitestgehend sehr frühe bis mittelfrühe Sorten mit überwiegend festkochenden bzw. vorwiegend festkochenden Kocheigenschaften getestet.

Untersuchungsparameter waren Aufwuchs, Pflanzengesundheit, Knollengesundheit, Ertrag, Sortierung und Stärkegehalt.

**Tab. 1: Geprüfte Sorten an den Standorten Viersen (VIE) und Gütersloh (GT) 2015**

Sorte	Züchter	Zu- lassung	Reife- gruppe*	Koch- typ**	VIE***	GT	Sorte	Züchter	Zu- lassung	Reife- gruppe*	Koch- typ**	VIE***	GT
Andrea	Europlant	EU	sf	f	X	X	Montana	Europlant	2013	mf	f		X
Glorietta	Norika	EU 2014	sf	f	X	X	Ramona	Europlant	2013	mf	f	X	X
Solo	Bavaria	EU 2013	sf	f	X	X	Regina <sup>2</sup>	Europlant	EU	mf	f	X	X
Suzan	Lange	EU	sf	f	X		Torenia	Europlant	2012	mf	f	X	X
Stefanie	Lange	2009	sf	vf		X	Belmonda	Solana	2010	mf	vf	X	
Goldmarie <sup>2</sup>	Norika	2013	f	f	X	X	Birgit	Europlant	2013	mf	vf	X	
Isabelia	Europlant	EU	f	f	X		Caprice	Lange	2010	mf	vf	X	X
Christel	Lange	EU	f	vf	X	X	Cumbica	Europlant	2010	mf	vf		X
Queen Anne	Solana	2012	f	vf	X	X	El Mundo	KWS	EU	mf	vf	X	X
Wega <sup>1</sup>	Norika	2010	f	vf	X	X	Lilly	Solana	2011	mf	vf		X
Allians <sup>1</sup>	Europlant	EU	mf	f	X	X	Otolia	Europlant	EU 2014	mf	vf	X	X
Annalena	Europlant	2012	mf	f	X	X	Salute	Norika	2010	mf	vf	X	X
Almonda <sup>2</sup> (früher Bellanova)	Solana	EU	mf	f	X	X	Wendy	Norika	2011	mf	vf		X
Bernina	Europlant	EU 2012	mf	f	X		Alberta	Semagri		mf-ms	m	X	X
Ditta <sup>1</sup>	Europlant	1991	mf	f	X	X							
<sup>1</sup> Verrechnungsorten; <sup>2</sup> Vergleichssorten							** f = festkochend, vf = vorwiegend festkochend, m = mehligkochend						
* sf = sehr früh, f = früh, mf = mittelfrüh, ms = mittelspät							***VIE = Viersen; GT = Gütersloh						

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN****Tab. 2: Standortdaten der Öko-Kartoffelsortenversuche NRW 2015**

<b>Standorte</b>		
Kreis	Viersen (VIE)	Gütersloh (GT)
Ort	Anrath	Rheda-Wiedenbrück
Versuch	LSV	LSV
Anlage / Wdh.	Block / 4	Block / 4
Bodenart	sL	S
AZ	70	23
Bodenuntersuchung	21.04.2015	26.05.2015
N <sub>min</sub> kg/ha 0-90 cm	46*	187*
pH	6,3	5,7
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g Boden	34	18
K <sub>2</sub> O mg/100g Boden	24	19
Mg mg/100g Boden	9	5
Vorfrucht	Kleegras	Hafer
Vorvorfrucht	Kleegras	Mais
vorgekeimt	ja	ja
Pflanzung	20.04.2015	18.04.2015
Reihenabstand	0,75 x 0,33	0,75 x 0,33
Beregnung	ja	nein
Düngung	Jauche 20 m <sup>3</sup> /ha	Stallmist
Zeiternte	30.06.2015	27.06.2015
Abschlegeln	20.07.2015	10.08.2015
Ernte	02.09.2015	12.09.2015

\*0-60cm

**Ergebnisse****Jahresverlauf 2015**

Die ab 31.01.2015 erstmals geltende Kategorie I für Öko-Kartoffelpflanzgut hat offenbar recht problemlos funktioniert (siehe auch [www.organicxseeds.de](http://www.organicxseeds.de)). Das Pflanzgut war teilweise mit Silberschorf und Colletotrichum befallen (kein Reklamationsgrund). Am Ende der v.a. hinsichtlich der Keimruhe schwierigen Lagersaison 2014/15 wurden vermehrt naßfaule Knollen beobachtet, die im Bestand zu Auflaufschäden und schwarzbeinigen Pflanzen führen können. Im März war es bereits früh schön warm und verführte zum Loslegen. Allerdings war die Befahrbarkeit der Böden nicht immer gegeben. Lagerware sollte auch erst im April gepflanzt werden. Ab Mitte März wurden bei Bodentemperaturen von 10 °C mit den Pflanzarbeiten begonnen. Ende März mussten diese aufgrund von viel Regen unterbrochen werden. Bis zum Ende des trockenen und sonnigen Aprils waren dann aber alle Kartoffeln im Boden.

---

## *VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN*

---

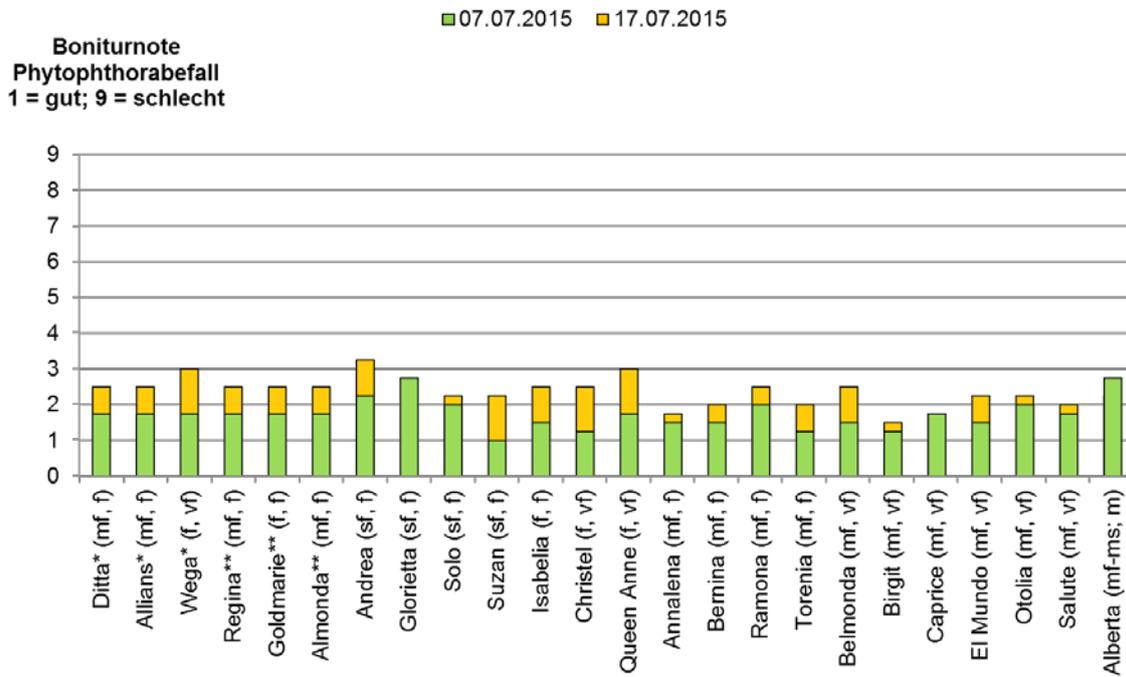
Anfang Mai gab es dann wieder mehr Regen mit verzögerter Unkrautregulierung. Danach war es fast nur noch trocken, wobei der Mai allerdings recht kühl war. Dies führte zu langsamerem Wachstum, teilweise ungleichen Beständen. Beregnung war ab Anfang Juni nötig. Erste Krautfäule trat bei konventionellen Beständen ab Anfang Juni auf. Durch anhaltende Hitze trat diese jedoch in diesem Jahr nicht in den Vordergrund. Die meisten Bestände hatten bis zum sehr späten, schlagartigen Eintreten der Krautfäule Ende Juli bereits Ihren Ertrag und die Sortierung erreicht. Teilweise waren schon Übergrößen ab Anfang Juli zu verzeichnen. Wo die Stärkegehalte stimmten und der erste Abreifebeginn erkennbar war, musste dann bereits mit der Krautregulierung begonnen werden. Die ersten Ernten begannen dann wegen guter Vermarktungsmöglichkeiten und der Sorte um die Qualitäten bereits ab Anfang August mit weniger schalenfesten Kartoffeln. Besser waren die Erntebedingungen ab Ende August nach Starkregenereignissen, die die Böden wieder durchfeuchteten. Die neue Lagersaison brachte eine latente Gefahr von Naß- und Braunfäule mit sich.

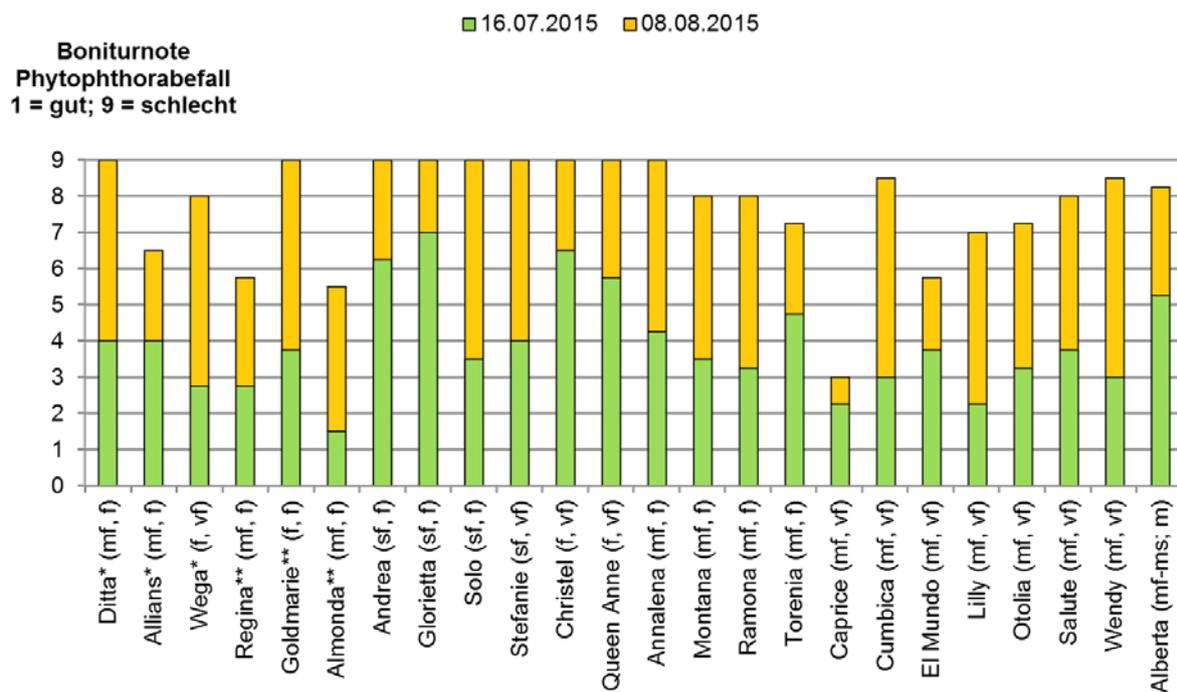
### **Zeiternten (Tab. 3)**

Aufgrund der Erfahrungen aus dem BÖLN-Projekt 2009-2012 am Standort Gütersloh wurde auch in diesem Jahr wieder an zwei Standorten (VIE/GT) eine Zeiternte durchgeführt, um zu schauen, wie schnell die einzelnen Sorten vor einem möglichen Krautfäulebefall ihren Ertrag machen. Die Zeiternten erfolgten in diesem Jahr 70 und 71 Tage nach dem Legen, da dies der Zeitpunkt der ersten Krautfäuleinfektionen in NRW zu sein scheint. Am Standort Viersen hatten zu diesem Zeitpunkt (30.06.15) die Sorten Glorietta (124 %), Christel (120 %), Queen Anne (138 %), Wega (111 %), Annalena (109 %), Almonda (121 %), Torenia (111 %), El Mundo (113 %), Otolia (118 %) Salute (113 %) und Alberta (110 %) deutlich überdurchschnittliche Markterträge erzielt. Dies bezieht sich auf das Mittel der Standardsorten (Wega, Allians, Ditta), die zu diesem Zeitpunkt 288 dt/ha Marktertrag im Mittel hatten. Deutlich unterdurchschnittliche Markterträge wiesen die Sorten Solo (81 %), Goldmarie (72 %), Isabellia (81 %), Allians (87 %), Berninia (80 %), Ramona (87 %), Regina (69 %), Birgit (76 %) und Caprice (55 %) auf. Diese Sorten sind eher langsam in der Ertragsbildung. Nennenswerte Übergrößen hatten zur Zeiternte nur die Sorten Suzan, Christel, El Mundo und Salute. In Gütersloh lag das Mittel der Standardsorten (Wega, Allians und Ditta) zur Zeiternte (27.06.2015) mit 120 dt/ha sehr niedrig. Daher lagen alle anderen Sorten darüber. Das Gesamtmittel an dem Standort lag zur Zeiternte bei

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

255 dt/ha. Die Mittelwerte über die Jahre zeigen, welche Sorten eher schneller und welche eher langsamer in ihrer Ertragsbildung sind.



**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Abb. 1: Krautfäulebefallsbonituren an den Standorten Viersen (oben) und Gütersloh (unten) in 2015**

### Krautfäule

Die Krautfäule trat in diesem Jahr recht spät auf (Abb. 1 und 2). In Viersen konnte Anfang bis Mitte Juli nur der erste Befallsbeginn erfasst werden. Andrea und Queen Anne hatten hier mit Boniturnote um 3 etwas höhere Werte. In Gütersloh war bis Ende Juli nur sehr wenig Krautfäule zu sehen. Allerdings gab es einige Sorten die bereits Mitte Juli bei Werten bis zu 6 bis 7 (von 9) lagen: das waren v.a. die sehr frühen Sorten Andrea und Glorietta sowie die frühe Sorte Christel. Anfang August brachen die Bestände dann zusammen und wurden am 10.08.2015 geschlegelt. Am krautfäulestabilsten erwies sich die Sorte Caprice mit einer Boniturnote von 3. Im Mittelfeld (Note 5 bis 6) bewegten sich die Sorten Regina, Almonda und El Mundo gefolgt von Allians (Note 6,5).

---

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

---



Abb. 2: Die Krautfäule trat in 2015 erst sehr spät auf und führte am Versuchsstandort Rheda-Wiedenbrück nicht mehr zur Ertragsreduktion (Fotos: Bernd Vollmer oben 31.07.2015, unten 09.08.2015)

### **Ertragsleistungen zur Haupternte der Standorte (VIE/GT) und Sorten (Tab. 4)**

An den Versuchsstandorten konnte z.T. beregnet werden (Viersen) oder der Grundwasserspiegel ist relativ hoch (Gütersloh). Für alle Standorte wurden die Kartoffeln für die Sortenversuche zentral in Auweiler vorgekeimt. Die Erträge fielen in diesem Jahr überdurchschnittlich hoch aus. Die späte Krautfäule sowie ausreichend Wasser und Nährstoffe an den Standorten führte offenbar zu „Traumerträgen“. Im Mittel der Standardsorten Wega, Allians und Ditta wurde ein Rohertrag von 601 dt/ha in Viersen erreicht. Das waren 275 dt/ha mehr als im Jahr 2014 (+46 %). In Gütersloh erreichten die Standardsorten ein Mittel von 640 dt/ha. In 2014 war der Versuch zur Haupternte nicht auswertbar.

Die Untergrößen lagen im Mittel mit 2,7 % (VIE) und 4,5 % (GT) auf niedrigem Niveau. Übergrößen gab es mehr in 2015 (26,1 % VIE; 12,5 % GT) als in 2014. Die Stärkegehalte waren mit 10,3 % (VIE) und 11,7 % (GT) eher gering.

Die Roherträge der Kartoffelsorten lagen zwischen 454 dt/ha (Sorte Andrea in GT) und 827 dt/ha (Sorte El Mundo in GT) bei der Endernte. Über 100 % Marktertrag erzielten die Sorten an den Standorten VIE/GT Queen Anne (125/108 %), Annalena (122/110 %), Almonda (108/111 %), Bernina (108/- %), Torenia (127/100 %), Cumbica (-/115 %), El Mundo (115/133 %), Lilly (-/115 %), Otolia (115/110 %) und Salute (114/100 %). Deutlich unter dem Durchschnitt lagen an den Standorten VIE/GT v.a. die sehr frühen Sorten Andrea (85/68 %), Solo (85/88 %), Suzan (85/- %) und Stefanie (-/81 %), die in diesem gemischten Versuch möglicherweise unterbewertet werden. Bei den frühen und mittelfrühen lagen die Sorten Goldmarie (85/100 %), Isabella (91/- %), Belmonda (92/- %), Caprice (89/94 %) und Wendy (-/95 %) im Marktertrag unter dem Durchschnitt.

### **Knollenbonituren (Tab. 5)**

Bei den Knollenqualitäten fiel am Standort Viersen v.a. der Befall mit Drycore auf. Insbesondere die Sorten Susan (45 %), Birgit (49 %) und Alberta (43 %) waren betroffen. Außerdem trat noch etwas Drahtwurm (Suzan 7 %) sowie Schorf & Rhizoctonia auf (v.a. Christel, Birgit, Goldmarie, Glorietta und Suzan). Die Stärke des Befalls war allerdings nicht so hoch, die Indices liegen zwischen Note 1 bis 2 (von 9). Beim Schorf wurde nicht zwischen Kartoffelschorf, Colletotricum und Silberschorf unter-

---

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

schieden, da gerade letzte beide Krankheiten nur sehr schwer (unter dem Mikroskop) auseinanderzuhalten sind.

Naßfaule Knollen können nur schwer bonitiert werden, da die meisten bereits in der Erde vor/beim Roden vergammeln und wegschmieren. Von 100 Knollen waren 14 Tage nach der Ernte bei einigen Sorten dennoch vermehrte naßfaule Knollen zu sehen: Allians (11 %); Solo (12 %).

In Gütersloh wurde in diesem Jahr v.a. Silberschorf (von 5 % Ditta bis 78 % Ramona) und Colletotrichum (2 % El Mundo bis 43 % Caprice) bonitiert. Auch Drycore lag erhöht zwischen 0 % (Almonda) bis 28 % (Glorietta). Der Rhizoctonia-Index erreicht Werte bis 2,68 (Montana). Relativ gesunde Knollen konnten eigentlich nur bei der altbewährten Sorte Ditta erzeugt werden. Eisenflecken trat am Standort Gütersloh in diesem Jahr praktisch nicht auf.

### **Speisewertprüfung (Tab. 6)**

In der Speisewertprüfung werden Fleischfarbe, Farbeinheit, Festigkeit, Geruch und Geschmack bewertet und anschließend wird eine Gesamtnote zwischen 1 (sehr gut) und 5 (schlecht) vergeben. Alle Werte sind mit Vorsicht zu interpretieren, da wir nicht mit geschulten Testessern arbeiten. Allerdings soll der Geschmack des Verbrauchers getroffen werden. Über eine Vielzahl an Testern und Jahren kann man einen ganz guten Eindruck der Sorten bekommen. Vorliegende Ergebnisse der vielen neueren Sorten sind aber überwiegend einjährig! In Willich wurden beim 1 & 2. Testessen 2015 folgende Sorten vorne platziert: Caprice & Alberta mit je Note 2,2 sowie Bernina & Andrea mit je Note 2,4. In Reda war es die Sorte Christel mit der Note 2,0.

### **Beschreibung der neueren Sorten**

#### **sehr frühe Sorten**

**Andrea** (Züchter: Europlant, EU-Zulassung)

Andrea ist eine sehr frühe, festkochende Sorte. Langoval und gelbfleischig wird sie als sehr gut schmeckende Exklusivsorte beschrieben. Sie konnte sich in Viersen in diesem Jahr verbessern. Sie liegt allerdings mit 75 % relativem Marktertrag immer noch unter dem Durchschnitt, da sie auch langsam in der Ertragsbildung ist. Geschmacklich überzeugt sie mit einer guten Note von 2,5. Sie soll geringe Anfälligkeiten gegen Krankheiten (Krautfäule, Eisenfleckigkeit und Schorf) haben. Als sehr frühe Sorte hat sie aber eher schnell die Krautfäule. Zudem zeigte sie allerdings etwas

---

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

Silberschorf und deutlichen Drahtwurmbefall (GT 2013), Eisenflecken (GT) sowie hohe Rhizoctonia- (73 %) und Schorf-Werte (33 %, VIE 2014) sowie mit die höchsten Drycore-Werte auf beiden Standorten und Silberschorf (GT 2015). Andrea ist keimruhiger als Annabelle, muss daher gut vorgekeimt werden, ist aber länger lagerbar. Sie ist für die Direktvermarktung interessant.

### **Glorietta** (Züchter: Norika; EU-Zulassung 2014)

Glorietta ist als eine sehr frühe, festkochende, langovale und tiefgelbfleischig Salatsorte neu im Sortiment. Sie sei vom Typ der Sorte Andrea ähnlich aber mit etwa 10 % mehr Ertrag und 1 % mehr Stärke sowie kräftiger im Geschmack eher wie Alexandra. Ertraglich konnte sie das im ersten Jahr mit 95 % Relativertrag bestätigen bzw. überbieten. Die Stärkegehalte sind mit 10,1 % etwas niedriger. Auch hatte sie in diesem Jahr mit 20,9 % etwas zu viele Übergrößen. Geschmacklich steigt sie bei uns mit der Note 3,1 ein und liegt damit hinter Alexandra und Andrea zurück. Für eine sehr frühe Sorte sei Glorietta keimruhig und bis ins Frühjahr lagerbar. Vorkeimung ist daher angebracht. Sie soll geringe Anfälligkeiten gegen Eisenflecken und Schorf haben. Angaben zur Krautfäule fehlen. Etwas auffällig ist sie bei Rhizoctonia in den konv. Sortenversuchen in 2014 gewesen und zeigt das auch mit hohen Drycore-Werten sowie erhöhtem Rhizoctonia-Indices auf beiden Standorten. Außerdem fiel sie auch mit höheren Silberschorfwerten in 2015 auf (69 %). Sie ist für die Abpackung gedacht.

### **Solo** (Züchter: Bavaria Saat; EU-Zulassung 2013)

Solo ist eine sehr frühe, festkochende Sorte mit ovaler-langovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Bei mittlerem bis hohem Knollenansatz soll sie auf einen hohen Ertrag bei gleichmäßiger Sortierung kommen. Mit nur 86 % Relativertrag konnte sie das im ersten Jahr unserer Prüfung noch nicht zeigen. Auch hatte sie mit 23,0 % recht viele Übergrößen. Solo soll eine Krautfäuleresistenz haben. In diesem Jahr konnte das aufgrund später Krautfäule nicht bonitiert werden, allerdings war sie von den sehr frühen Sorten die krautfäulestabilste. Bei den Drycore-Werten und Rhizoctonia lag sie im mittlern bis schlechteren Bereich. Solo sei gut geeignet für eine frühe Rodung, wird schnell schalenfest und ist gut waschbar (Silberschorf, Colletotrichum war mittel- leicht erhöht).

### **Suzan** (Züchter: Lange, EU-Zulassung)

Suzan ist eine sehr frühe, festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und ovaler bis langovaler Knollenform. Auch im dritten Prüfljahr kam sie in Viersen nur auf einen unterdurchschnittlichen Marktertrag von 85 % und vielen Übergrößen (64,7 %). Aller-

---

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

dings kann sie in der Ertragsbildung schnell sein (2014), in 2015 lag sie in Viersen mit 100 % relativen Marktertrags in der ersten Zeiternte nur noch im Mittelfeld. Sie wies sehr hohe Colletotrichum-Befallswerte von 48 % (2013), sehr hohe Rhizoctonia-Befallswerte 85 % (2014) und Drycore-, Drahtwurm- und Rhizoctina-Werte (2015) auf. Geschmacklich liegt sie mit 3,3 eher im unteren Mittelfeld. Laut Züchterangaben soll sie eine gute Wasch- und Packeignung besitzen.

**Stefanie** (Züchter Lange, Zulassung seit 2009)

Stefanie ist eine sehr frühe, vorwiegende festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und eher hellgelber Fleischfarbe. Bei mittlerem Ertrag soll sie zu Übergrößen neigen, was im Ökolandbau aber evtl. nicht so zum Tragen kommt. So erreichte sie 2013 nur 85 % Relativertrag bei guter Sortierung. In 2014 stand sie nur in Gütersloh (Endertrag nicht auswertbar) und war dort wieder sehr schnell in der Ertragsbildung (Zeiternte 124 % relativer Marktertrag). In 2015 erreicht sie nur 81 % relativen Marktertrag bei deutlich mehr Übergrößen (23,8 %). Sie soll sehr gut im Geschmack sein, was sie aber trotz guter Stärkewerte (13,2 %) in 2013 noch nicht so zeigen konnte (Note 3,0). In 2015 konnte sie sich etwas verbessern (2,1). Sie hat eine mittlere bis hohe Krautfäuleanfälligkeit und fällt beim Drahtwurmbefall 2013 negativ auf. Eisenfleckigkeit konnte nicht festgestellt werden. Sie könnte für die Direktvermarktung oder Abpackung geeignet sein.

### frühe Sorten

**Goldmarie** (Züchter: Norika, Zulassung seit 2013)

Goldmarie ist eine frühe, festkochende Sorte mit tiefgelber Fleischfarbe und langovaler Knollenform. Sie soll ertragreich sein und sich mit hervorragenden Speisewerten präsentieren. Sie konnte sich im zweiten Prüfljahr etwas verbessern und kommt auf einen relativen Marktertrag von 85 % mit deutlich mehr Übergrößen (Mittel 18,2 %). Sie ist eher langsam in der Ertragsbildung und wies zu den Zeiternten im Mittel bei den Standorten und zweier Jahre nur 73 % relativen Marktertrag auf. Durch die langsame Jugendentwicklung und ihre Keimruhe muss sie unbedingt vorgekeimt werden, ist aber andererseits gut lagerbar. Im Geschmack kommt sie auf eine gute Note von 2,9. Positiv fiel Goldmarie bei der Krautfäule 2014 auf, sie scheint weniger anfällig und blieb länger stabil. In 2015 konnte sie das nicht so zeigen, da lag sie eher im schlechteren Mittelfeld. Die Rhizoctonia-Befallswerte lagen mit 92 % in 2014 sehr hoch und auch in 2015 war diese Sorte bei Rhizoctonia und Drycore auffällig, an-

---

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

sonsten ist Goldmarie offenbar knollengesund und weist keine Eisenfleckigkeit und wenig Schorf auf. Verwendung könnte sie in der Direktvermarktung finden.

### **Isabelia** (Züchter: Europlant, EU-Zulassung)

Isabelia ist eine frühe, festkochende Sorte mit tiefgelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. Sie wird als frühe Anschlussorte vom Züchter empfohlen. Bei der Zeiternte verschlechterte sie sich in 2015 und kommt im Mittel auf einen Wert von 103 % relativen Marktertrags. Beim Endertrag liegt sie aber weiterhin unter dem Durchschnitt (91 %). Die Sortierung ist aber sehr schön gleichmäßig: Während andere Sorten in diesem Jahr mit den Übergrößen „aus dem Ruder“ liefen, ist Isabelia mit 7,0 % Untergrößen und 7,9 % Übergrößen gut aufgestellt. Positiv fiel diese Sorte mit weniger Krautfäulebefall in 2014 auf. Isabelia scheint recht knollengesund zu sein, allerdings wies sie in 2014 etwas Rhizoctonia (48 %) mit stärkerer Intensität auf (Index 1,4) und etwas Eisenflecken (8 %). 2015 war sie mit die beste Sorte hinsichtlich der Knollenmängel. Im Geschmack liegt sie mit Note 3,0 im Mittelfeld. Bei gleichmäßiger Sortierung ist sie für die Abpackung und Schälung geeignet.

### **Christel** (Züchter Lange, EU-Zulassung)

Christel ist eine frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und rundovalen Knollen. Im Ertrag zur Endernte bestätigt sie ihre knapp unterdurchschnittliche Leistung und kommt im Mittel dreier Jahre auf 96 % relativen Marktertrag. Leider macht sie dann aber bis zu 62,6 % Übergrößen. Sie soll gering bis mittel Krautanfällig sein, was sie in 2014 leider nicht zeigen konnte. Im Gegenteil hier war sie eine der stärksten befallenden Sorten wie auch in 2015. Sie eignet sich evtl. dennoch für den Ökolandbau, weil sie eine hohe Laubentwicklung hat und daher Unkraut gut unterdrücken kann. Zudem ist sie sehr schnell in der Ertragsbildung (160 % relativer Marktertrag). Beim Drahtwurmbefall in Gütersloh fiel sie 2013 mit 39 % negativ auf, ebenso in 2014 bei den Rhizoctonia- (80 %) und Schorf-Befallswerten (50 %) und 2015 beim Silberschorf (58 %) und den Rhizoctonia-Indices auf beiden Standorten. Geschmacklich liegt Christel mit Note 3,5 eher im unteren Bereich. Sie wäre evtl. für die Abpackung interessant.

### **Queen Anne** (Züchter Solana, Zulassung seit 2012)

Queen Anne ist eine frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie knüpft an Ihre guten Ergebnisse der Vorjahre an und kommt auf 109 % relativen Marktertrag und relativ gleichmäßiger Sortierung (4,4 % Untergrößen, 11,1 % Übergrößen). Dabei bildet sie schon früh ihren Ertrag (156

---

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

%), wenn sie genug Wärme bekommt. Die Krankheitsanfälligkeiten gegen Rhizoctonia, Krautfäule, Eisenfleckigkeit und Schorf sollen gering sein. Die Krautfäulestabilität liegt eher im Mittelfeld. Etwas auffällig waren die Drahtwurmbefallswerte in Gütersloh 2013 (29 %) sowie die Befallswerte für Rhizoctonia (70 %), Drycore (19 %) und Schorf (64 %) in 2014. In 2015 war sie recht knollengesund bis auf etwas Silberschorf. Im Geschmack fällt sie in diesem Jahr weiter ab und kommt nur noch auf ein Mittel von 3,2. Sie soll gut Lagerfähig sein. Für die Abpackung wäre sie geeignet.

**Wega** (Züchter Norika, Zulassung seit 2010, Standardsorte Verrechnung)

Wega ist eine frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und tiefgelber Fleischfarbe. Sie ist in der Ertragsbildung mittelschnell (112 % Zeiternte) und erzielte aber in drei Jahren gute 104 % relativen Marktertrag zur Endernte. Allerdings mit vielen Übergrößen (bis 35,1 %). Die Stärkegehalte liegen eher niedrig bei im Mittel 9,8 %. Die Krautfäulestabilität ist recht gut. Wega ist recht knollengesund, fällt aber in 2014 mit mehr Rhizoctonia- (81 %) und Schorf-Befallswerten auf (23 %). In 2015 war mehr Silberschorf (59 %) zu verzeichnen. Sie kommt beim Speisetest auf eine gute Note von 2,7. Sie eignet sich für die Direktvermarktung und zum Schälen.

### **mittelfrühe Sorten**

**Allians** (Züchter/Vertreiber Europlant, Zulassung EU, Standardsorte Verrechnung)

Allians ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Seit vielen Jahren wird sie bei uns auf beiden Standorten geprüft und läuft als Standardsorte zur Verrechnung mit. Sie kommt im Mittel der letzten drei Jahre auf 101 % relativen Marktertrag, obwohl sie in der Ertragsbildung langsam ist (84 % zur Zeiternte). Sie ist außergewöhnlich tolerant gegen Krautfäule. In Jahren mit Krautfäule schneidet sie daher zur Endernte deutlich besser ab. In der Sortierung ist sie sehr gleichmäßig (6,9 % Untergrößen, 7,8 % Übergrößen). In 2015 hatte sie auch etwas Silberschorf (51 %). Geschmacklich liegt sie mit Note 2,7 im guten Mittelfeld. Sie ist sowohl für die Direktvermarktung als auch für die Abpackung geeignet.

**Annalena** (Züchter Saatzucht Pohl/Europlant, Zulassung seit 2012)

Annalena ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit langovaler Knollenform. Annalena kommt wie Cosma aus dem Hause Saatzucht Pohl und ist eine Allians x Salome-Kreuzung. Sie startet bei unserer Prüfung erstmalig in 2013 mit sehr guten Ertragswerten von 105 % mit sehr guter, gleichmäßiger Sortierung. In 2014 war sie an beiden Standorten nicht gut aufgelaufen, was an einer schlechten Pflanzgutpartie

---

## *VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN*

---

lag. Daher wurde sie aus der Prüfung 2014 herausgenommen. In 2015 konnte sie sich weiter verbessern und kommt im Mittel auf gute 111 % Relativertrag zu Endernte bei etwas mehr Übergrößen (bis zu 41,3 %). Allerdings scheint das Bundessortenamt sie bei der Krautfäule etwas höher mit Boniturnote 6 einzustufen. Daher muss abgewartet werden, ob sie in Krautfäulejahren ertraglich mithalten kann. In Gütersloh fällt sie 2013 bei Drycore und Drahtwurm negativ auf. In 2015 lag sie im Mittelfeld bei Rhizoctonia, Drycore und Silberschorf. Geschmacklich erzielte sie 2013 eine sehr gute Note 2,9. Sie wäre für die Direktvermarktung und Abpackung interessant.

### **Almonda** (früher Bellanova) (Züchter Solana, EU-Zulassung)

Almonda ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. Sie soll eine hohe Krautfäuleresistenz haben, was sie besonders für den Ökolandbau geeignet macht. In 2014 konnte sie das auch in Gütersloh zeigen und lag noch unterhalb der Boniturnote von Allians. Auch in 2015 war sie untern den besten, wobei sie Ihre Stärke erst in Krautfäulejahren zeigen muss. Ertraglich kommt sie auf gute 113 % Relativertrag zur Endernte, leider mit überdurchschnittlich vielen großen Knollen bis zu 42,4 % bedingt durch geringeren Ansatz. Die Ihr nachgesagte schnelle Jugendentwicklung zeigte sie bei uns in 2013 und 2015 und kommt im Mittel bei der Zeiternte auf gute 125 % Relativertrag. Zudem war sie sehr knollengesund. In 2015 gab es allerdings etwas mehr Colletotrichum (36 %) und Drycore (35 %). Im Geschmack liegt sie im Mittelfeld (Note 3,0), trotz guter Stärkegehalte (13,0 %). Eine geringe bis mittlere Keimfreudigkeit lässt gute Lagerbarkeit erwarten. Die Sorte weist eine glatte Schale und gute Waschbarkeit auf, was sie für Verarbeiter interessant macht.

### **Bernina** (Züchter Europlant, EU-Zulassung 2012)

Bernina ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit tiefgelber Fleischfarbe und lang-ovaler Knollenform. Sie soll eine sehr hohe Ertragskraft mit eher großfallender Sortierung besitzen. Das zeigte sich im ersten Prüffahr mit 108 % Endertrag bei 51,3 % Übergrößen. Zur Zeiternte kam diese Sorte nur auf 80 % Relativertrag. Schorf- und Eisenanfälligkeit seien gering, Krautfäule im mittleren Bereich. Bernina war bei uns im ersten Jahr recht knollengesund. In Krautfäulejahren muss sie sich bei offenbar langsamerer Jugendentwicklung noch beweisen. Mit einer Note von 2,4 trotz geringer Stärkewerte (8,9 %) scheint sie gut zu schmecken. Als mittel keimruhige Sorte ist sie gut lagerbar. Sie wird für die Abpackung empfohlen, könnte aber bei gutem Geschmack auch etwas für die Direktvermarktung sein.

---

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

### **Ditta** (Züchter Europlant, Zulassung seit 1991, Standardsorte Verrechnung)

Ditta ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie wird als alte Sorte im Vergleich weiterhin mitgeprüft und ist auf dem Markt immer noch aktuell. In den letzten drei Jahren erreicht sie 98 % relativen Marktertrag. Sie ist in der Ertragsbildung eher langsam (Zeiternte 89 %) und nicht sehr krautfäuletolerant. In der Sortierung ist sie recht gleichmäßig (4,6 % Untergrößen, 9,5 % Übergrößen). Ditta ist relativ knollengesund, hat hin und wieder etwas höhere Rhizoctonia- und Drycorewerte. Im Geschmack kommt sie auf eine Note von 3,3 im Mittel der letzten Jahre, kann aber auch besser sein. Sie eignet sich sowohl für die Direktvermarktung als auch für die Abpackung.

### **Montana** (Züchter Europlant, Zulassung seit 2013)

Montana ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit gelber bis tiefgelber Fleischfarbe sowie ovaler Knollenform. Diese Lagersorte ist keimruhig und bis zum ersten Anschluss vermarktbar. Sie soll bei hohem Ertrag einen sehr hohen Marktwarenanteil haben. Im ersten Jahr ist das bei uns noch nicht zu erkennen: Sie kam in Gütersloh auf 97 % Relativertrag zur Endernte mit 25,2 % Übergrößen. Zur Zeiternte war sie recht schnell (245 %). Der Stärkegehalt könnte allerdings sehr niedrig liegen, mit 10,7 % ist dieser aber im Rahmen. Eisenflecken- und Schorfanfälligkeiten seien gering. Die Krautfäuleanfälligkeit liegt im mittleren Bereich. Sie fiel im ersten Jahr mit höheren Silberschorf- (58 %) und Rhizoctoniawerten (2,68 Index) negativ auf. Da noch keine Speisewertzahlen vorliegen und zur Krautfäule in diesem Jahr keine Aussagen getroffen werden können, bleibt abzuwarten wie dieses Sorte für einen Anbau im Ökolandbau einzuschätzen ist.

### **Ramona** (Züchter Europlant, Zulassung seit 2013)

Ramona ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit tiefgelber Fleisch- und roter Schalenfarbe sowie ovaler Knollenform. Wie Valery ist diese rotschalige Sorte festkochend und daher für die Direktvermarktung interessant. Valery konnte mit vielen kleinen ungleichen Knollen, nur 88 % Ertrag und nicht so gutem Geschmack (Note 4,5) nicht überzeugen. Ramona liegt im Mittel zweier Jahre bei guten 108 % Relativertrag zur Endernte. In Viersen auf guten Böden ist sie sehr langsam (62 und 87 % zur Zeiternte) in Gütersloh auf leichtem Boden sehr schnell (205 %). Auffällig war ihre gute Krautfäulestabilität in 2014, sie blieb lange grün. Bei der Knollenbonitur waren 2014 Rhizoctinia- (70 %) und Schorf-Befallswerte (77 %) erhöht. In 2015 waren in Gütersloh Drycore (20 %), Silberschorf (78 %) und Rhizoctonia (1,76 Index) er-

---

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

höht. Sie soll aromatisch schmecken, konnte das in 2014 leider noch nicht zeigen, verbesserte sich aber auf eine mittlere Note von 3,5. Mit guter Sortierung (6,4 Untergrößen, 7,3 % Übergrößen) wäre sie auch für die Abpackung interessant.

### **Regina** (Züchter Europlant, EU-Zulassung)

Regina ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit tiefgelber Fleischfarbe und langovaler Knollenform. Sie soll hohe Ansätze also viele kleine Knollen wie Venezia bringen. Diesen hohen Ansatz konnte sie in 2013 und 2015 auch gut zum Ertrag bringen und kam im Mittel auf 103 % Relativertrag zur Endernte bei sehr guter, gleichmäßiger Sortierung (3,6 % Untergrößen, 7,8 % Übergrößen). Abzuwarten bleibt, ob das auch in Krautfäulejahren klappt. Denn bei den Zeiternten ist sie eher langsam (82 %) und gegen Krautfäule soll sie nur eine mittlere Anfälligkeit haben. In Gütersloh schlug sie sich aber in beiden Jahren ganz gut. Allerdings ist sie für Y-Virus hoch anfällig. Mit etwas Drycore und Drahtwurm hatte sie in 2013 zu kämpfen. In 2015 lagen die Werte für Drycore, Rhizoctonia, Silberschorf und Colletotrichum in mittleren Bereichen. Im Speisetest scheidet sie bisher sehr gut ab (Note 2,4). Konventionell wird sie als Babykartoffel verwendet. Ansonsten wäre sie bei weiteren Ablageabständen auch für die Abpackung geeignet und auch für die Direktvermarktung.

### **Torenia** (Züchter Europlant, Zulassung seit 2012)

Torenia ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit tiefgelber Fleischfarbe und langovaler Knollenform. Sie soll ertraglich sehr gut sein, neigt aber zu etwas mehr Übergrößen, was aber evtl. im Ökolandbau nicht zum Tragen kommt. So erreichte sie im Mittel dreier Jahre auf zwei Standorten 111 % Relativertrag zur Endernte. In 2015 lagen mit bis zu 48,9 % zu viele Übergrößen vor. In der Ertragsbildung ist sie mittelschnell bis schnell mit 128 % relativem Marktertrag zur Zeiternte. Auch bei der Krautfäulestabilität ist sie eher im Mittelfeld einzustufen. In Gütersloh fiel sie 2013 mit 35 % Drahtwurmbefall, in 2014 mit Rhizoctonia (86 %) und in 2015 wieder mit Rhizoctonia (1,58 Index) sowie mittleren Drycorewerten auf beiden Standorten negativ auf. Der Geschmack ist sehr gut (Note 2,6). Mit einer sehr geringen Keimfreudigkeit eingestuft, sollte sie sehr gut lagerbar sein. Diese Sorte ist mit enger Sortierung für Abpacker und bei gutem Geschmack für die Direktvermarktung geeignet, sofern sie in den kommenden Jahren frei verfügbar sein wird.

### **Belmonda** (Züchter: Solana, Zulassung seit 2010)

Belmonda ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und rundovaler Knollenform. Belmonda kommt im Mittel dreier Prüffahre auf einen

---

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

mittleren Ertrag (99 %) mit mehr Übergrößen (26,8 %). Bei der Ertragsbildung ist sie mittelschnell (101 %) und weniger Krautfäulestabil. Sie dürfte bei geringer Keimfreudigkeit sehr gut lagerbar sein. Bei Colletotrichum fiel sie 2013 mit 30 % Befall negativ auf. In 2014 waren die Befallswerte bei Rhizoctonia (90 %), Drycore (19 %) und Schorf (73 %) erhöht. 2015 war sie recht knollengesund. Im Speisewertest schnitt sie mit Note 2,7 gut ab. Daher wäre sie für die Direktvermarktung geeignet.

### **Birgit** (Züchter: Norika, Zulassung seit 2009)

Birgit ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit tiefgelber Fleisch- und roter Schalenfarbe und ovaler Knollenform. Die Jugendentwicklung ist mittel, sie erreichte in zwei Jahren im Mittel in Viersen 95 % relativer Marktertrag zur Zeiternte. Die Endernte lag dann bei 110 %. Bei der Krautfäulestabilität fiel sie in 2014 positiv auf. Die Knollengesundheit hatte in 2014 Mängel bei Rhizoctonia (65 %), Drycore (18 %) und Schorf (86 %). Auch in 2015 waren die Werte für Drycore (49 %) und Rhizoctonia (1,36 Index) erhöht. Birgit ist gut lagerfähig und lange keimruhig (gut vorkeimen). Im Geschmack kommt sie bisher auf eine Note von 3,2. Sie könnte für die Direktvermarktung geeignet sein, außerdem sei sie aufgrund geringer Rohverfärbung und Kochdunklung für Halbfertigprodukte geeignet.

### **Caprice** (Züchter Lange, Zulassung seit 2010)

Caprice ist eine mittelfrühe (fast mittelspäte), vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. In der Entwicklung ist diese Sorte dementsprechend später und kommt nur auf einen relativen Marktertrag von 74 % bei der Zeiternte. Auch im Endertrag ist sie unter Öko-Bedingungen nicht überragend (89 %). Sie weist aber eine recht gute Sortierung auf (5,1 % Untergrößen, 13,1 % Übergrößen). Bei der Krautfäulestabilität zeigte sie sich in 2014 und 2015 sehr gut. Die Knollenbonituren waren 2014 bei Rhizoctonia (74 %) und Schorf (25 %) sowie etwas Eisenflecken (8 %) auffällig. In 2015 lagen höhere Werte bei Colletotrichum (43 %) und Rhizoctonia (1,92 Index) vor. Da sie gut schmeckt (Note 2,5) ist sie für die Direktvermarktung interessant. Überdies ist sie gut lagerfähig. Bei ausgewogenerer Sortierung wäre sie auch für Abpacker geeignet.

### **Cumbica** (Züchter Europlant, Zulassung seit 2010)

Cumbica ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochend Sorte mit gelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. Sie ist ertraglich sehr hoch eingestuft und ist ähnlich Georgina. Cumbica ist eher für leichtere Standorte, wird deshalb in Gütersloh geprüft, Georgina eher für schwerere Standorte geeignet. Cumbica erzielte in zwei Jahren gute

---

## **VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

---

109 % relativen Marktertrag zur Endernte durch eine schnelle frühe Entwicklung (174 % Zeiternte). Übergrößen von bis zu 68,1 % schmälern das Ergebnis. Etwas Drycore und Drahtwurm waren 2013 zu verzeichnen. In 2015 lagen mittlere Silberschorf- und Colletotrichumwerte vor. Mit guten Stärkegehalten (13,8 %) kam sie auf einen mittleren Geschmack (Note 3,0). Mit einer glatten Schale, guter Optik und Robustheit ist sie laut Züchter für die Abpackung zu empfehlen, wobei abzuwarten bleibt, ob der eine sehr hohe Übergrößenwert ein Ausrutscher war. Sie ist auch für die Langzeitlagerung gedacht.

### **El Mundo** (Züchter KWS, Zulassung EU)

El Mundo ist eine mittelfrühe vorwiegend festkochende Sorte und soll höchsten Erträgen erbringen. Dies realisiert sie durch hohe Anzahlen großer Knollen und sehr schneller sowie starker Krautentwicklung. So erzielte sie bei uns in drei Jahren 125 % relativen Marktertrag mit 30,5 % Übergrößen zur Endernte. Die Ertragsbildung ist mit 140 % zur Zeiternte auch schnell. Aus den Hause KWS kommend für den Anbau im Ökolandbau gezüchtet wie Biogold und Vitabella hat sie eine hohe Resistenz gegenüber Phytophthora, wobei in 2014 ein paar andere Sorten etwas besser waren. In 2015 war sie vorne dabei. Im Geschmack erreichte sie eine mittlere Note von 3,5. Etwas Drycore und Drahtwurm waren in Gütersloh 2013, in 2014 Rhizoctonia (32 %), Schorf (100 %) und Eisenflecken (27 %) sowie in 2015 mittlere Silberschorf- und Drycorewerte zu verzeichnen. Sie hat eine glatte Schale und ist für die gewaschene Vermarktung besonders geeignet.

### **Lilly** (Züchter Solana, Zulassung seit 2011)

Lilly ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und runder Knollenform. Sie soll mehr ins mehlig-neigen und ist auch für leichte Böden geeignet. Sie soll einen hohen Ertrag erbringen bei etwas mehr Über- und Untergrößen. Bei uns konnte sie mit 110 % einen guten Marktertrag zur Endernte im Mittel realisieren. Dabei hatte sie eine gleichmäßige Sortierung (2,5 % Untergrößen, 7,6 % Übergrößen). Die Jugendentwicklung ist sehr schnell (182 % zur Zeiternte). Bei der Krautfäule ist sie vom BSA mit 5 (mittel) eingestuft und zeigte sich nicht so gut an beiden Standorten. In Gütersloh fiel sie 2013 mit hohem Drahtwurm- (41 %) in Viersen mit höheren Rhizoctonia-Befallswerten (73 %) auf. In 2015 lagen mittlere Werte für Rhizoctonia, Drycore und Silberschorf vor. Geschmacklich könnte sie sich etwas verbessern und liegt nun im Mittelfeld (Note 3,0). Sie wäre für die Abpackung geeignet.

---

## **VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

---

### **Otolia** (Züchter Europlant, EU-Zulassung 2014)

Otolia ist eine mittelfrühe vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und runder Knollenform. Die Erträge sollen im mittleren Bereich bei sehr guter Sortierung liegen. Im ersten Prüfljahr kam sie bei uns auf gute 112 % relativen Marktertrag zur Endernte - leider mit sehr vielen Übergrößen von bis zu 46,7 %. Bei der Zeiternte war sie sehr schnell (199 %). Otolia soll eine Krautfäuleresistenz besitzen, was sie in 2015 noch nicht zeigen konnte. Bei den Knollenbonituren waren Silberschorf und Colletotrichum im mittleren Bereich, sonst scheint Otolia recht knollengesund zu sein. Geschmacklich steigt sie bei uns mit einer guten Note von 2,8 ein. Mit guter Keimruhe ist sie bis ins Frühjahr lagerbar.

### **Salute** (Züchter Norika, Zulassung seit 2010)

Salute ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. Ertraglich soll sie gut liegen mit etwas mehr Übergrößen, was sie im Mittel der Jahre mit 100 % relativen Marktertrag zur Endernte und 29,7 % Übergrößen zeigte. Dabei ist sie mittelschnell (131 % zu den Zeiternten). Sie ist gut bis mittelgut lagerfähig. Die Krautfäuleanfälligkeit ist mittelgroß, eine Y-Virus Resistenz ist gegeben. Etwas Drycore und Drahtwurm waren festzustellen, aber ansonsten ist sie eine recht knollengesunde Sorte, v.a. 2014 keine/kaum Rhizoctonia, Drycore, Schorf, Eisenflecken. In 2015 lagen allerdings mittlere bis erhöhte Rhizoctonia-, Drycore-, Colletotrichum- und Silberschorfwerte vor. Mit einer Note von im Mittel 2,6 schmeckt sie gut und könnte daher für die Direktvermarktung interessant sein. Sie ist seitens des Züchters eher für die Verarbeitung (Pommes, Trockenspeisekartoffelprodukte) gedacht.

### **Wendy** (Züchter Norika, Zulassung seit 2011)

Wendy ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. Ertraglich liegt sie laut BSA im guten Mittelfeld, was sie mit 95 % relativen Marktertrag zur Endernte bei sehr guter Sortierung auch zeigen konnte (3,1 % Untergrößen, 6,6 % Übergrößen). Sie ist allerdings nicht ganz so schnell (103 % relativer Marktertrag zu den Zeiternten). Da sie sehr keimruhig ist, kann sie sehr gut gelagert werden, muss aber unbedingt vorgekeimt werden. Sie scheint bis auf etwas Drahtwurmbefall recht knollengesund zu sein. In 2015 mussten aber erhöhte Silberschorfwerte (54 %) festgestellt werden. Im Geschmack liegt sie mit Note 3,0 im Mittelfeld. Mit leicht genetzter Schale und flachen Augen ist sie für Schälbetriebe interessant.

---

## **VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

---

### **Alberta** (Züchter Semagri, Zulassung seit ?)

Alberta ist eine mittelfrühe bis mittelspäte mehligke Sorte mit langovaler Knollenform und hellgelber Fleischfarbe. Sie soll sehr hohe Erträge erbringen. Bei uns kam sie im ersten Prüfljahr zunächst nur auf mittlere 98 % relativen Marktertrag zur Endernte mit sehr vielen Übergrößen bis zu 66,3 %. Bei der Zeiternte zeigt sie sich erstaunlich schnell (173 %). Diese Sorte soll eine Krautfäuleresistenz haben, was in diesem Jahr nicht zum Tragen kam. Diese Sorte fiel mit höheren Colletotrichum- (36 %) und Drycorewerten (43 %) negativ auf. Bei der Speisewertprüfung startet sie bei uns mit einer guten Note von 2,2. Sie eignet sich sowohl als Speisekartoffel (z.B. Direktvermarktung) als auch als Verarbeitungskartoffel (v.a. Pommes frites).

### **Anbauempfehlungen (Tab. 7)**

Im sehr frühen Segment sind altbewährte Sorten wie Annabelle oder Anuschka zu empfehlen. Von den neuern Sorten ist Andrea für die Direktvermarktung sehr interessant, weil sie sehr gut schmeckt. Allerdings hat sie deutliche Schwächen im Ertrag. Glorietta ist neu und liegt deutlich höher bei 95 % relativen Marktertrag.

Bei den frühen Sorten empfehlen wir bekannte Sorten wie Belana, Princess, Campina, Musica und Vitabella. Von den neueren Sorten sind die folgende interessant für einen Testanbau: Goldmarie (sehr gute Geschmack, langoval, tiefgelb, Direktvermarktung), Isabelia (tiefgelb, gleichmäßige Sortierung, Abpackung), Queen Anne (schnelle Entwicklung, sehr gute Erträge, gleichmäßige Sortierung, gute Geschmack, für Direktvermarktung & Abpackung) und Wega (gute Erträge, gute Geschmack, für Schälbetriebe).

Im mittelfrühen Segment sind Allians, Ditta und Soraya bewährt. Von den neueren Sorten könnten folgende ausprobiert werden: Annalena (schnelle Ertragsbildung, hohe Erträge, gute Geschmack, Direktvermarktung & Abpackung), Almonda (früher Bellanova: knollengesund, sehr gute Ertrag, für Waschung & Schälung), Ramona (rotschalig, festkochend, tiefgelb, schnelle & hohe Ertrag, Direktvermarktung & Abpackung), Regina (langoval, tiefgelb, gleichmäßige Sortierung, gute Geschmack, Direktvermarktung & Abpackung), Torenia (langoval, tiefgelb, gute Ertrag, gute Geschmack, gute Lagerbarkeit, gute Sortierung, Abpackung), Belmonda (gute Ertrag, gute Geschmack, Direktvermarktung), Birgit (rotschalig, tiefgelb, gute Ertrag, gute Sortierung, Direktvermarktung & Halbfertigprodukte), Caprice (krautfäulestabil, gute

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

Geschmack, Direktvermarktung), El Mundo (sehr schnelle Entwicklung, sehr gute Erträge, gute Geschmack, für Waschung & Abpackung), Lilly (schnelle & hohe Erträge, gute Sortierung, Abpackung), Salute (sehr knollengesund, gute Erträge, gute Geschmack, Direktvermarktung, Halbfertigprodukte) und Wendy (sehr knollengesund, gute Sortierung, Schälung).

**Tab. 7: Sortenempfehlungen 2016**

	Zulassung	Züchter*	Reifezeit	Kocheigenschaft	Knollenform	Fleischfarbe	Keimfreudigkeit	Ertragsbildung**	Rhizoctonia	Krautfäule	Eisenflecken	Schorf	Rel. Marktertrag % Zeiternte	Rel. Marktertrag % Endente	Stärkegehalt	Übergrößen	Untergrößen	Geschmack	Verwendung	Lagereignung
<b>alt bewährt</b>																				
Annabelle	EU	F	sf	f	lgov	tg	h	s	g	m	m	g-m		m	g-m	g-m	g	+	D; Ab	-
Anuschka	EU	A	sf	f	ov	g	m	s	g	m	m-h	g		m	g-m	g	g	+	D	-
Rosara (rotschalig)	1990	D	sf	vf	lgov	g	5	g	5	3	3		m	g-m	m	g	+	D	-	
Augusta	EU	A	f	m	ov	g	m		m	g	g							+	D	0
Belana	2000	A	f	f	ov	g	3	m	4	4	3	4		m-h	g-m	g	m-h	+	D, Ab	+
Campina	2009	D	f	f	ov	g	4	s	3	4	3	4		h	g	m	g	0	Ab, Schäl	0
Gunda	1999	A	f	m	ov	hg	4		4	4	3	3		m	g-m	g	g-m	+	D	0
Musica	EU	G	f	f	lgov	tg	m-h	s	g	m	m	m		h	m	m	g	0	D, Ab	-
Princess	EU	D	f	f	ov	g	m		g	m	g	g		m	g	g	m-h	+	Ab, Schäl	0
Vitabella	EU	E	f	f	ov	hg	g	m		g	m	m		h	m	h	g	+	D, Ab	+
Allians	EU	A	mf	f	lgov	tg	g	l	g	g	g	h		h	n-m	m-h	g-m	+	D, Ab	+
Ditta	1991	A	mf	f	lgov	g	4	l	3	5	4	4		m	n-m	g	g	+	D, Ab	+
Laura (rotschalig)	1998	A	mf	vf	ov	tg	3		4	5	4	4		m	n-m	m	g	+	D	+
Soraya	2008	B	mf	vf	ov	g	3	s	3	4	3	3		h	g	h	g	+	Ab, Schäl	+
<b>neuere Sorten</b>																				
Andrea	EU	A	sf	f	lgov	g	4	s-m	m-h	g	g	g	112	75	g-m	g	m	+	D	0
Glorietta	EU 14	A	sf	f	lgov	tg	m	s	m	m	g	g	183	95	g	g	g	+	D, Ab	0/+
Goldmarie	2013	B	f	f	lgov	tg	3	l	m	g-m	g	g	73	85	g-m	g	g-m	+	D	+
Isabelia	EU	A	f	f	ov	tg	m	m	m	g-m	g	g-m	103	91	m	g	g	0	Ab, Schäl	0/+
Queen Anne	2012	D	f	vf	lgov	g	2	s	g	g-m	g	g	156	109	m	g	m	0	D, Ab	+
Wega	2010	B	f	vf	ov	tg	4	m	g	g-m	g	g-m	112	104	g	h	g	0	D, Schäl	0/+
Annalena	2012	A	mf	f	lgov	g	2	s	m-h	6	-	m	165	111	m	m	g	+	D, Ab	+
Almonda (früher Bellanova)	EU	D	mf	f	ov	g	g	m	g-m	g	g	g	125	113	m	g	g	0	Ab, Schäl	+
Ramona (rotschalig)	2013	A	mf	f	ov	tg	4	s	m	g	g-m	g-m	118	108	g-m	g	m	-	D, Ab	0/+
Regina	EU	A	mf	f	lgov	tg	m	l	m	m	g	m	82	102	m	g	g	+	D, Ab	0/+
Torenia	2012	A	mf	f	lgov	tg	2	m	m	m	g	g	128	111	m	g	g	+	Ab	+
Belmonda	2010	D	mf	vf	ov	g	2	m	g	m	g	m	101	99	m	m-h	g	+	D	+
Birgit (rotschalig)	2009	B	mf	vf	ov	tg	g	s	m	g	g	g	95	110	m	g	g	0	D, HF	+
Caprice	2010	C	mf	vf	ov	g	2	l	m	g	g-m	g	74	89	m	g-m	g	+	D	+
El Mundo	EU	E	mf	vf	lgov	g	g	s	m	g	m	m-h	140	125	m	h	g	0	Ab	+
Lilly	2011	D	mf	vf	ov	g	4	s	m-h	m-h	g	g-m	182	110	m	g	g	0	Ab	+
Salute	2010	B	mf	vf	ov	g	4	m	g	m	g	g	131	100	m-h	h	g	+	DV, HF	+
Wendy	2011	B	mf	vf	ov	g	1	l	3	5	3	3	103	95	m	g	g	0	Schäl	++

\*Züchter: A=Europlant, B=Norika, C=Lange, D=Solana, E=KWS; F=HZPC; G=Weuthen  
 \*\*aus Zeiternte erwünscht mittel/neutral unerwünscht  
 sf=sehr früh ov=oval s= schnell g= gering + gut D= Direktvermarktung  
 f=früh lgov=langoval m=mittel m=mittel 0 neutral HF=Halbfertig  
 mf= mittelfrüh g= gelb l=langsam h=hoch - nicht gut Ab= Abpackung  
 f= festkochend tg= tiefgelb Zahlen 1-9: Einstufung BSA  
 vf=vorwiegend festkochend Schäl=Schälbetriebe

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

**Tab. 3: Markterträge in dt/ha und relativ zu den Verrechnungssorten in den Zeiternten (Tage nach Legen) an den Standorten VIE und GT in 2013-2015**

Sorte	Reife- gruppe *	Koch- typ**	10.07.2013 (83 d)		Viersen (VIE***)		30.06.2015 (71 d)		10.07.2013 (81 d)		Gütersloh (GT)		27.06.2015 (70 d)		Mittelwerte	
			dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%
Andrea	sf	f	316	92	231	135	281	98	231	101	130	78	206	172	233	112
Glorietta	sf	f					358	124					291	243	325	183
Solo	sf	f					234	81					285	238	260	159
Suzan	sf	f	349	101	207	121	287	100							281	107
Stefanie	sf	vf							324	141	205	124	298	248	275	171
Goldmarie	f	f			64	37	207	72			95	57	150	125	129	73
Isabella	f	f	289	84	224	131	233	81			191	115			234	103
Christel	f	vf	413	119	228	133	346	120	301	131	270	163	352	293	318	160
Queen Anne	f	vf	394	114	210	123	398	138	330	144	183	110	369	307	314	156
Wega <sup>1</sup>	f	vf	325	94	205	119	321	111					148	124	250	112
Allians <sup>1</sup>	mf	f	325	94	109	63	250	87	198	87	117	71	119	99	187	84
Annalena	mf	f	367	106			313	109	335	146			359	299	343	165
Almonda (früher Bellanova)	mf	f					349	121	259	113	99	60	247	206	239	125
Berrina	mf	f					232	80							232	80
Ditta <sup>1</sup>	mf	f	298	86	98	57	292	102	259	113	162	98	92	77	200	89
Montana	mf	f					250	87					294	245	294	245
Ramona	mf	f			107	62	250	87					246	205	201	118
Regina	mf	f					198	69	200	87	82	50	144	120	156	82
Torenia	mf	f	346	100	189	111	321	111	253	111	162	98	283	235	259	128
Belmonda	mf	vf	369	107	182	106	259	90							270	101
Birgit	mf	vf			195	114	219	76							207	95
Caprice	mf	vf	222	64	90	53	158	55	164	72	91	55	178	148	150	74
Cumbica	mf	vf							343	150	180	109	316	263	280	174
EiMundo	mf	vf			147	86	324	113	373	163	100	61	336	280	256	140
Lilly	mf	vf			262	153			402	176	231	140	312	260	302	182
Otolia	mf	vf					339	118					336	280	338	199
Salute	mf	vf	406	117	205	120	325	113	329	144	100	60	279	232	274	131
Wendy	mf	vf							178	78	130	78	185	154	164	103
Alberta	mf-rms	m					316	110					282	235	299	173
<b>Mittel der Verrechnungssorten<sup>1</sup></b>			<b>346</b>	<b>100</b>	<b>171</b>	<b>100</b>	<b>288</b>	<b>100</b>	<b>229</b>	<b>100</b>	<b>165</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>100</b>	<b>220</b>	<b>100</b>

\* sf = sehr früh, f = früh, mf = mittelfrüh, ms = \*\* f = festkochend, vf = vorwiegend festkochend, m = mehligkochend

<sup>1</sup> Verrechnungssorten vor 2015: Allians; Ditta, Agila; 2015: Allians, Ditta, Wega

\*\*\*VIE = Viersen, GT = Gütersloh

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Erträge, Sortierung und Stärkegehalte der Öko-Kartoffeln an den Standorten VIE und GT in den Sortenversuchen 2013-2015

Sorte	Reife- gruppe* <sup>1</sup>	Koch- yp**	Rohrtrag d/ha					Markrtrag rel.					Untergrößen %					Übergrößen %					Stärke %															
			VIE 2013	GT 2013	VIE 2014	GT 2014	VIE 2015	GT 2015	Mittel	VIE 2013	GT 2013	VIE 2014	GT 2014	VIE 2015	GT 2015	Mittel	VIE 2013	GT 2013	VIE 2014	GT 2014	VIE 2015	GT 2015	Mittel	VIE 2013	GT 2013	VIE 2014	GT 2014	VIE 2015	GT 2015	Mittel								
Andrea	sf	f	477	450	278	-	506	454	433	69	69	83	-	85	68	75	14,2	12,0	12,4	-	1,6	8,5	9,8	1,9	0,8	1,8	-	32,2	7,1	8,8	11,6	13,3	10,9	-	9,4	10,5	11,1	
Glorietta	sf	f					610	551	580					103	86	95					1,6	4,1	2,9					33,9	7,9	20,9				9,4	10,7	10,1		
Solo	sf	f					502	553	528					85	88	86					0,9	3,1	2,0					31,2	14,8	23,0				9,2	12,7	11,0		
Suzan	sf	f	505		236		500		414	84		77		85	85	82	1,1		4,6		0,4	0,4	2,0	28,4		15,2		64,7		36,1	14,3		9,7		10,9	11,6		
Stefanie	sf	vf		502		-		508	505					81	83				3,6			2,1	2,9					23,8	15,9		13,2			12,3	12,8			
Goldmarie	f	f		255		-	508	629	464					85	85				18,3		1,9	2,9	7,7				34,4	17,7	18,2		9,2		10,2	12,0	10,5			
Isabella	f	f	525		333		540		466	83		99		91	91				12,9		1,8		7,0	6,9		1,2		15,7		7,9	12,4		9,9		10,7	11,0		
Christel	f	vf	601	556	313	-	586	551	521	100	94	100	-	100	88	96	1,8	2,8	5,8	-	0,2	2,8	2,7	36,7	7,2	6,6	-	62,6	29,4	28,5	11,4	11,0	9,7	-	9,7	10,3	10,4	
Queen Anne	f	vf	631	642	337	-	732	693	607	104	109	101	-	125	108	109	2,0	3,2	11,8	-	0,5	4,5	4,4	8,6	4,9	0,0	-	36,8	4,4	11,0	11,9	11,2	9,2	-	9,7	10,5	10,5	
Wega <sup>1</sup>	f	vf	618		344		587	625	543	103		111		100	100	104	1,0		4,6		0,4	1,8	2,0	31,8		7,1		35,1	27,8	25,5	10,9		9,4		8,5	10,4	9,8	
Allians <sup>1</sup>	mf	f	663	598	330	-	620	665	575	108	100	94	-	103	101	101	3,5	4,3	16,3	-	3,0	7,4	6,9	7,3	5,5	3,6	-	19,5	3,0	7,8	11,9	13,3	10,4	-	10,7	11,3	11,5	
Annelena	mf	f	625	652	**	**	718	694	672	102	109	**	**	122	110	111	3,3	4,5	**	**	0,4	3,4	2,9	7,5	4,0	**	**	41,3	12,8	16,4	12,1	12,6	**	10,2	10,4	11,3		
Ahnonda (früher Bellanova)	mf	f				-	633	694	676					108	111	113			2,7		0,5	2,2	1,8				42,4	16,1	21,6		15,1			10,4	13,6	13,0		
Berrina	mf	f				-	637		637					108		108					0,7		0,7					51,3		51,3				8,9		8,9		
Ditta <sup>1</sup>	mf	f	584	596	315	-	595	633	545	95	100	100	-	97	99	98	3,5	4,0	6,7	-	4,6	4,2	4,6	10,8	2,3	4,3	-	23,7	6,7	9,5	12,9	14,6	10,7	-	11,6	13,3	12,6	
Moriana	mf	f				-	625	625	625					97	97						1,5	7,6	6,4					16,5	4,6	7,3				10,7	12,4	11,2		
Ramona	mf	f			441		534	655	543					90	99	108			10,0		1,5	7,6	6,4			0,8		16,5	4,6	7,3				10,4		10,7	12,4	11,2
Regina	mf	f			632		547	688	622					92	106	102			3,0		2,3	5,6	3,6					17,7	6,5	8,7				13,0		10,4	12,2	11,9
Torenia	mf	f	655	651	371	-	748	646	614	102	107	117	-	127	100	111	7,4	5,8	7,3	-	0,8	5,2	5,3	8,5	3,8	2,1	-	48,9	18,3	16,3	10,9	12,0	9,4	-	8,7	10,0	10,2	
Belmonda	mf	vf	600		333		536		490	100		105		92		99	1,5		6,9		0,2		2,9	24,7		6,7		48,9		26,8		13,8		13,1		10,2		12,4
Birgit	mf	vf			367		610		488			116		104		110			6,9		0,4		3,6					60,9		35,4		10,9		10,9		10,7	10,8	
Caprice	mf	vf	404	475	379	-	529	611	480	67	81	112	-	89	94	89	2,1	2,6	13,1	-	1,7	5,9	5,1	18,8	14,1	2,1	-	17,5	13,2	13,1	13,4	14,5	10,9	-	11,6	12,0	12,5	
Cumleca	mf	vf		598		-	721	659				102		115	109				2,4			2,2	2,3					68,1	12,8	28,9		15,4			12,2	13,8		
ElMundo	mf	vf		714	400	-	673	827	653			123	129	-	115	133	125		4,8		0,1	1,5	1,9					25,3	12,6			12,5	9,4	-	8,9	11,4	10,6	
Lily	mf	vf		710	303	-	730	581				121	93	-	115	110			2,4	9,7	-	3,3	5,2			9,1	3,4	-	10,1	7,6			12,2	8,2	-	11,5	10,6	
Oloia	mf	vf				-	672	679	675					115	110	112					0,3	1,2	0,8					46,7	19,3	33,0				10,2	13,4	11,8		
Salute	mf	vf	636	502	291	-	666	632	546	107	86	92	-	114	100	100	0,7	2,1	6,5	-	0,3	3,3	2,6	41,2	6,7	12,0	-	65,0	23,4	29,7	14,3	15,6	9,9	-	11,9	14,3	13,2	
Wendy	mf	vf		550		-	608	585	579			94		-	95	95			2,3			4,0	3,1						5,7			12,5			11,2	11,9		
Alberca	mf+ms	m				-	598	585	592					102	95	98					0,1	1,1	0,6					66,3	21,4	43,8				12,4	14,6	13,5		
<b>Standardmittel<sup>1</sup></b>			<b>610</b>	<b>597</b>	<b>326</b>	-	<b>601</b>	<b>640</b>	<b>555</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	-	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>3,0</b>	<b>4,1</b>	<b>9,7</b>	-	<b>2,7</b>	<b>4,5</b>	<b>4,8</b>	<b>12,4</b>	<b>3,9</b>	<b>4,4</b>	-	<b>26,1</b>	<b>12,5</b>	<b>11,9</b>	<b>12,3</b>	<b>14,0</b>	<b>10,4</b>	-	<b>10,3</b>	<b>11,7</b>	<b>11,7</b>	

<sup>1</sup> Versuchsreihen vor 2015: Allians; Ditta; Agiler; 2015: Allians; Ditta; Wega  
\* sf = sehr früh, f = früh, mf = mittelfrüh, ms = mittelspät; Standard Dortmund; \*\*Partienproblem

nur 2 Wiederholungen

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

**Tab. 5: Knollenbonitur der Öko-Kartoffeln im Sortenversuch an den Standorten VIE und GT in 2015**

Sorte	Reife- gruppe* typ**	Rizoctonia def. Knollen %		Drycore %		Draht- wurm %		Colletot- trichum %		Silber- schorf %		naßfaule Knollen 14 Tage nach Ernte %		Schorf Index		Rhizoc- tonia Index		Rhizoc- tonia Index		Drycore/ Drahtwurm Index	
		GT***	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	GT	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT
Andrea	sf	f	7	20	20	4	7	72	4	1,02	1,00	1,06	1,98	1,04	1,02	1,00	1,06	1,98	1,04	1,02	1,04
Glorietta	sf	f	5	33	28	0	10	69	5	1,00	1,00	1,26	1,98	1,14	1,00	1,00	1,26	1,98	1,14	1,00	1,14
Solo	sf	f	8	39	17	0	10	46	12	1,00	1,00	1,06	1,76	1,00	1,00	1,00	1,06	1,76	1,00	1,00	1,00
Suzan	sf	f	9	45	7	7	22	33	3	1,07	1,00	1,56	1,38	1,00	1,00	1,00	1,56	1,38	1,00	1,38	1,38
Stefanie	sf	vf	8	29	7	0	27	21	2	1,06	1,00	1,24	1,24	1,12	1,00	1,00	1,24	1,24	1,12	1,00	1,12
Goldmarie	f	f	7	7	0	0			0	1,00	1,00	1,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,04	1,00	1,00	1,00	1,00
Isabella	f	f	4	22	7	2	12	58	6	1,46	1,00	1,26	1,88	1,02	1,00	1,00	1,26	1,88	1,02	1,00	1,02
Christel	f	vf	2	4	8	0	9	52	6	1,00	1,00	1,00	1,14	1,00	1,00	1,00	1,00	1,14	1,00	1,00	1,00
Queen Anne	f	vf	3	8	3	1	18	59	0	1,00	1,00	1,16	1,70	1,00	1,00	1,00	1,16	1,70	1,00	1,00	1,00
Wega <sup>1</sup>	f	vf	2	22	14	2	8	51	11	1,00	1,00	1,18	1,22	1,00	1,00	1,00	1,18	1,22	1,00	1,00	1,02
Allians <sup>1</sup>	mf	f	9	31	17	3	8	51	4	1,00	1,03	1,10	2,00	1,00	1,00	1,00	1,10	2,00	1,00	1,00	1,00
Annalena	mf	f	1	35	0	1	36	27	5	1,00	1,00	1,16	1,12	1,00	1,00	1,00	1,16	1,12	1,00	1,00	1,00
Almonda (früher Bellanova)	mf	f	13	13	1	1			2	1,00	1,00	1,00	1,12	1,00	1,00	1,00	1,00	1,12	1,00	1,00	1,00
Bernina	mf	f	4	25	9	1	11	5	1	1,00	1,00	1,08	1,08	1,04	1,00	1,00	1,08	1,08	1,04	1,00	1,04
Ditta <sup>1</sup>	mf	f	4	12	12	58	12	58	1	1,04	1,00	1,02	2,68	1,00	1,00	1,00	1,02	2,68	1,00	1,00	1,00
Montana	mf	f	6	24	20	0	8	78	1	1,00	1,00	1,02	1,76	1,00	1,00	1,00	1,02	1,76	1,00	1,00	1,00
Ramona	mf	f	4	8	18	0	19	53	3	1,00	1,00	1,04	1,32	1,00	1,00	1,00	1,04	1,32	1,00	1,00	1,00
Regina	mf	f	9	31	15	0	7	52	4	1,00	1,00	1,18	1,58	1,00	1,00	1,00	1,18	1,58	1,00	1,00	1,00
Torenia	mf	f	7	7	0	0			0	1,00	1,00	1,14	1,00	1,00	1,00	1,00	1,14	1,00	1,00	1,00	1,00
Belmonda	mf	vf	49	4	16	4	43	23	6	1,06	1,00	1,36	1,06	1,00	1,00	1,00	1,36	1,06	1,00	1,00	1,06
Bitgit	mf	vf	13	4	9	0	19	45	1	1,00	1,00	1,04	1,92	1,00	1,00	1,00	1,04	1,92	1,00	1,00	1,00
Caprice	mf	vf	0	19	8	0	2	46	2	1,00	1,00	1,10	1,02	1,00	1,00	1,00	1,10	1,02	1,00	1,00	1,00
Cumbica	mf	vf	2	19	14	0	9	53	2	1,00	1,00	1,00	1,42	1,00	1,00	1,00	1,00	1,42	1,00	1,00	1,00
EIMundo	mf	vf	7	5	2	0	21	41	2	1,00	1,00	1,00	1,02	1,00	1,00	1,00	1,00	1,02	1,00	1,00	1,00
Lilly	mf	vf	0	23	1	1	19	46	5	1,00	1,00	1,06	1,02	1,00	1,00	1,00	1,06	1,02	1,00	1,00	1,00
Obolia	mf	vf	11	3	3	3	6	54	1	1,00	1,00	1,12	1,08	1,00	1,00	1,00	1,12	1,08	1,00	1,00	1,00
Salute	mf	vf	1	43	3	3	36	35	1	1,00	1,00	1,12	1,12	1,00	1,00	1,00	1,12	1,12	1,00	1,00	1,30
Wendy	mf	vf	0	3	3	3			1	1,00	1,06	1,12	1,12	1,00	1,00	1,00	1,12	1,12	1,00	1,00	1,30
Alberta	mf-ms	m	0	43	3	3	36	35	1	1,00	1,06	1,12	1,12	1,00	1,00	1,00	1,12	1,12	1,00	1,00	1,30

\* sf = sehr früh, f = früh, mf = mittelfrüh, ms = mittelspät

\*\* f = festkochend, vf = vorwiegend festkochend, m = mehligkochend

\*\*\*VIE = Vriesen, GT = Gütersloh

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Noten (1-5) der einzelnen Sorten von den Standorten VIE und GT in den Speisewertprüfungen der Ernten 2013-2015

Speisewertprüfung - Noten (1-5)	Züchter/ Vertreiber	Zu- lassung gruppe	Reife- Koch- typ	Standort Jahr	Ernte 2013			Ernte 2014			Ernte 2015			Gesamt- note			
					VIE	VIE	GT	VIE	VIE	GT	VIE	VIE	GT				
Alexandra	Europiant	EU	sf	f	2,0			2,8								2,9	
Andrea	Europiant	EU	sf	f	2,6			3,5								2,5	
Glorieta	Norkka	EU 2014	sf	f				1,2								3,1	
Preocosa	Europiant	2011	sf	f				1,0	2,9							2,6	
Solo	Bavaria	EU 2013	sf	f												3,0	
Suzan	Lange	EU	sf	f	3,8					2,9						3,3	
Stefanie	Lange	2009	sf	sf				3,0	3,8							3,2	
Agila	Norkka	2006	f	f						2,1						2,6	
Fridella	Norkka	2011	f	f	2,8			2,7		3,5						3,3	
Goldmarie	Norkka	2013	f	f						2,5						2,9	
Linda	Ellenberg	2010	f	f						3,0						3,0	
Isabella	Europiant	EU	f	f	3,2					2,8						3,0	
Venezia	Europiant	2009	f	f	3,1					2,9						2,8	
Vitabella	KWS	EU	f	f	3,4					3,1						3,4	
Axenia	Lange	2012	f	sf						3,4						2,9	
Cardina	Europiant	2011	f	sf	4,2			3,5		4,2						3,0	
Christel	Lange	EU	f	sf	3,8			4,0		3,8						3,5	
Queen Anne	Solana	2012	f	sf	2,7			2,0		2,7						3,2	
Viega	Norkka	2010	f	sf				2,9		3,4						2,7	
Allians	Europiant	EU	mf	f	1,7			2,0	2,8	3,2	2,5	2,9	2,3			2,7	
Annelena	Europiant	2012	mf	f				2,0	2,8	3,4	3,0	3,8	3,0			2,9	
Almonda (früher Bellanovè)	Solana	EU	mf	f	2,4			3,0	2,9	3,6	3,6	3,3				3,0	
Bernina	Europiant	EU 2012	mf	f												2,4	
Ditta	Europiant	1991	mf	f	2,5			3,0	3,9	4,2	2,7	3,2	3,2			3,3	
Mariska	Weuten	EU	mf	f				3,2	1,0	2,3	2,3	2,8				2,4	
Megusta	Bavaria Saat	2010	mf	f	3,1			2,0		4,2	3,7	3,3	3,1			3,5	
Ramona	Europiant	2013	mf	f						3,1						2,8	
Regina	Europiant	EU	mf	f				1,5	1,8	3,5	3,5	3,1	2,1			2,4	
Torenia	Europiant	2012	mf	f	3,0			1,5	2,9	3,1	2,9	2,2	2,9			2,6	
Valery	Europiant	EU	mf	f				4,5	2,7	2,2	2,2	2,9				3,5	
Belmonda	Solana	2010	mf	sf	2,4					2,8						2,7	
Birgit	Europiant	2013	mf	sf						3,3	3,2	3,2	2,9			3,2	
Caprice	Lange	2010	mf	sf				2,1		2,3	2,1	3,0	3,5			3,2	
Cumbica	Europiant	2010	mf	sf				2,5	3,3	4,0	2,9	3,0	3,0			2,5	
Ei Mundo	KWS	EU	mf	f				2,0	4,3	4,0	3,3	3,1	3,5			3,0	
Georgina	Europiant	EU	mf	sf						2,8						3,4	
Lilly	Solana	2011	mf	sf	3,4			4,0	2,7	3,5	2,6	2,7	3,0			3,1	
Marla	Europiant	2010	mf	sf				3,5	2,6	3,0	3,0	2,3	3,0			3,0	
Orcia	Europiant	EU 2014	mf	sf						2,8						3,0	
Sature	Norkka	2010	mf	sf	3,3			1,5	2,7	3,5	2,7	2,3	2,3			2,8	
Wendy	Norkka	2011	mf	sf				3,0	3,3	2,7	2,8	2,0	2,0			2,6	
Alberta	Semagri	mf-ms	m					3,0	2,4	3,2	3,2	3,0	3,0			3,0	
sonstige Sorten																2,2	
Nicoia																2,6	
Bambergger Hörnchen																2,0	
<b>Mittel des jeweiligen Testessens</b>					<b>3,0</b>	<b>2,9</b>	<b>2,5</b>	<b>3,1</b>	<b>3,2</b>	<b>2,8</b>	<b>2,8</b>	<b>2,9</b>	<b>2,8</b>	<b>2,9</b>	<b>3,1</b>	<b>2,9</b>	<b>3,0</b>
GT = Güterstor/Rhedda Wiederbrück								VIE = Viersen/Willich-Anrath									2,9

## **Zuwachs von Kartoffeln bei Krautfäulebefall 2015**

### **Einleitung / Fragestellung**

Bei starkem Krautfäulebefall müssten Landwirte schlegeln und/oder flämmen, um einheitliche Knollen zu bekommen und keine Übertragung zu braunfaulen Knollen zu ermöglichen. Viele möchten aber den Zuwachs noch mitnehmen. Wie hoch dieser wirklich ist, soll dieser Versuch klären.

### **Material und Methoden**

Es wurden sechs im Ökolandbau gängige Sorten gewählt: Annabelle (sf, f), Agria (mf, m), Allians (mf, f), Belana (f, f), Campina (f, f) & Vitabella (f, f; Faktor 1). Zu drei Zeiternten und zur Endernte wurden Proberodungen durchgeführt (Faktor 2). Die Zeiternten richteten sich nach dem Beginn der Krautfäule ca. ab Ende Juni mit wöchentlichem bis max. 10 Tage Abstand.

### **Parameter**

Folgende Parameter sollten untersucht werden: N<sub>min</sub>-Gehalt, Auflauftermin, Ertrag, Qualität (Sortierung, Stärke, Knollenbonitur), Pflanzengesundheit (Krautfäule)

### **Standort / pflanzenbauliche Daten**

Der Versuch wurde im Zentrum für Ökologischen Landbau in Köln-Auweiler durchgeführt. Die Bodenbearbeitung erfolgte mit dem Pflug und der Kreiselegge. Die Kartoffeln wurden am 15.04.2015 in 75 cm Dämmen und 37 cm Pflanzabstand in den Dämmen gepflanzt. Vorfrucht war Hafer mit anschließender Zwischenfrucht: TerraLife-Solanum TR Öko (DSV). Die Pflege der Dämme erfolgte mit Netzege oder Striegel (Unkrautregulierung, Bodenlockerung am 04.05. und 19.05.15) und dem Grimme-Häufelgerät (Dammaufbau am 15.05., 19.05. und 29.05.15). In 2015 wurde zweimal mit je 20 mm beregnet (18.06. und 02.07.15). Gegen den Kartoffelkäfer wurde mit 2,5 l Neem Azal TS am 12.06.15 und mit je 5 l/ha Novodor am 15.06. und 29.06.15 behandelt. Die Beerntung/Rodung der Kartoffeln erfolgte als Zeiternten mit jeweils einer Reihe in 4 Wiederholungen am 15.06.2015, 06.07.2015, 16.07.2015 und 27.07.2015. Die Endernte wurde am 10.09.2015 durchgeführt. Die N<sub>min</sub>-Werte im Frühjahr lagen bei 32 kg/ha in 0-90 cm.

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Bodenuntersuchung** 12.03.2015

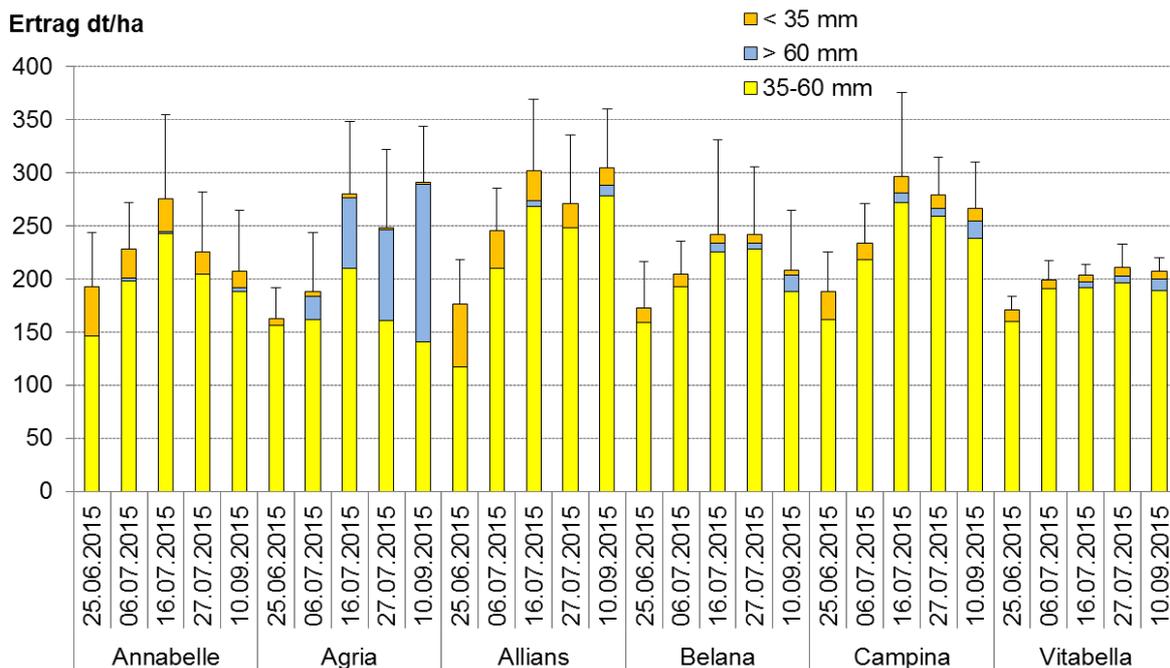
09.03.2015

pH	mg/100 g Boden			N <sub>min</sub> kg/ha			
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg	0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	Summe
6,4	11	12	7	21	7	4	32

**Ergebnisse**

**Ertrag der Kartoffeln**

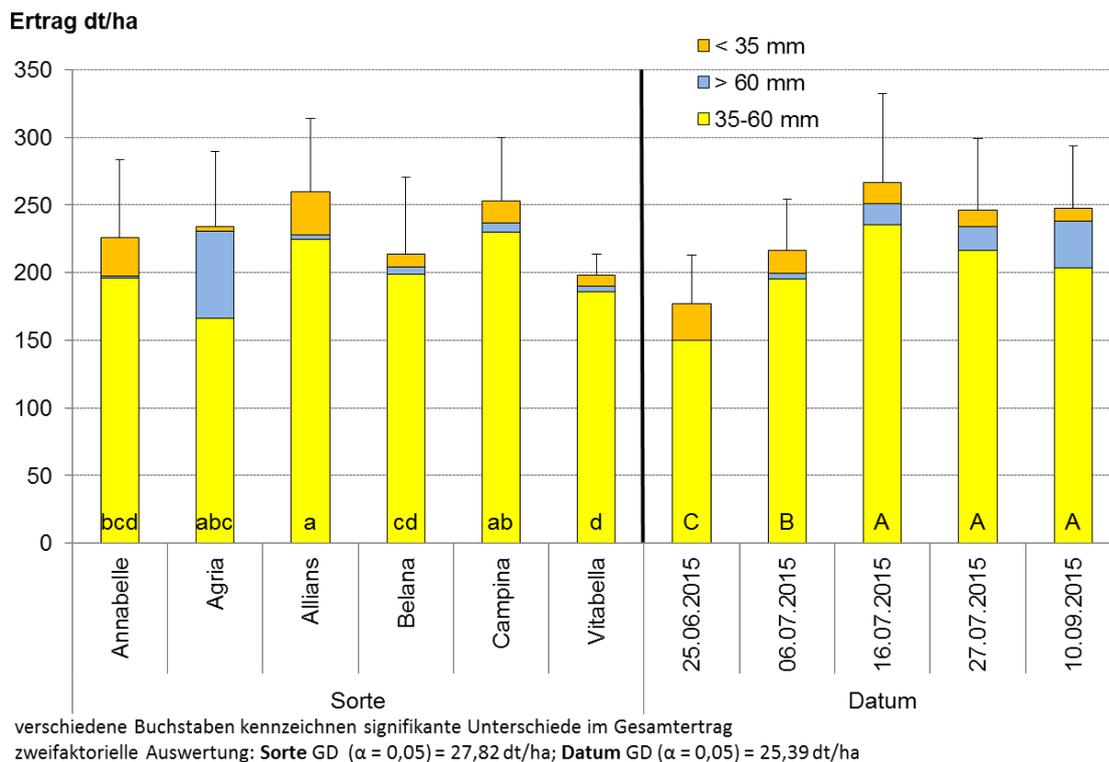
Die marktfähigen Erträge >35 mm der Kartoffeln erreichten in der ersten Zeiternte am 25.06.15 Werte zwischen 117 dt/ha (Allians) und 162 dt/ha (Campina; Abb. 1). Diese Erträge steigerten sich bis zur 3. Zeiternte auf 197 dt/ha (Vitabella) bis 281 dt/ha (Campina). Danach war eine Stagnation bzw. ein Reduzierung des Knollenertrags zu verzeichnen, wie das auch in einem bundesweit angelegten Kartoffelsortenversuch in den Jahren 2009 bis 2012 festzustellen war (BÖLN 2809OE001). Untergrößen zu den Zeiternten traten vermehrt bei den Sorten Allians, Annabelle und Campina auf. Übergrößen hatten v.a. Agria und Campina.



nicht signifikante Unterschiede im Gesamtertrag, einfaktorielle Auswertung GD ( $\alpha = 0,05$ ) = 94,54 dt/ha

**Abb. 1: Ertrag und Sortierung der verschiedenen Kartoffelsorten zu den Zeiternten und der Endernte 2015** (Fehlerbalken geben die Standardabweichung wieder)

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN



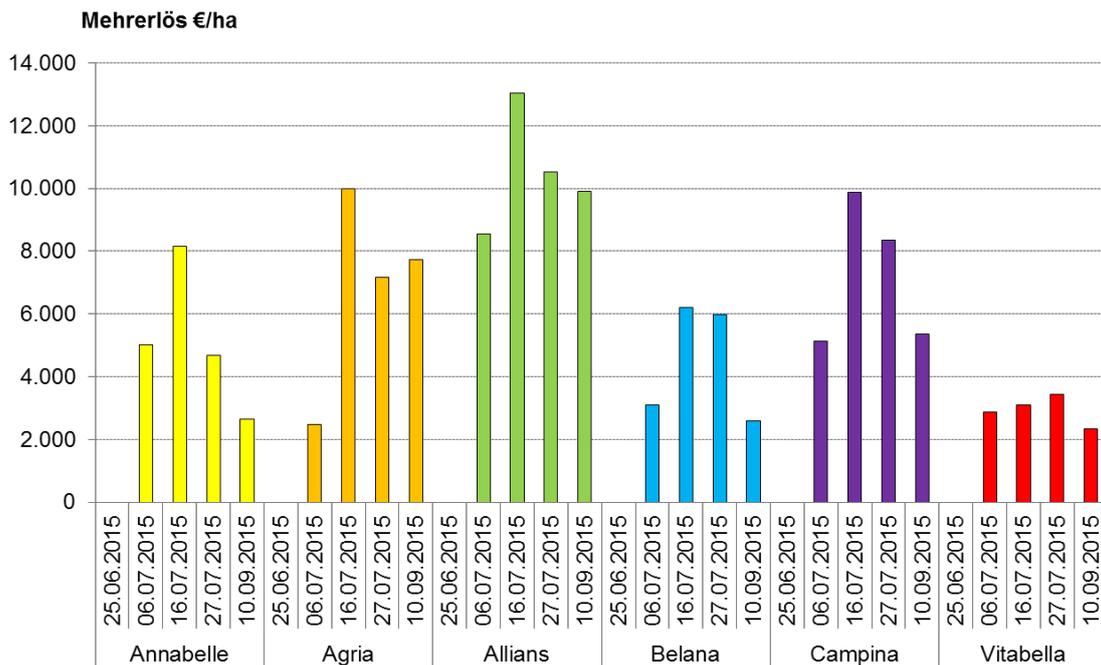
**Abb. 2: Ertrag und Sortierung der Kartoffeln im Mittel der Faktorstufen 2015** (Fehlerbalken geben die Standardabweichung wieder)

Im Mittel über die Faktorstufen lagen die Erträge der Sorten Belana und Vitabella unter denen der anderen Sorten (Abb.2). Höchste Erträge erbrachten Allians und Campina. Auch die Erntetermine unterschieden sich im Gesamtertrag (Rohrertrag) signifikant voneinander. Höchste Erträge wurden am 16.07. und 27.07.15 sowie zur Endernte am 10.09.15 erzielt.

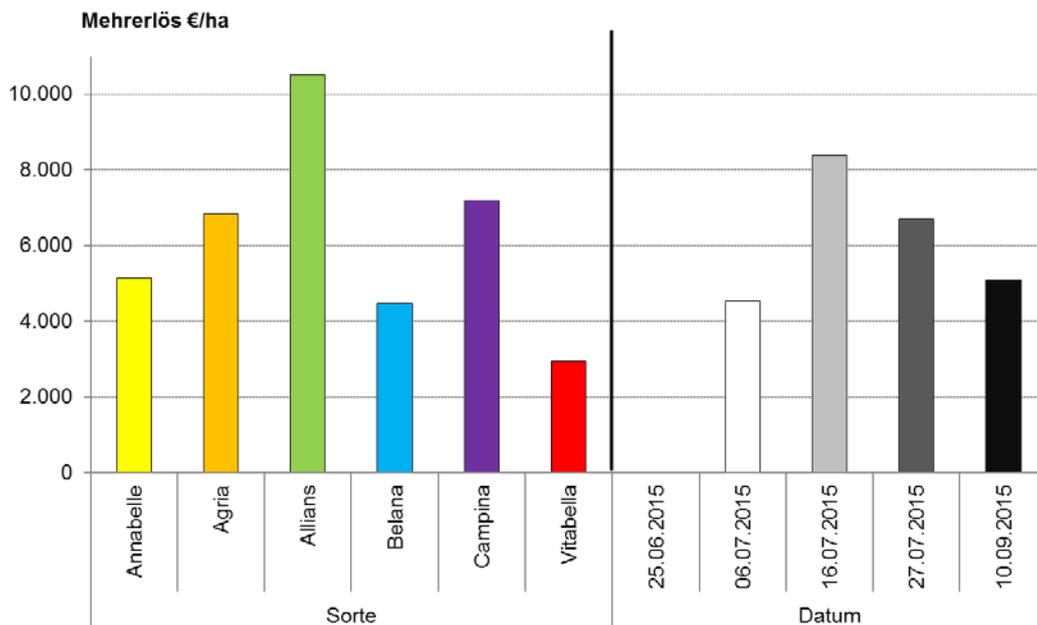
### Markterlöse

Mit den ermittelten Mehrerträgen (> 35 mm) aus der 2. Zeiternte (06.07.15) bis zur Endernte im Vergleich zur 1. Zeiternte (25.06.15) hatten die Sorten unterschiedliche Mehrerlöse erzielt (Abb. 3). Dabei wurden AMI-Preise der jeweiligen Kalenderwoche in Höhe von 92 €/dt, 83 €/dt, 80 €/dt und 58 €/dt für die 2., 3., 4. Zeiternte und die Endernte unterstellt (AMI 2015). Die langsamere Sorte Allians konnte hier die höchsten Zuwächse bis 13.031 €/ha Mehrerlös gegenüber einer früheren Beerntung erbringen. Die zweite und dritte Zeiternte brachte höhere Mehrerlöse als die Endernte.

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**



**Abb. 3: Mehrerlöse des Marktertrages (ohne Untergrößen) gegenüber der 1. Zeiternte 25.06.15 der Kartoffelsorten im Versuch in den einzelnen Varianten**



**Abb. 4: Mehrerlöse des Marktertrages (ohne Untergrößen) gegenüber der 1. Zeiternte 25.06.15 der Kartoffelsorten im Mittel der Faktorstufen**

Im Mittel der Faktorstufen zeigten v.a. die Sorten Allians höhere Mehrerlöse als die anderen Sorten, da der Ertragszuwachs von der ersten Zeiternte zu den weiteren Zeiternten höher war (Abb. 4). Im Zeitverlauf wurden im Mittel bis zu 8.392 €/ha (16.07.2015) Mehrerlös erzielt, wenn die Kartoffeln später als zum unterstellten Krautfäulebeginn geerntet wurden.

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN****Stärkegehalte**

Die Annahme, dass bei früheren Zeiternten möglicherweise die Stärkegehalte zu gering seien, konnte auch in 2015 widerlegt werden. Alle Sorten hatten zu allen Terminen Stärkegehalte von über 10 % (Tab. 1).

**Tab. 1: Stärkegehalte % der Sorten an den Zeiternte- & Endernteterminen 2015**

Sorte/Datum	25.06.2015	06.07.2015	16.07.2015	27.07.2015	10.09.2015
<b>Annabelle</b>	14,3	13,1	14,1	12,9	12,9
<b>Agria</b>	13,8	14,8	18,0	17,0	15,3
<b>Allians</b>	13,4	15,1	16,8	15,1	14,1
<b>Belana</b>	14,4	15,3	17,0	15,8	15,1
<b>Campina</b>	13,4	12,6	13,6	13,1	12,9
<b>Vitabella</b>	15,1	15,3	17,8	15,8	15,8

**Losschaligkeit**

Die Annahme, dass bei früheren Zeiternten möglicherweise die Knollen noch nicht ausreichend schalenfest sind, trifft mittels des Parameters Losschaligkeit in 2015 zu. Erst ab dem 27.07.15 setzte eine gewisse Schalenfestigkeit bei allen Sorten ein (Tab. 2).

**Tab. 2: Losschaligkeit (Boniturnote 9 = losschalig, Boniturnote 1 = schalenfest) der Sorten an den Zeiternte- & Endernteterminen 2015**

Sorte/Datum	25.06.2015	06.07.2015	16.07.2015	27.07.2015	10.09.2015
<b>Annabelle</b>	7	6	7	3	1
<b>Agria</b>	6	6	7	4	1
<b>Allians</b>	7	6	7	4	1
<b>Belana</b>	7	6	7	2	1
<b>Campina</b>	7	6	7	3	1
<b>Vitabella</b>	6	6	7	3	1

**Fazit**

In drei Versuchsjahren konnte ein lohnender Ertragszuwachs nach Krautfäulebefall (2014) bzw. simulierten Krautfäulebefall (2013, 2015) ermittelt werden. Die Stärkegehalte lagen auch bei den frühen Zeiternten auf gutem Niveau. Die Schalenfestigkeit ist zu den frühen Terminen nicht gegeben. Somit ist die Vermarktung schwierig. Die Knollenqualität konnte bisher nicht zu jedem Termin untersucht werden. Im kommenden Jahr soll der

---

## *VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN*

---

Versuch noch ein viertes Mal aber mit nur zwei Sorten wiederholt werden und auch die Knollenqualität und die Schalenfestigkeit Beachtung finden.

### **Literatur**

Agrarmarkt Informations-Gesellschaft mbH, AMI (2015): Marktwoche – Kartoffeln. Bericht Nr. Ausgabe 28/2015 vom 09.07.2015 bis Ausgabe 37/2015 vom 10.09.2015.

## **Anwendung EDV gestützter Prognose-Verfahren 2015**

### **Einleitung**

Phytophthora ist im ökologischen Landbau die entscheidende Krankheit und führt regelmäßig zu großen Ertragseinbußen. Um diesen Ertragsverlust und auch den Einsatz von Kupfer zu minimieren, kann ein Prognose-Verfahren eine Hilfe sein. Ziel ist es das Prognose-Verfahrens Öko-Symphyt in die Praxis einzuführen und zu verbreiten.

Außerdem hat die ZEPP (Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz) ein neues Modell für das Auftreten des Drahtwurms entwickelt.

### **Material und Methoden**

Das Prognose-Verfahren Öko-Symphyt ist über die Internetplattform ISIP nach vorheriger Anmeldung für jeden Landwirt verfügbar. In der Beratung wird auf das Verfahren hingewiesen. Die Landwirte werden bei der Anwendung unterstützt und beraten. Der Berater nutzt die Plattform und erstellt Vorhersagen für die Betriebe. Das neue Drahtwurm-Prognosemodell (SIMAGRIO-W) steht nun ebenfalls dem angemeldeten Nutzer zur Verfügung. Hier wird das Auftreten der Drahtwürmer in der oberen Bodenzone über Feuchtigkeit, Temperatur und Art des Bodens prognostiziert, so dass der Landwirt abschätzen kann, wann Gefahr für die Kartoffeln besteht. Es werden regionale Wetterdaten der nächsten Wetterstationen genutzt.

### **Ergebnisse**

Von den ca. 20 Kartoffelbaubetrieben nutzen derzeit ca. 9 Landwirte das Öko-Symphyt-Programm durch den Berater der Landwirtschaftskammer. Darüber hinaus wird regelmäßig in den Rundfaxen darüber berichtet. Das Interesse an der Minimierung von Kupfer ist bei allen Landwirten vorhanden. Ca. die Hälfte der beratenden Betriebe setzt dennoch grundsätzlich auch Kupfer ein. Schwierigkeiten des Prognose-Modells bestehen in der Genauigkeit der Vorhersagen für die konkrete Parzelle, da die verwendeten Wetterdaten von weiter weg gelegenen Stationen kommen. Teilweise scheint das Programm den Behandlungsbeginn je nach Lage der Parzelle und der angebauten Sorte etwas zu spät vorherzusagen. Es kann den Blick des Landwirten und Beraters vor Ort nicht ersetzen, aber durchaus eine Hilfe sein. In diesem Jahr war der Krautfäuledruck sehr gering, so dass das Programm bis Ende Juli keine Behandlungsprognose erstellte. Tatsächlich brachen die Bestände auch erst Ende Juli ein, der Ertrag war bis dahin schon da bzw. waren sogar eher Übergrößen

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

zu verzeichnen. In den meisten Betrieben war daher die späte Krautfäule bzw. das Absterben der Bestände nicht ertragsrelevant. Geringere Erträge in 2015 (wie auch 2014) sind eher durch bakterielle Fäulen (*Pectobacterium* spp. & *Dickeya* spp. früher *Erwina* spp.) zu erklären.

Das neue Drahtwurm-Prognose-Modell ist noch nicht durch unsere Beratung genutzt worden, soll aber in 2016 getestet werden.

### Fazit

Das Öko-Symphyt Prognose-Modell ist in der Praxis noch nicht sehr verbreitet. Weitere Verbesserungsbedarf am Programm selbst wie auch weitere Beratung ist nötig.

### Kraut- und Knollenfäule an Kartoffeln im ökologischen Anbau - Prognose (Öko-SIMPHYT)

Prognostizierter Phytophthora-Behandlungsbeginn (SIMBLIGHT1)													
📄	Individuelle Einstellungen						Prognose erstellt für den		Phytophthora-Index		Behandlungsbeginn		
	Schlagname	Sorte	Auflaufdatum	Anbaudichte	Schlag nicht befahrbar	Ort			aktuell	3 Tage-Vorhersage	aktuell	3 Tage-Vorhersage	
		██████████	Princess	30.04.15	>= 10%	Nein	██████████	31.07.15		100	-	22.06.15	-
		██████████	Princess	10.05.15	>= 10%	Nein	██████████	31.07.15		100	-	08.07.15	-
		██████████	Belana	05.05.15	>= 10%	Nein	██████████	31.07.15		100	-	05.07.15	-
		██████████	Agria	15.05.15	>= 10%	Nein	██████████	31.07.15		100	-	05.07.15	-

- Schlagname      Frei wählbarer Schlagname
- Sorte            Name der verwendeten Sorte
- Auflaufdatum   Datum, nach dem min. 80% der Pflanzen aufgelaufen sind
- Anbaudichte    Anteil der Kartoffelfelder in der Region
- Schlag nicht befahrbar   Schlag im Zeitraum von der Pflanzung bis 7 Tage nach Auflauf an mindestens 4 aufeinander folgenden Tagen nicht befahrbar
- Ort                Nächstgelegene Gemeinde (hier wird automatisch die Gemeinde ermittelt, deren Mittelpunkt den angegebenen Koordinaten am nächsten liegt. Diese Angabe dient lediglich zu groben Orientierung. Gerechnet wird exakt für die Koordinaten, die eingegeben wurden)
- Prognose erstellt für den   Simulationsdatum und grafische Darstellung. Als Simulationsdatum wird der letzte Tag angegeben, für den gemessene Wetterdaten vorliegen. Die entsprechenden Ergebnisse stehen in den Spalten "aktuell"  
 Diagramm mit Prognoseergebnissen  
 Kein Diagramm vorhanden
- Phytophthora-Index   Risiko für Phytophthora-Erstauftreten (100 = Behandlungsbeginn)
- Behandlungsbeginn   Prognostizierter Behandlungsbeginn nach SIMBLIGHT1

**Abb. 1: Ein Behandlungsbeginn gegen Krautfäule wurde in 2015 aufgrund fehlenden Druckes Ende Juni/Anfang Juli nicht ausgewiesen**

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

Prognostizierter Phytophthora-Infektionsdruck (SIMPHT3)													
		Individuelle Einstellungen					Prognose erstellt für den	Infektionsdruck	Behandlungsabstand	Aufwandmenge rein Cu (g/ha)	Aufwandmenge Cuprozin-Progress (g/ha)	Spritzpause	
Schlagname	Sorte	Krautwachstum	Niederschlag	Ort									
			Princess	stark	< 15 mm		14.09.15		9 Tage	250	250	am 12.07. beendet	
			Princess	normal	< 15 mm		14.09.15		8 Tage	500	350	am 12.07. beendet	
			Belana	normal	< 15 mm		14.09.15		6 Tage	750	500	am 22.06. beendet	
			Agria	normal	< 15 mm		14.09.15		6 Tage	750	500	am 23.06. beendet	

Schlagname	Frei wählbarer Schlagname
Sorte	Name der verwendeten Sorte
Krautwachstum	Zustand des Krautwachstums
Niederschlag	Niederschlag auf der Fläche seit der letzten Behandlung
Ort	Nächstgelegene Gemeinde (hier wird automatisch die Gemeinde ermittelt, deren Mittelpunkt den angegebenen Koordinaten am nächsten liegt. Diese Angabe dient lediglich zu groben Orientierung. Gerechnet wird exakt für die Koordinaten, die eingegeben wurden)
Prognose erstellt für den:	Simulationsdatum und grafische Darstellung Infektionsdruckverlauf Kein Diagramm vorhanden
Infektionsdruck	Infektionsdruck nach SIMPHYT3 sehr niedrig niedrig mittel hoch sehr hoch
Behandlungsabstand	Schlagspezifischer Behandlungsabstand in Tagen bezogen auf das Datum der zuletzt durchgeführten Behandlung

Abb. 2: Das Programm erstellt einen Behandlungsplan (hier erst ab September 2015)

## **Fruchtfolgeversuch unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus 2015**

### **Einleitung / Fragestellung**

Immer mehr Öko-Betriebe spezialisieren sich und wirtschaften viehlos oder vieh-schwach. Daher prüft die LWK NRW in einem Dauerversuch seit 1998 den Einfluss von differenzierter Fruchtfolgegestaltung und Nährstoffversorgung auf die Erträge und Qualitäten der angebauten Früchte, die Pflanzengesundheit, die Bodenstruktur sowie die Nährstoffbilanz und die Wirtschaftlichkeit in einem viehlosen ökologischen Anbausystem in Köln-Auweiler. Ergebnisse aus 2015 werden im Folgenden dargestellt.

### **Material und Methoden**

Der Versuch ist als zweifaktorielle Streifenanlage mit zwei echte und zwei unechte Wiederholungen angelegt. Es werden zwei Fruchtfolgen FF1 intensiver vs. FF2 extensiver gegenübergestellt. Die Faktoren Fruchtfolge und Düngung umfassen die folgenden Prüfglieder:

#### **1. Faktor: Fruchtfolge**

##### Fruchtfolge 1 (FF1):

Sommerweizen (1)

Möhren (2)

Ackerbohnen mit Zfr. Winterwicke (3)

Porree (4)

Kartoffeln (5)

##### Fruchtfolge 2 (FF2):

Triticale/Winterackerbohnen (6)

Kartoffeln (7)

Winterroggen + US Klee gras (8)

Klee gras (9)

Porree (früh) (10)

#### **2. Faktor: Düngung**

D0 (ohne Düngung)

D1 (mit Patentkali zu Möhren 180 kg K<sub>2</sub>O/ha, Weißkohl 120 kg K<sub>2</sub>O/ha und Sellerie 120 kg K<sub>2</sub>O/ha sowie N-Düngung in Form von Haarmehlpellets zu Porree 120 kg N/ha und Sellerie 80 kg N/ha)

### **Parameter**

Folgende Parameter sollen erhoben werden: Ertrag, Qualität, Unkrautbesatz, Krankheiten, Schädlinge, N<sub>min</sub>-Gehalt, Bodennährstoffe, Humusgehalt, C:N Verhältnis und Bewertung der Wirtschaftlichkeit.

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

### Standort / Pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde im Zentrum für Ökologischen Landbau in Köln-Auweiler durchgeführt. Die Daten zu den ackerbaulichen Maßnahmen der einzelnen Früchte waren:

Versuchsfrage: viehlos Fruchtfolgen unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus intensiver Gemüsebau-Ackerbau, weniger intensiver Gemüsebau-Ackerbau				
Hauptfrucht: FF1: SW, Mö, AB, Po, K; FF2:Triticale/AB, K, WR, KG, Po (früh)				
Bodenbearbeitung: Pflug, Kreiselegge zur Hauptfrucht				
Druschfrüchte	Winterroggen	Sommerweizen	Ackerbohne	Triticale/Ackerbohne
Aussaattermin:	28.10.2014	13.03.2015	18.03.2015	28.10.2014
Saatstärke:	400 K/m <sup>2</sup>	400 K/m <sup>2</sup>	42 K/m <sup>2</sup>	Triticale: 200 K/m <sup>2</sup> / AB: 22,5 K/m <sup>2</sup>
Saattiefe:	2-3 cm	2-3 cm	8 cm	2-3 cm
Reihenabstand:	12,5 cm	12,5 cm	33 cm	12,5 cm
Sorte:	Conduct	Kadrjil	Divine	Triticale: Cosinus/AB: Hiverna
Technik:	Amazone Drillmaschine 20 kg/ha WeißkleeWeidegras (Camena Typ 10a)	Hege	Kleine: pneumatisches Einzelkornsäegerät	Amazone Drillmaschine
Untersaat:	April '15 gesät	keine	keine	keine
Düngung:	keine	keine	keine	keine
Pflege:	striegeln	striegeln, hacken	striegeln, hacken	keine
Pflanzenschutz:	kein	kein	kein	kein
Beregnung:	nach Bedarf	nach Bedarf	nach Bedarf	nach Bedarf
Ernte:	24.07.2015	03.08.2015	03.08.2015	24.07.2015
Untersuchungsparameter:	N <sub>min</sub> -Gehalte, Grundnährstoffe, Humus, Ertrag, Nährstoffe in Pflanze, Pflanzengesundheit			

<b>Kartoffeln</b>	
Pflanztermin:	16.04.2015
Pflanzabstand:	37 cm
Reihenabstand:	75 cm
Pflanzstärke:	3,6 Knollen/m <sup>2</sup> bzw. 36.036 Knollen/ha
Sorte:	Belana
Legetechnik:	Pflanzmaschine Accord 2-reihig
Vorkeimung:	ja
Düngung:	keine
Pflege:	striegeln, häufeln, hacken (Sternradhacke)
Untersaat:	Phacelia 20 kg/ ha, Ölrettich 25 kg/ ha von Hand gestreut (nur FF2)
Pflanzenschutz:	Neemazal, Novodor gegen Kartoffelkäfer kein Kupfer
Beregnung:	nach Bedarf
Ernte:	01.10.2015
Untersuchungsparameter:	N <sub>min</sub> -Gehalte, Grundnährstoffe, Humus, Ertrag, Nährstoffe in Pflanze Qualität (Sortierung, Stärke, Nitrat, Knollenbonitur), Pflanzengesundheit (Krautfäule)
sonstiges:	

Gemüse	Möhren	Porree	Porree (früh)
Zwischenfrucht		28.10.2014, Hungvillosa 80 kg/ha	
Bodenbearbeitung/ Saatbettbereitung:	07.05.2015 Pflug+Kreiselegge 29.05.2015 Dämme ziehen	Pflug, Kreiselegge	24.04.2015 Klee gras schlegeln Grubber, Fräse, Pflug, Kreiselegge
Düngung:	D0: 0 bzw. D1: 180 kg K <sub>2</sub> O/ha	D0: 0 bzw. D1: 120 kg K <sub>2</sub> O/ha D0: 0 bzw. D1: 120 kg N/ha	D0: 0 bzw. D1: 120 kg K <sub>2</sub> O/ha D0: 0 bzw. D1: 80 kg N/ha
Saat-/Pflanztermin:	18.06.2015	08.06.2015	11.05.2015
Pflanzabstand:	-	10 cm	37 cm
Reihenabstand:	75 cm	75 cm	75 cm
Pflanzstärke:	1,8 Mio./ha	13,3 Pflanzen/m <sup>2</sup> bzw. 133.333 Pflanzen/ha	3,6 Pflanzen/m <sup>2</sup> bzw. 36.036 Pflanzen/ha
Sorte:	Noveno	Belton F1	Krypton
Technik:	Semdnor-Gemüsesämaschine	Pflanzmaschine Accord 2-reihig	Pflanzmaschine Accord 2-reihig
Pflege:	flämmen, hacken, handschuffeln	hacken, handschuffeln	hacken, handschuffeln
Pflanzenschutz:	kein	kein	kein
Beregnung:	40 mm, 4 Gaben Ende Juni/Anfang Juli	30 mm, 2 Gaben Ende Juni	30 mm, 2 Gaben Ende Juni
Ernte:	21.10.2015	20.10.2015	24.08.2015

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Ergebnisse Standard-Bodenuntersuchungen** Die Bodennährstoffgehalte zeigten in diesem Jahr in Fruchtfolge 1 eine etwas höhere Versorgung mit Phosphor, Kalium und Magnesium auf als in Fruchtfolge 2 (Tab. 1). Auch der pH-Wert ist in FF1 höher als in FF2. In FF1 waren etwas höhere Werte bei der Ackerbohne zu verzeichnen. In der Fruchtfolge 2 waren kaum Unterschiede bezüglich dieser drei Nährstoffe zu erkennen. In der Düngungsvariante (D1) stand tendenziell etwas mehr Phosphor, Kalium und Magnesium zur Verfügung als in D0. Der pH-Wert war mit Düngung etwas höher als ohne Düngung.

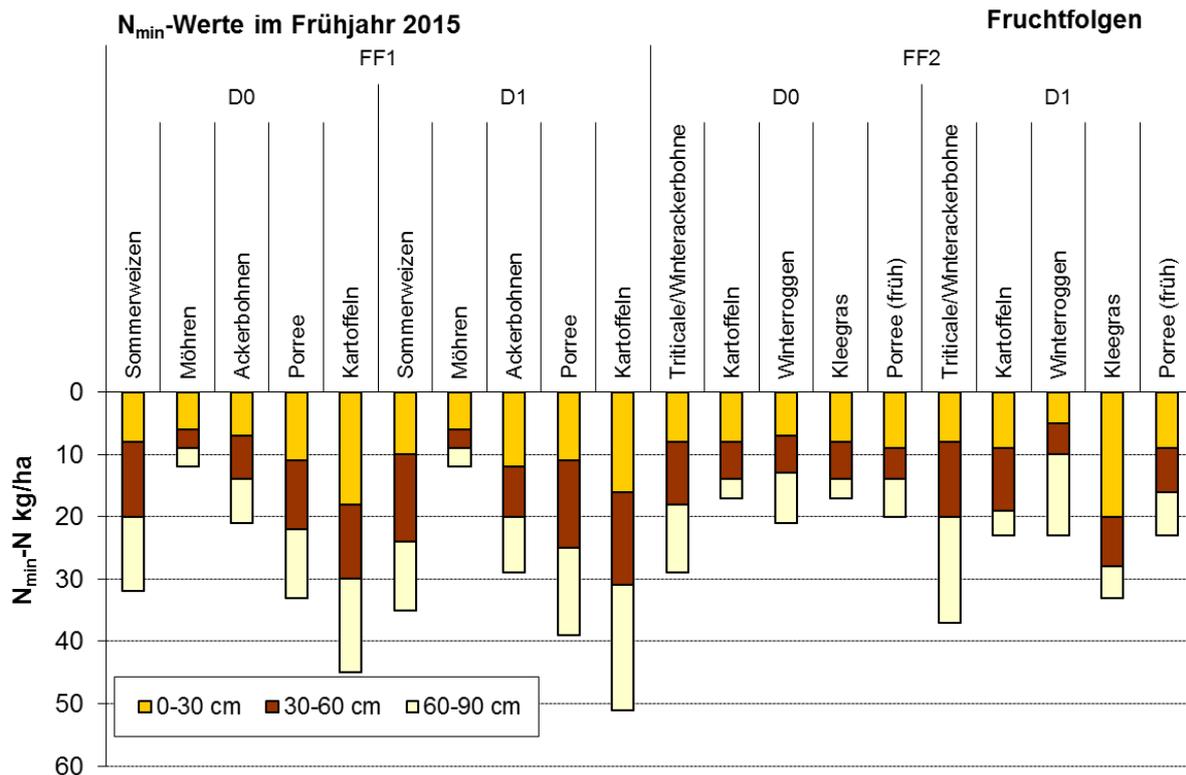
**Tab. 1: Werte der Standard-Bodenuntersuchung und Werte zur Bodenfruchtbarkeit in den Varianten am 12.03.2015 in 0-30 cm Bodentiefe**

Fruchtfolge	Düngung	Frucht	pH-Wert	P2O5*	K2O*	MgO*
FF1	D0	Sommerweizen	6,8	11	10	10
		Möhren	6,5	9	6	9
		Ackerbohnen	6,7	11	14	11
		Porree	6,4	7	6	9
		Kartoffeln	6,6	11	8	11
	D1	Sommerweizen	6,8	14	12	10
		Möhren	6,5	13	8	10
		Ackerbohnen	6,9	16	18	12
		Porree	6,5	8	7	10
		Kartoffeln	6,7	12	11	12
FF2	D0	Triticale/Winterackerbohnen	6,2	9	8	9
		Kartoffeln	6,3	9	8	10
		Winterroggen	6,3	7	6	9
		Kleegras	6,2	8	6	8
		Porree (früh)	6,3	10	10	8
	D1	Triticale/Winterackerbohnen	6,4	10	11	10
		Kartoffeln	6,4	11	11	10
		Winterroggen	6,3	9	7	9
		Kleegras	6,3	9	9	9
		Porree (früh)	6,4	13	16	10
Mittel	FF1		6,6	11,2	10,0	10,4
	FF2		6,3	9,5	9,2	9,2
	D0		6,4	9,2	8,2	9,4
	D1		6,5	11,5	11,0	10,2
			*mg/100 g Boden			

**N<sub>min</sub>-Werte**

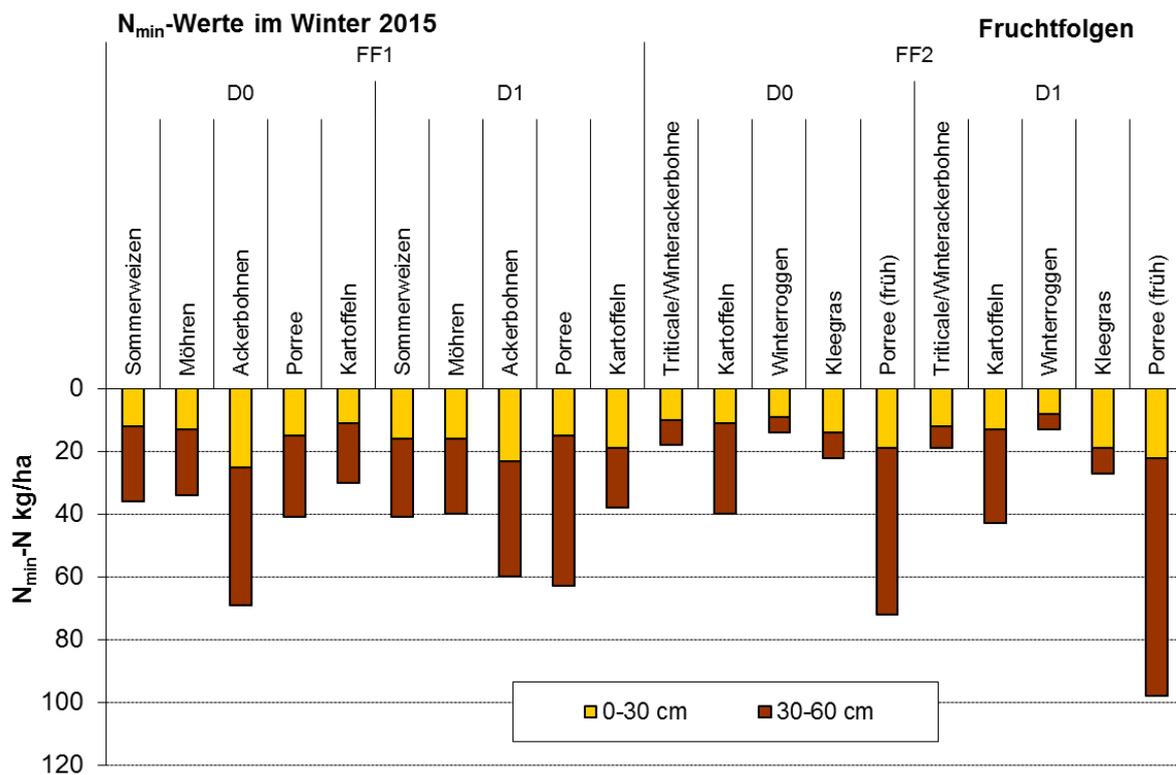
**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

Höchste  $N_{min}$ -Werte im Frühjahr 2015 lagen mit ca. 51 kg  $N_{min}$ -N/ha in Fruchtfolge 1 vor der Kartoffel nach Porree in der Variante mit Düngung vor (Abb. 1). Insbesondere in der untersten Bodenschicht 60-90 cm war hier vielmineralischer Stickstoff zu finden. Der mit Stickstoff gedüngte Porree war offenbar nicht in der Lage diesen auch auszunutzen und in Ertrag umzuwandeln. Vor Möhren nach Sommerweizen in Fruchtfolge 1 und vor Kartoffeln, Klee gras und Porree (früh) in Fruchtfolge 2 (D0) waren sehr geringe  $N_{min}$ -Werte zu finden.



**Abb. 1:  $N_{min}$ -Gehalt im Boden am 09.03.2015 in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (D0, D1)**

Im Herbst/Winter 2015 waren die höchsten  $N_{min}$ -Werte nach Porree (früh) in Fruchtfolge 2 v.a. bei D1 zu finden (Abb. 2). Aber auch bei D0 lagen hier nach Porree (früh) höhere  $N_{min}$ -Werte vor. Vermutlich wirkt hier der Klee grasumbruch nach. In der Fruchtfolge 1 lagen nach Ackerbohnen in beiden Düngungsstufen höhere  $N_{min}$ -Werte vor und bei D1 auch nach Porree.



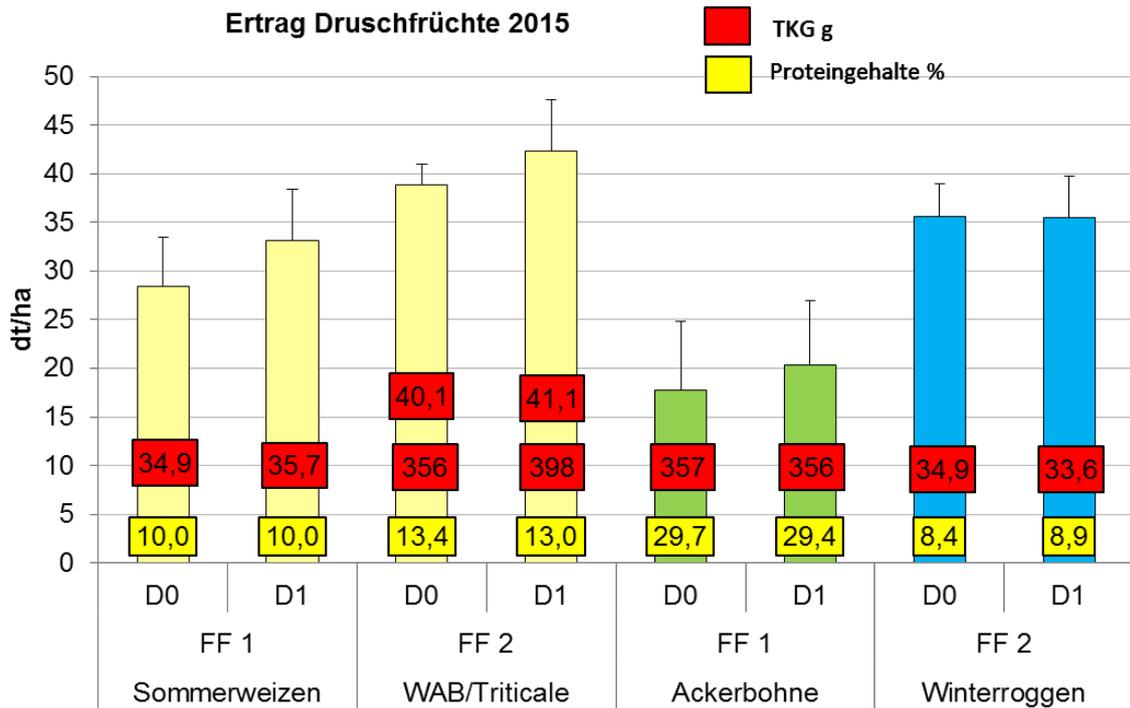
**Abb. 2: N<sub>min</sub>-Gehalt im Boden am 10.12.2015 in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (D0, D1)**

### Erträge

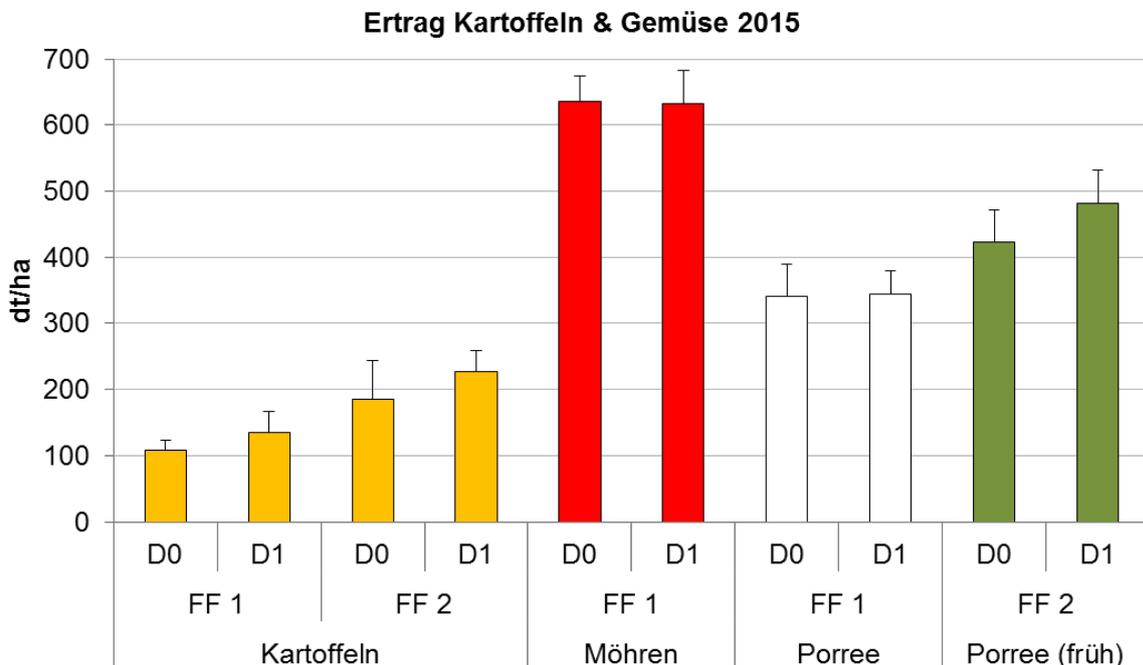
Bei den Druschfrüchten waren die Erträge der Kulturen Sommerweizen, Winterackerbohne/Triticale/Gemengen, Ackerbohne und Winterroggen bei mittlerem Ertragsniveau in 2015 nicht sehr unterschiedlich zwischen den Varianten (Abb. 3). Das Gemenge in Fruchtfolge 2 war gegenüber dem Sommerweizen aus Fruchtfolge 1 ertraglich etwas besser. Die Düngungsstufen wirkten sich etwas bei Sommerweizen (FF1) und Winterackerbohne/Triticale/Gemenge (FF2) aus.

Die Kartoffeln erzielten in 2015 nur sehr geringe Erträge zwischen ca. 108 bis 227 dt/ha (Abb. 4). In der Tendenz waren die Kartoffeln in der Fruchtfolge 2 höher im Ertrag sowie jeweils in der gedüngten Variante in beiden Fruchtfolgen. Die Gemüse Porree und Porree (früh) erzielt zumeist höhere Erträge bei direkt gedüngter Variante. Die Möhre erzielten die höchsten Erträge ohne Unterschiede in den Düngungsvarianten.

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**



**Abb. 3: Ertrag, Proteingehalte und Tausendkornmasse der Druschfrüchte in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (D0, D1) in 2015 (Fehlerbalken geben die Standardabweichung in % wieder)**



**Abb. 4: Ertrag der Kartoffeln und des Gemüses in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (D0, D1) in 2015 (Fehlerbalken geben die Standardabweichung in % wieder)**

## **Fazit**

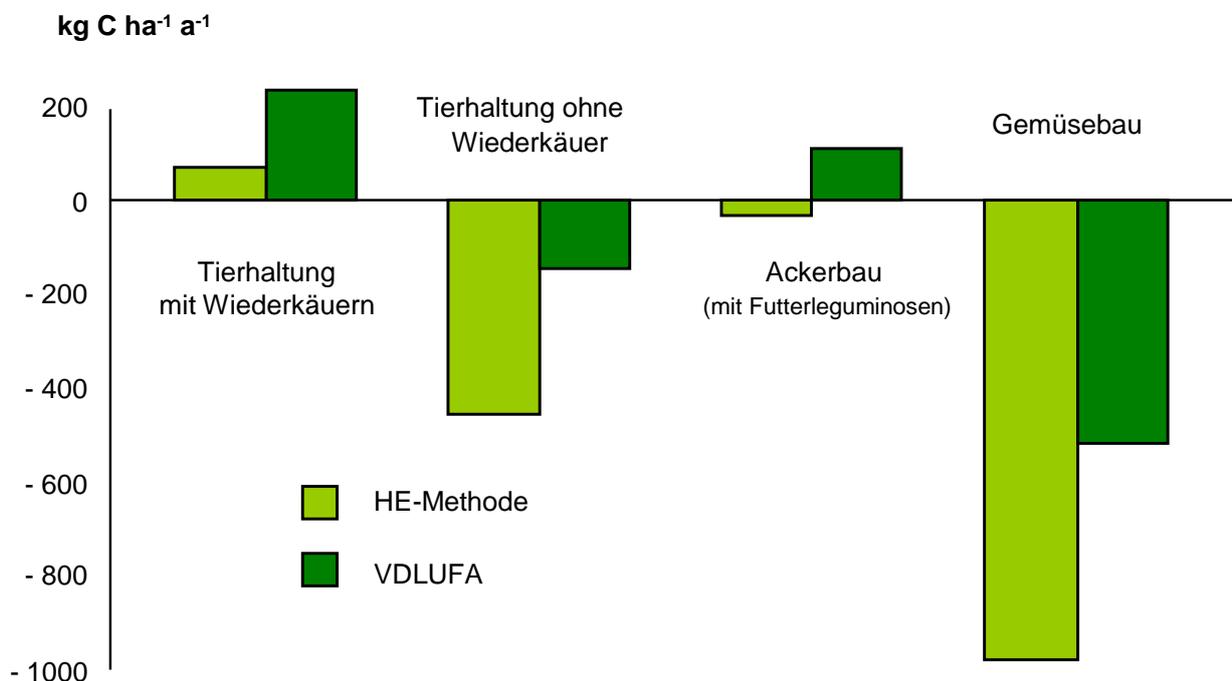
Seit dem Jahr 2013 wurden einige Veränderungen an der Fruchtfolge vorgenommen. Weißkohl ist durch Porree oder Sellerie, später Porree (früh) ausgetauscht worden. Weitere Veränderungen können nur langsam übertragen werden. So soll insbesondere die FF 2 optimiert werden. Das Klee gras soll auf die Kartoffeln transferiert werden bzw. über einen Betriebskompost wieder zurück auf die Fläche kommen. Dies ist derzeit technisch noch nicht möglich. Darüber hinaus sind mehr Zwischenfrüchte und Winterungen geplant. Kartoffeln hinterlassen teilweise sehr hohe  $N_{\min}$ -Mengen, hier soll eine Untersaat mit Ölrettich abhelfen. Der Sommerweizen in FF 2 wurde durch ein Gemenge hier Winterackerbohne/Triticale ausgewechselt werden. All dies führt dazu, dass derzeit keine weiterführenden Aussagen getätigt werden können, als wie sie im Versuchsbericht 2012 mit der Auswertung der 15 Jahre (1998 bis 2012) bereits beschrieben wurden.

## Kleegrasnutzung im viehlosen Acker- und Gemüsebau

### Hintergrund

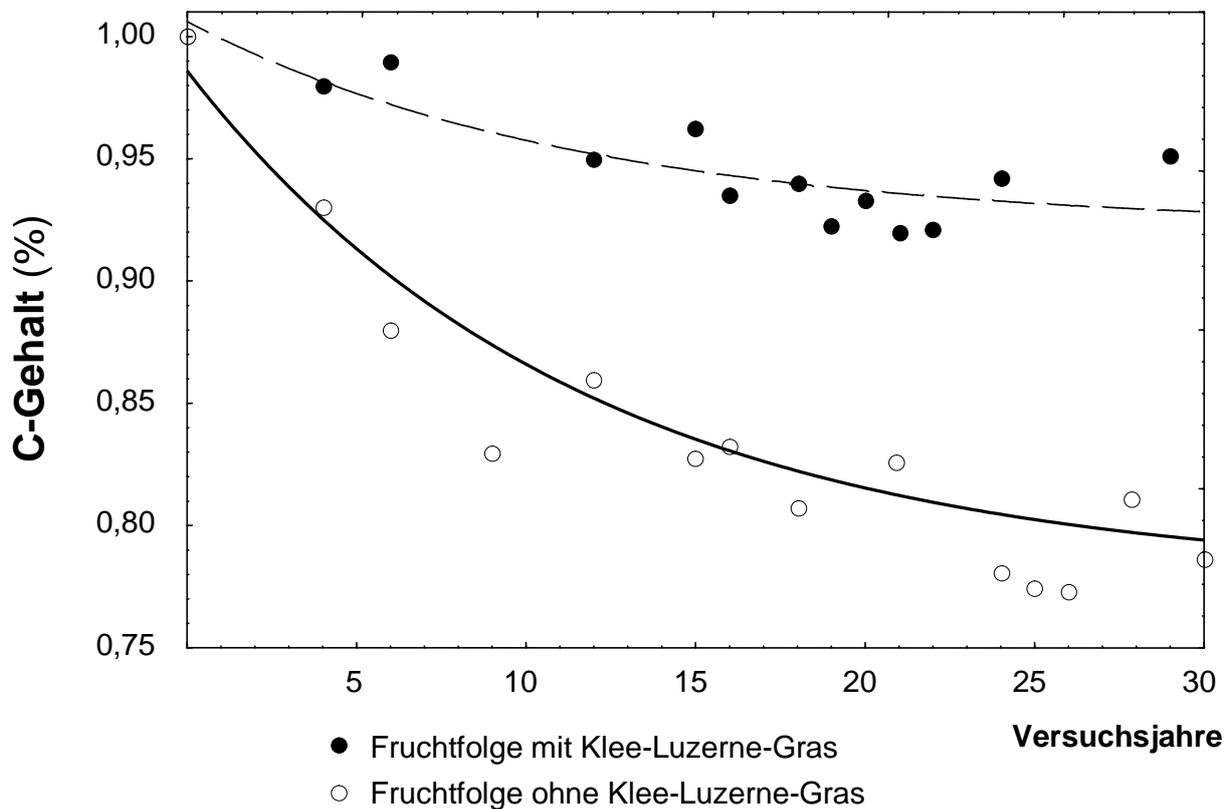
Der Trend zur Intensivierung und Spezialisierung im Ökologischen Landbau zeigt sich u.a. in einer deutlichen Ausweitung des viehlosen Acker- und Gemüsebaus. Aus Sicht der überwiegenden Anzahl an Leitbetrieben in NRW sollte jedoch auch unter diesen Bedingungen das Ideal „eines weitgehend in sich geschlossenen Betriebsorganismus“ (Köpke 2000/2010) mit innerbetrieblicher Sicherung einer dauerfähigen Humus- und Stickstoffversorgung weiter verfolgt werden.

Die Kulturen mit der höchsten Humusreproduktion und symbiotischen Stickstofffixierungsleistung sind Futterbaugemenge wie Klee- und Luzernegras. Sie reduzieren durch regelmäßige Nutzung die Verunkrautung, fördern das Bodenleben und steigern die Erträge in den Folgefrüchten und bilden damit die Basis einer nachhaltigen Fruchtfolgeplanung.



**Abb. 1: Bilanzsalden von vier ökologisch wirtschaftenden Betrieben nach der HE-Methode und nach VDLUFA (Umrechnung HE-Methode: 1 HE entspricht 1 t Humus mit 50 kg N und 580 kg C) (Stumm et al. 2011).**

Auf viehlosen Betrieben wird der Anbau von Futterleguminosen aufgrund des Verlustes eines Marktfruchtjahres oft als ökonomisch uninteressant eingestuft und Klee- und Luzernegras vermehrt aus der Fruchtfolgeplanung herausgenommen, was sich negativ auf die Entwicklung der Humusgehalte auswirken kann (Abb. 1 & 2).



**Abb. 2: Einfluss von Klee-Luzerne-Gras auf die Corg-Gehalte, Dauerfeldversuch auf sandigem Lehm (Hülsbergen 2003).**

Bleibt Ackerfutter Bestandteil der Fruchtfolgeplanung, wird es vielfach unproduktiv gemulcht, dies führt zu reduzierter Stickstofffixierungsleistung und gesteigerten Lachgasemissionen (Abb. 3 & 4). Der Mehrwert der Sprossmasse bleibt ungenutzt.

Alternative Nutzungsformen für den Aufwuchs stellen der Futtermittelverkauf als Silo- & Heuballen, Pellets bzw. Cobs oder die Einspeisung in „Bio“-Biogasanlagen dar. Aus wirtschaftlicher Sicht ließe sich so, über die positive Wirkung auf die Bodenfruchtbarkeit hinaus, ein ökonomischer Beitrag zum Betriebsgewinn in Form von Verkaufsware oder innerbetrieblicher Dünger- und Energieerzeugung leisten.

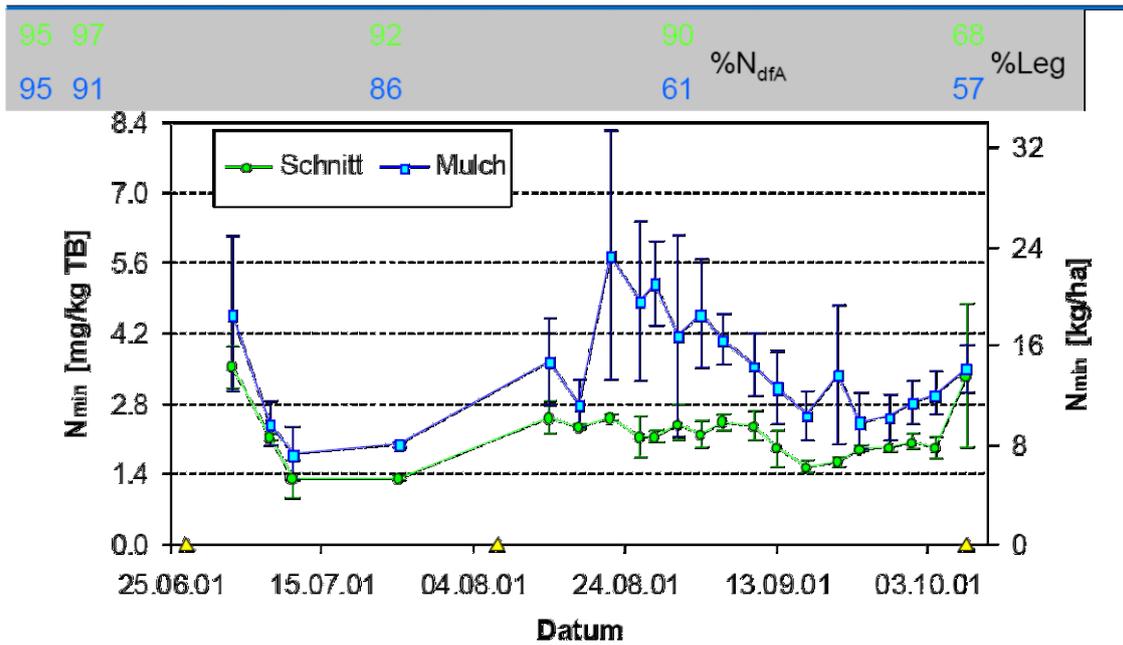


Abb. 3: Einfluss unterschiedlicher Nutzungsarten von Futterleguminosen auf den Gehalt an mineralisch gelöstem Stickstoff im Boden und damit auf den Anteil des symbiotisch fixierten Stickstoffs an der Gesamtstickstoffaufnahme (nach Heuwinkel 2012).

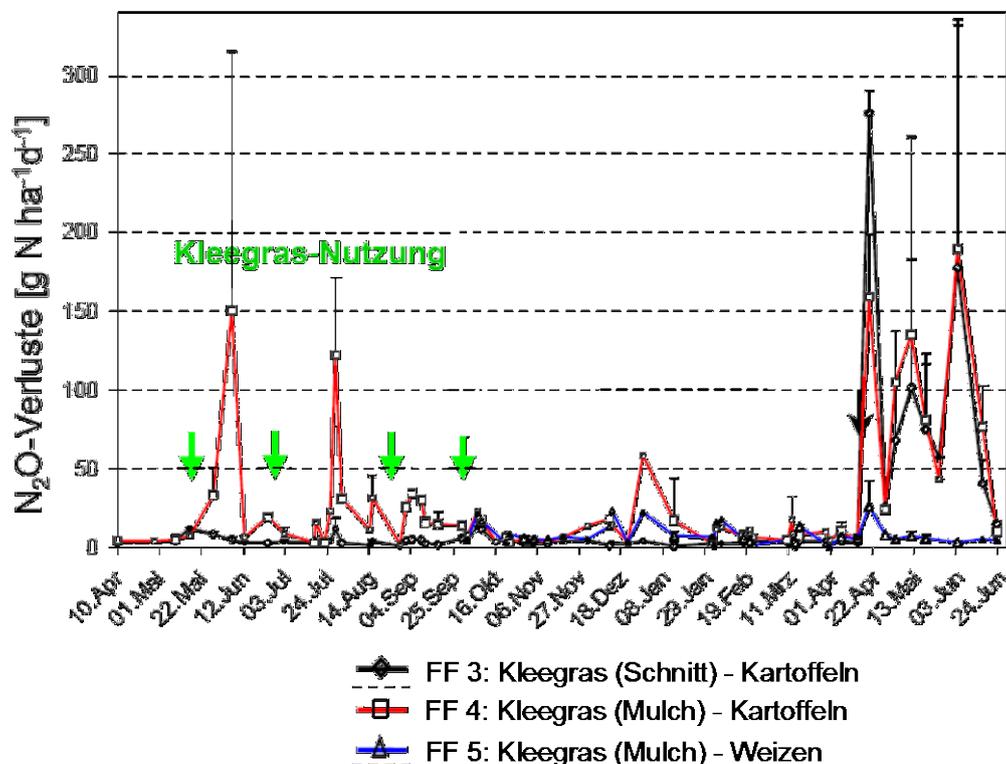


Abb. 4: N<sub>2</sub>O-Emission in Abhängigkeit von der Klee gras-Nutzung, Dauer-versuch in Viehausen von 2003 bis 2004 (Heuwinkel, 2005)

Neben der Kompostierung bietet der direkte Transfer des Aufwuchses von einem Geber- auf ein Nehmerfeld (cut & carry) eine weitere Option, die Nutzung von Futterleguminosen auch für viehlose Betriebe interessant zu gestalten (Weller 2011). Bei geringen innerbetrieblichen Transportwegen wird ein „sicherer“ organischer Dünger selbst produziert und der Anbau der Futterleguminosen durch Steigerung der Stickstofffixierungsleistung und Reduzierung der Lachgasverluste optimiert. Im Leitbetriebeprojekt werden seit 2011 Klee gras (direkter Transfer von einem Geber- auf ein Nehmerfeld), Silage, Biogasgülle und Leguminosenpellets im Vergleich zu derzeit üblichen organischen Zukaufsdüngern auf ihre pflanzenbauliche und ökonomische Eignung insbesondere für intensive Gemüsebaubetriebe geprüft. Dabei werden neben der Ertragswirksamkeit auch die potentiellen Stickstoff-Verlustquellen wie Lachgas-Emissionen und Nitratauswaschungen detektiert.

### **Material & Methoden**

Die Versuche wurden 2015 als Blockanlage mit vier Wiederholungen und folgenden Düngevarianten (alle eingearbeitet) angelegt:

- 1) Futterleguminosen gehäckselt (KG)
- 2) Silage (SI)
- 3) Biogasgülle (BGG)
- 4) Luzernepellets (LP)
- 6) Kontrolle 1: Haarmehlpellets (HMP)
- 6) Kontrolle 2: ohne Düngung (KO)

### **Standorte**

Leitbetrieb Mühlenhof in Halle (Westf.) mit dem Nehmerfeld Winterraps

Leitbetrieb Finke in Borken mit den Nehmerfeldern Blumenkohl und Romanesco

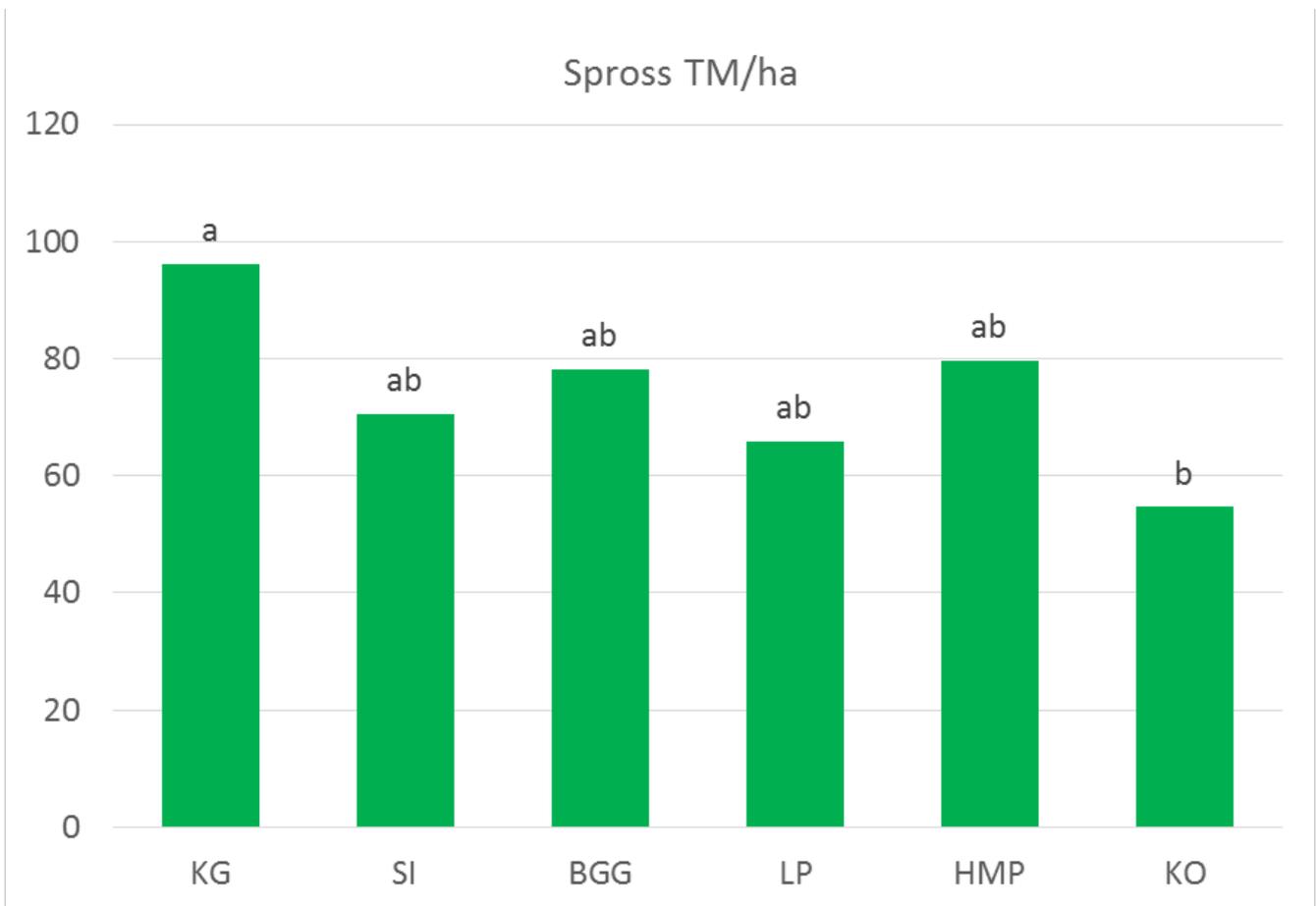
Versuchsbetrieb Wiesengut in Hennef mit dem Nehmerfeld Körnermais

*Genauere Informationen zu den Standorten finden Sie auf der Projekthomepage:  
[www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de](http://www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de)*

## Ergebnisse

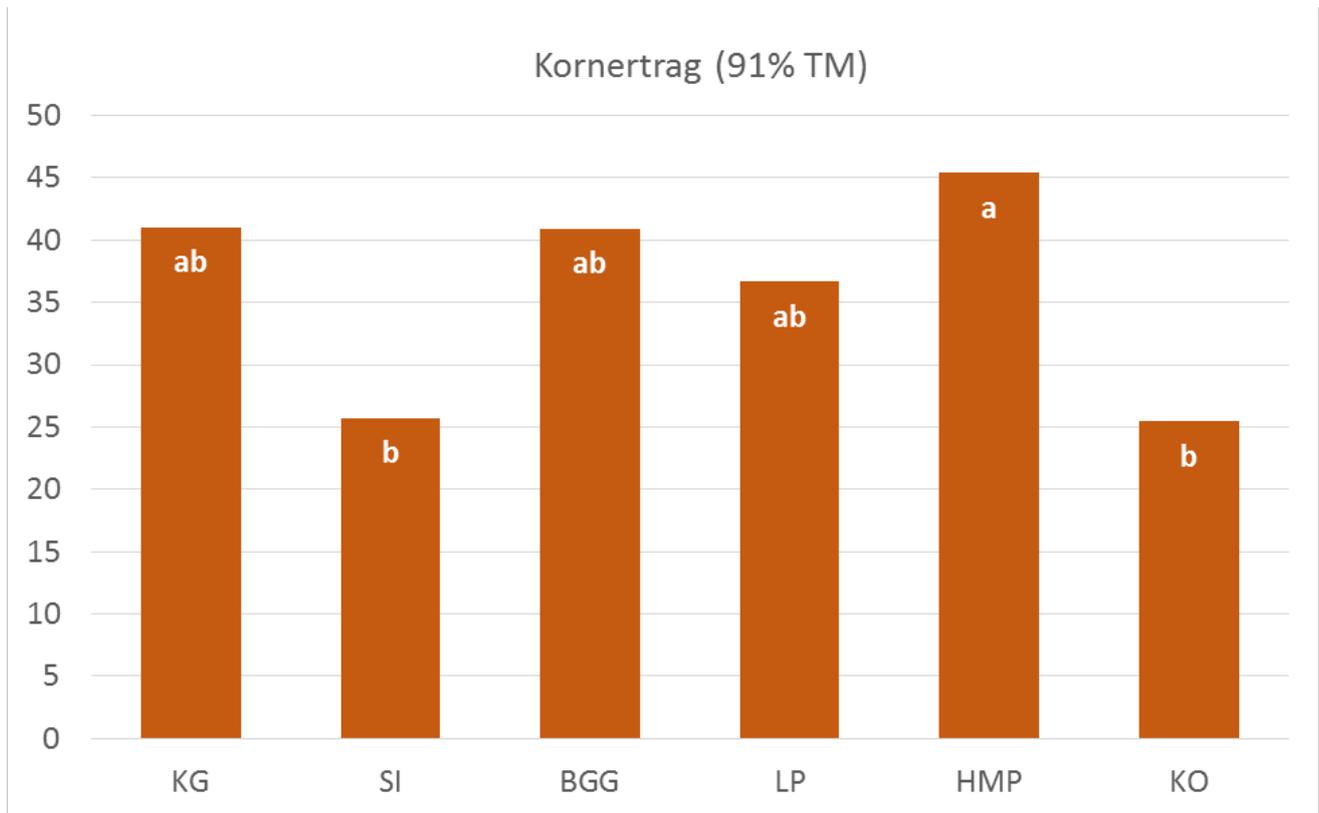
### ***Nehmerfeld Winterraps, Leitbetrieb Mühlenhof in Halle (Westf.)***

Der Standort Mühlenhof hat auf sandigem Lehm 36 Bodenpunkte mit einem pH-Wert von 5,5 und einem Humusgehalt von 2,6 %. Die Phosphor- und Kaliumwerte lagen auf dem Versuchsschlag in der Gehaltsklasse E bzw. C, für Magnesium in der Gehaltsklasse C. Der Dünger wurde am 21. August 2014 mit 140 kg N/ha von Hand in den Parzellen (3 x 12,5 m) ausgebracht und am selben Tag mit der Fräse eingearbeitet. Die Rapsaussaat erfolgte am 22. August 2014 mit 50 keimfähigen Körnern je Quadratmeter.



**Abb. 5: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger (140 kg N/ha) auf die Sprossmasse von Winterraps am 22. April 2015 auf dem Leitbetrieb Mühlenhof.** Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant (GD  $\alpha = 0,05$ , Tukey-Test).

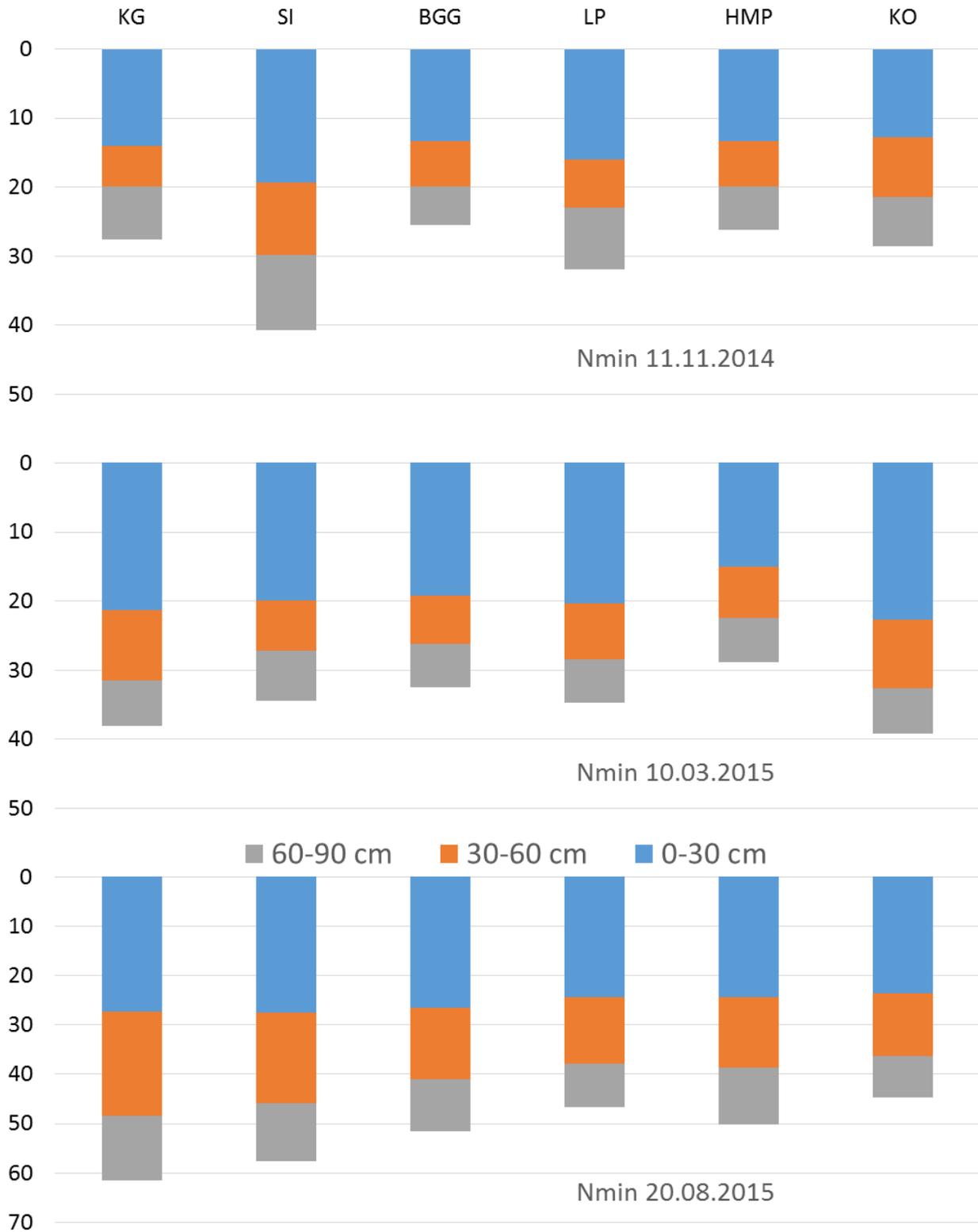
Die Sprosstrockenmasse von Winterraps wurde auf dem "ärmeren" Standort Mühlenhof signifikant durch die Düngung erhöht; in der Variante Klee gras war diese nach Winter am 22. April 2015 signifikant höher als in der ungedüngten Kontrolle (Abb. 5).



**Abb. 6: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger auf den Kornertrag von Winterraps am 23. Juli 2015 auf dem Leitbetrieb Mühlenhof.** Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant (GD  $\alpha = 0,05$ , Tukey-Test).

Die Einarbeitung der Dünger aus Klee gras erzielte z. T. eine signifikante Ertragswirkung in der starkzehrenden Kultur Winterraps (Abb. 6). Der Ertrag war in der mit Haarmehlpellets gedüngten Zukaufsdüngervariante signifikant am höchsten, die Unterschiede zu den Varianten die mit Klee gras oder konservierten Produkten aus Klee gras gedüngt wurden, waren jedoch nur bei Silage signifikant. In dieser Variante führte eine ungenügende Einarbeitung der Silage mit der Fräse zu starker Auflaufverzögerung von Raps.

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

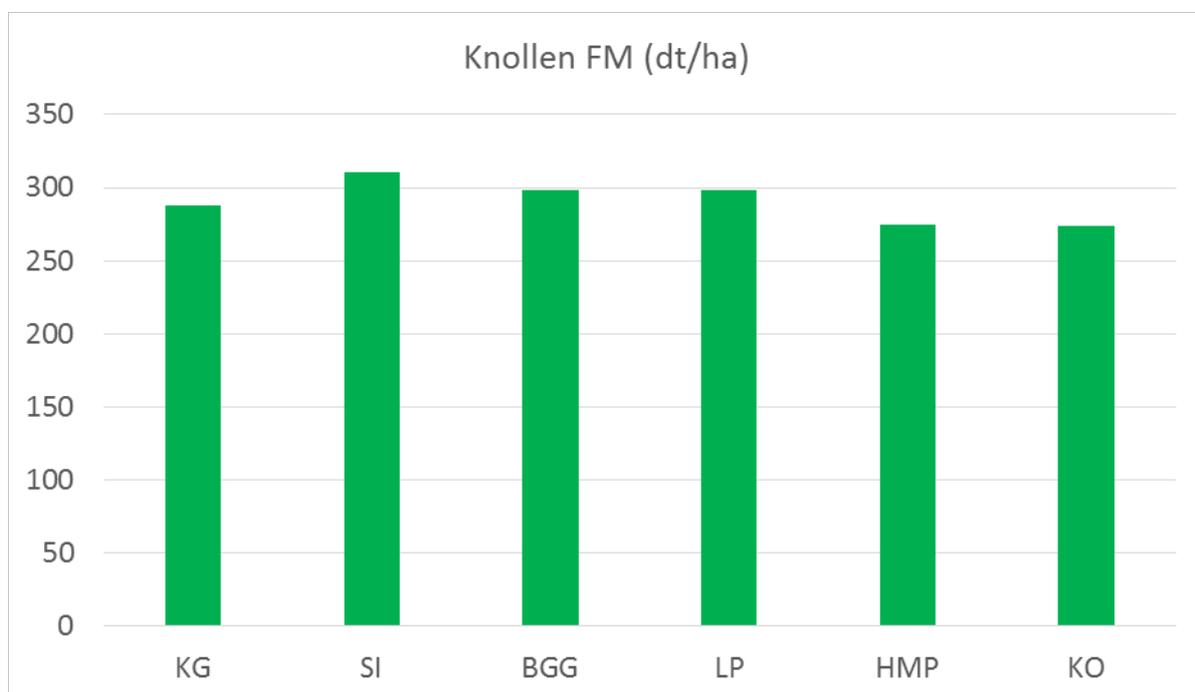


**Abb. 7: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger auf den mineralischen Stickstoffgehalt im Boden (NO<sub>3</sub>-N + NH<sub>4</sub>-N) zu drei Probenahmeterminen auf dem Leitbetrieb Mühlenhof, Unterschiede waren nicht signifikant.**

Der Gehalt an mineralisch gelöstem Stickstoff in den Bodenschichten 0-90 cm wurde unter Winterraps über die gesamte Vegetationszeit bis nach der Ernte nicht signifikant von der unterschiedlichen Düngung beeinflusst (Abb. 7). Nur in der mit Silage gedüngten Variante war aufgrund fehlender Aufnahme durch die wenig entwickelten Bestände die Restmenge N<sub>min</sub> vor Winter 2014/15 tendenziell erhöht.

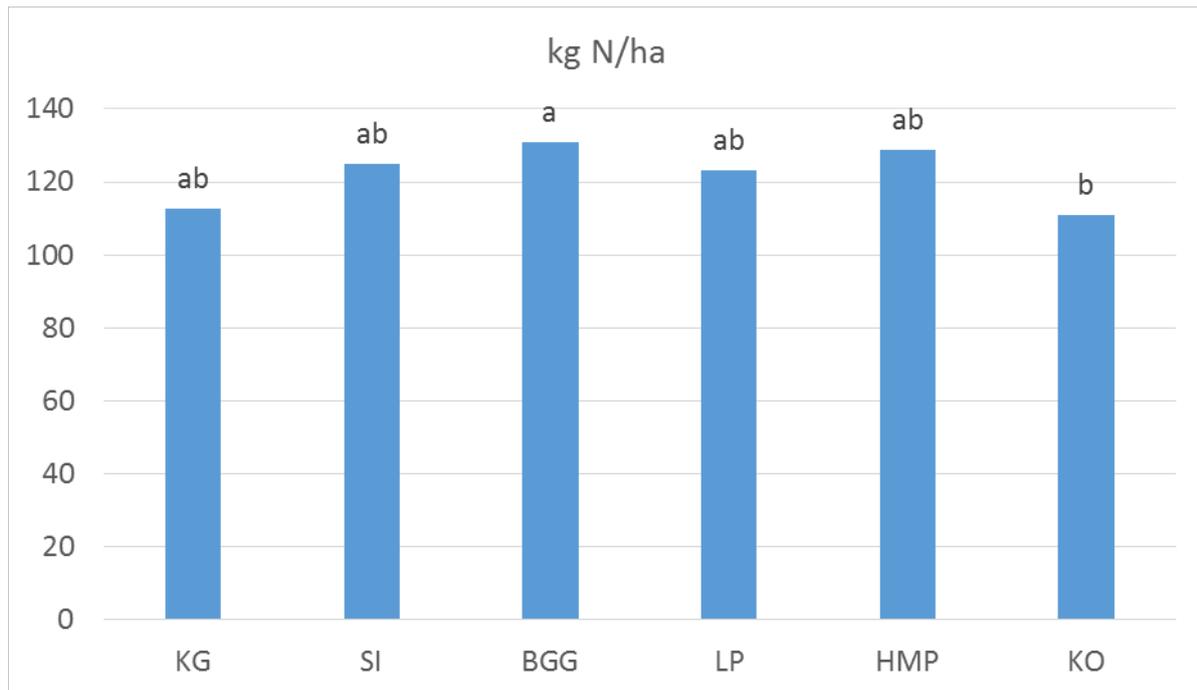
### ***Nehmerfeld Knollensellerie, Standort Wiesengut in Hennef/Sieg***

Die organischen Dünger wurden am Tag vor der Pflanzung mit 200 kg N/ha ausgebracht und mit der Fräse eingearbeitet. Die Pflanzung von Sellerie der Sorte Präsident erfolgte am 2. Juni 2015 auf 75 cm Reihenabstand mit 40.000 Pflanzen je ha auf dem Wiesengut in Hennef/Sieg. Die Bodenart im Versuch war stark sandiger Lehm bis lehmiger Schluff (ssL, IU) mit 55 Bodenpunkten und einem pH-Wert von 5,7 sowie einem Humusgehalt von 1,8 %. Die Phosphorwerte lagen auf dem Versuchsschlag in der Gehaltsklasse B, für Kalium und Magnesium in der Gehaltsklasse C bzw. E.



**Abb. 8: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger auf den Knollenertrag von Sellerie am 23. Oktober 2015 auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut (Unterschiede waren nicht signifikant).**

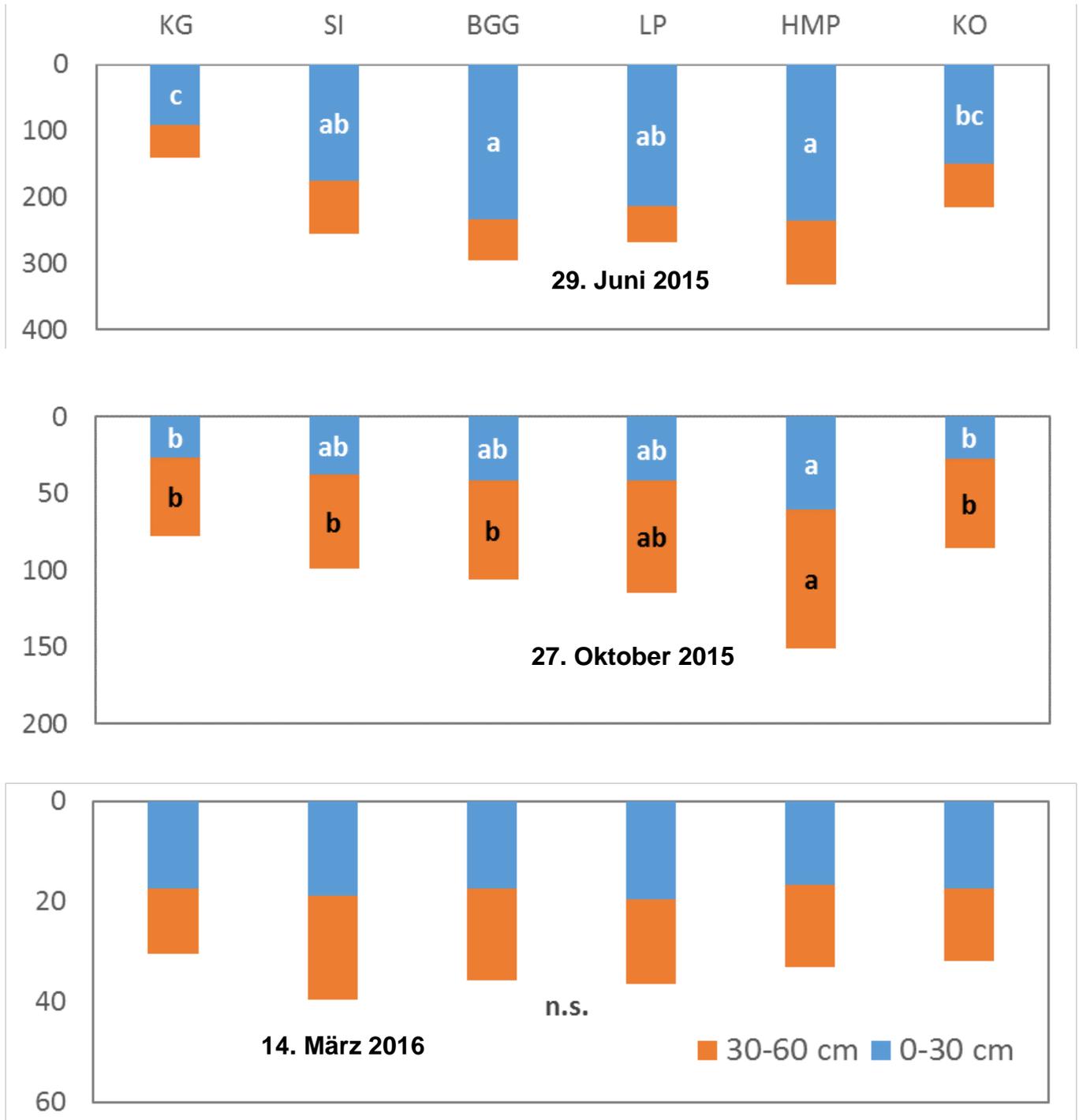
Auf dem Standort Wiesengut mineralisierten im vglw. warmen Sommer 2015 unter Beregnung aus dem Bodenvorrat über 150 kg Stickstoff je ha (Abb.10), hinreichend für die Versorgung der Kultur 'Knollensellerie'. Die organische Düngung war unter diesen Bedingungen nicht ertragswirksam (Abb.8).



**Abb. 9: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger auf die Stickstoffaufnahme in den Spross (Knollen & Blatt) von Sellerie bis zur Ernte am 23. Oktober 2015 auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut.** Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant (GD  $\alpha = 0,05$ , Tukey-Test).

Die Stickstoffaufnahme in Knollen und Blatt war in der Variante Biogasgülle signifikant erhöht im Vergleich zur Kontrolle (Abb. 9). Überschüssiger Stickstoff fand sich nach der Ernte insbesondere in den Varianten 'Haarmehlpellets', 'Luzerne-pellets' und 'Biogasgülle' in der Bodentiefe 0-60 cm (Abb. 10). Verlagerung in tiefere Bodenschichten bzw. Auswaschungsverluste sind auf dem flachgründigen Auenstandort mit Kies im Unterboden über Winter wahrscheinlich.

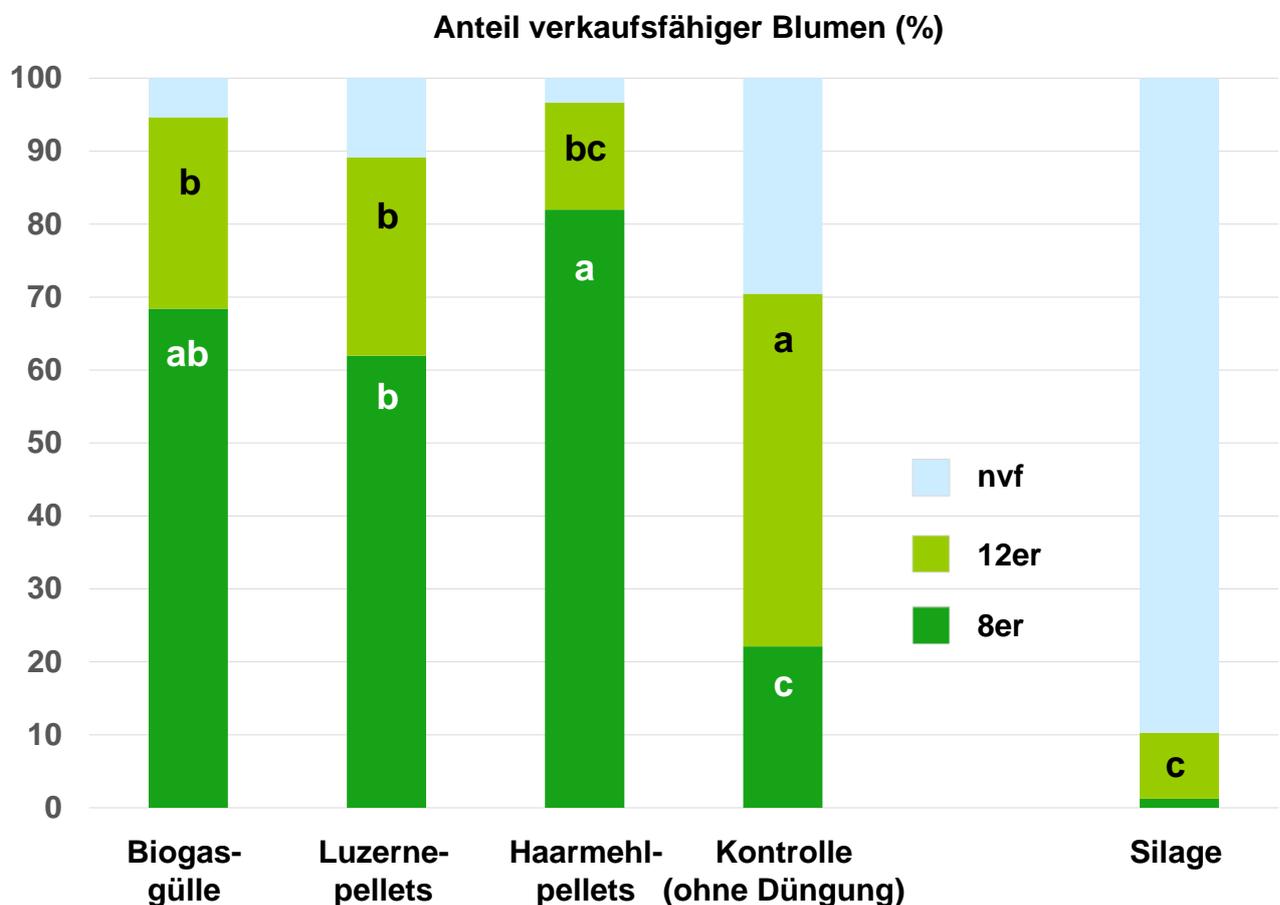
**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**



**Abb. 10: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger auf den mineralischen Stickstoffgehalt im Boden ( $\text{NO}_3\text{-N} + \text{NH}_4\text{-N}$ ) zu drei Terminen auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut.** Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ( $\alpha = 0,05$ , Tukey-Test).

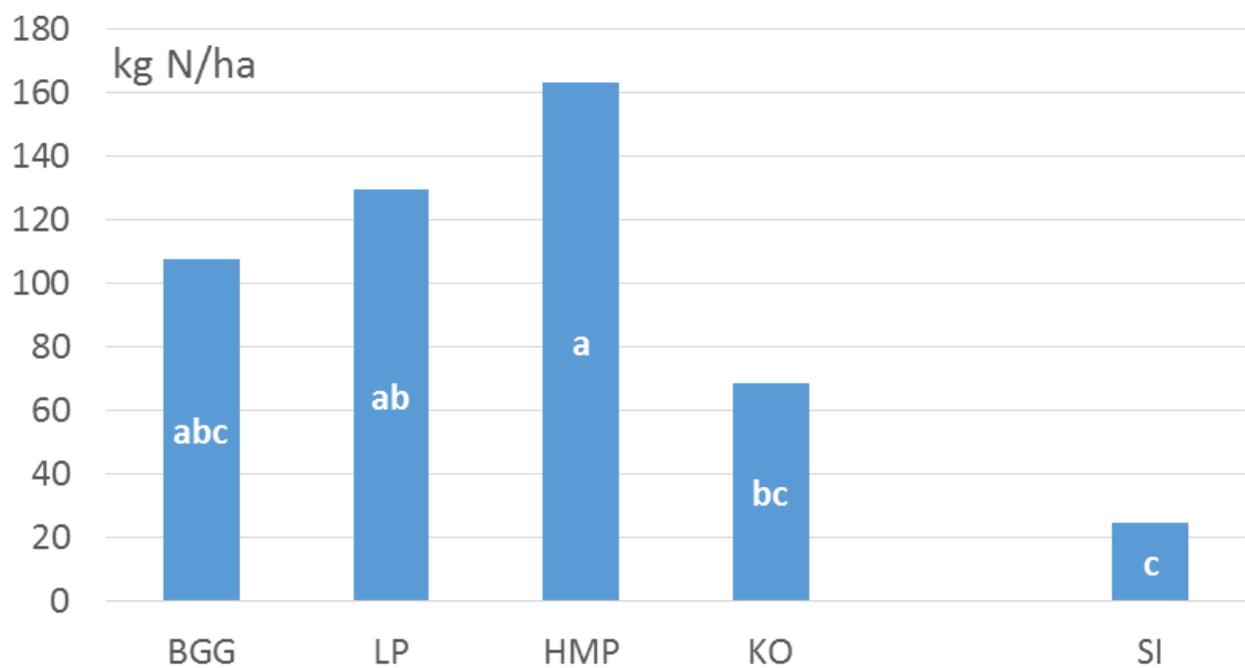
**Nehmerfeld Blumenkohl, Standort Finkeshof in Borken**

Der Blumenkohl der Sorte Charlot wurde am 2015 auf lehmigen Sand (BP 30) mit einem pH-Wert von 5,9 und einem Humusgehalt von 1,9 % auf dem Finkeshof in Borken angebaut. Die Phosphorwerte lagen auf dem Versuchsschlag in der Gehaltsklasse E, für Kalium und Magnesium in der Gehaltsklasse C bzw. D. Die organischen Dünger wurden mit 250 kg N/ha am 18. März 2015 ausgebracht und direkt im Anschluss mit einer Kulti-Rotor-Beetfräse eingearbeitet; zwei Tage später wurde der Blumenkohl mit 75 cm Reihenweite und 3 Pflanzen je Quadratmeter gepflanzt.



**Abb. 11: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger (250 kg N/ha) auf den Anteil vermarktungsfähiger Blumen (8er, 12er und nvf = nicht vermarktungsfähig) 2015 auf dem Leitbetrieb Finkes Hof in Borken, Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant (GD  $\alpha = 0,05$ , Tukey-Test).**

Da Blumenkohl nicht nach Gewicht sondern pro Stück verkauft wird, ist für den Produzenten die Zielgröße für die Vermarktung der Anteil verkaufsfähiger Blumen (nach Sortierung unterschieden in Kisten mit 8 oder 12 Blumen). Ein Anteil von über 90 % wurde durch die Düngung mit Haarmehl- aber auch mit Luzernepellets und Biogasgülle erzielt (Abb. 11). Signifikant niedriger war der erzielte Anteil verkaufsfähiger Blumen in der Kontrolle. Praktisch unvermarktbar Ware wurde in der Variante Silage erzeugt, in der aufgrund sehr trockener Silage mit einem C/N-Verhältnis von über 25 mehr Stickstoff fixiert als freigesetzt wurde.

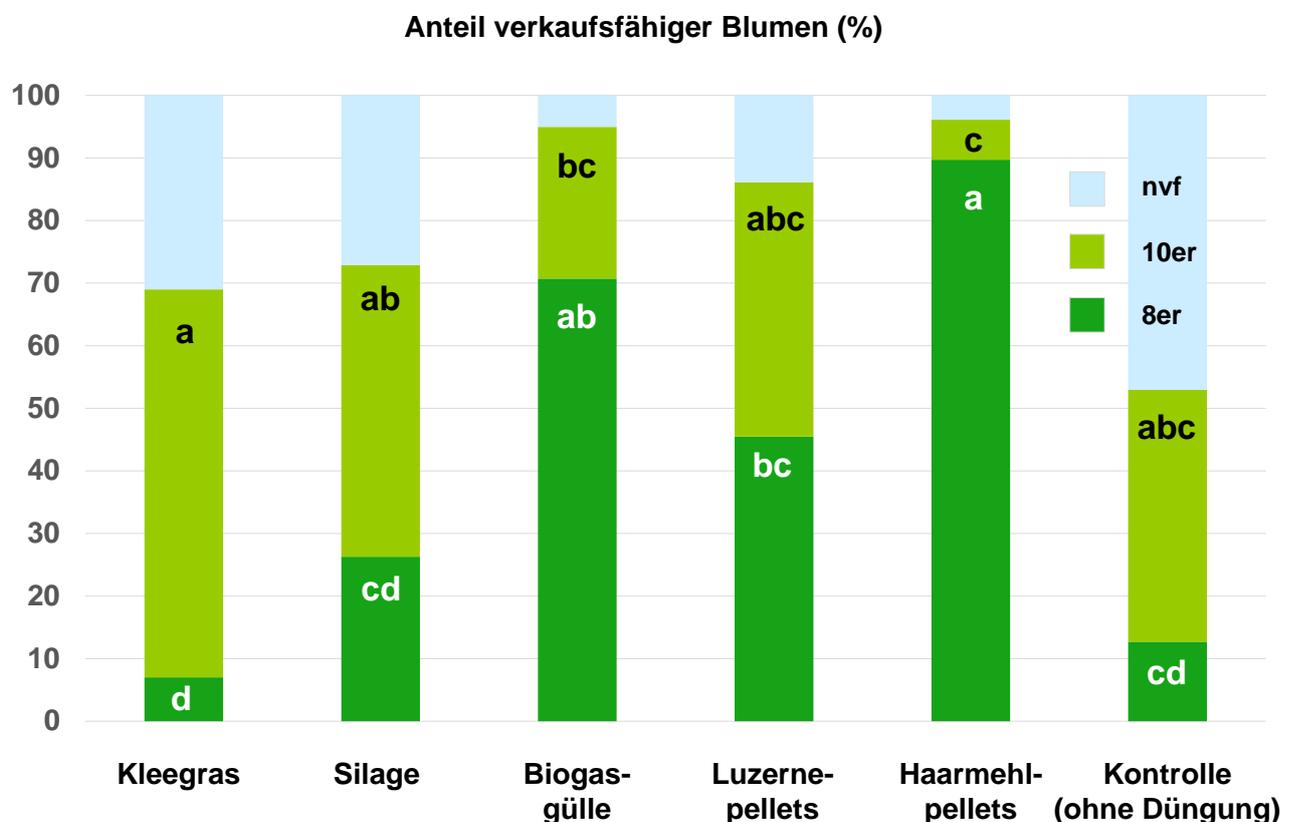


**Abb. 12: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger (250 kg N/ha) auf die Stickstoffaufnahme in den Spross (Blumen & Umblatt) von Blumenkohl 2015 auf dem Leitbetrieb Finkes Hof in Borken, Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ( $\alpha = 0,05$ , Tukey-Test).**

Dieser Sachverhalt spiegelt sich auch in der Gesamtstickstoffaufnahme in den Spross wider (Abb. 12). Diese war in der Variante Haarmehlpellets mit über 160 kg N/ha in Blatt und Blumen signifikant am höchsten. Mit knapp über 25 kg N/ha wurde in der Variante Silage nur wenig Sprossmasse gebildet.

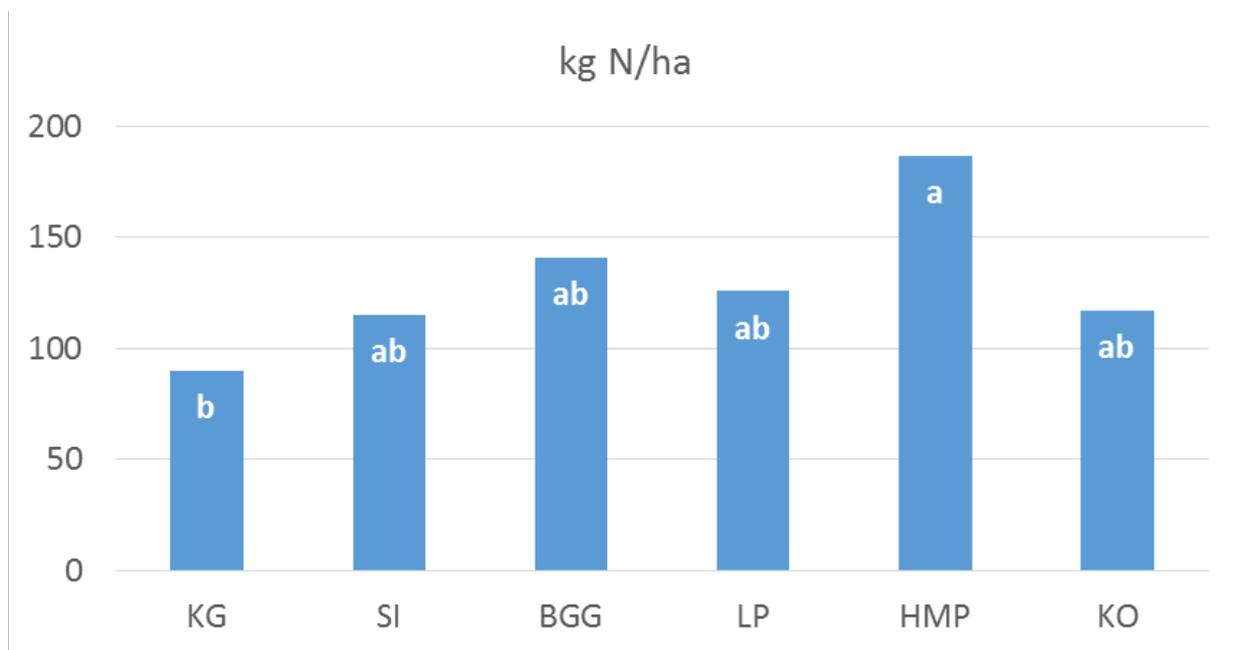
**Nehmerfeld Romanesco, Standort Finkeshof in Borken**

Romanesco der Sorte Veronica wurde am 2015 auf lehmigen Sand (BP 30) mit einem pH-Wert von 6,1 und einem Humusgehalt von 2,2 % auf dem Finkeshof in Borken angebaut. Die Phosphorwerte lagen auf dem Versuchsschlag in der Gehaltsklasse C, für Kalium und Magnesium in der Gehaltsklasse B-C bzw. D. Die organischen Dünger wurden mit 200 kg N/ha am 12. Mai 2015 ausgebracht und im direkten Anschluss mit einer Kulti-Rotor-Beetfräse eingearbeitet; am folgenden Tag wurde der Romanesco mit 75 cm Reihenweite und 3 Pflanzen je Quadratmeter gepflanzt.



**Abb. 13: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger (200 kg N/ha) auf den Anteil vermarktungsfähiger Blumen (8er, 10er und nvf = nicht vermarktungsfähig) von Romanesco auf dem Leitbetrieb Finkes Hof in Borken im Versuchsjahr 2015 (nvf = nicht vermarktungsfähig), Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant (GD  $\alpha = 0,05$ , Tukey-Test).**

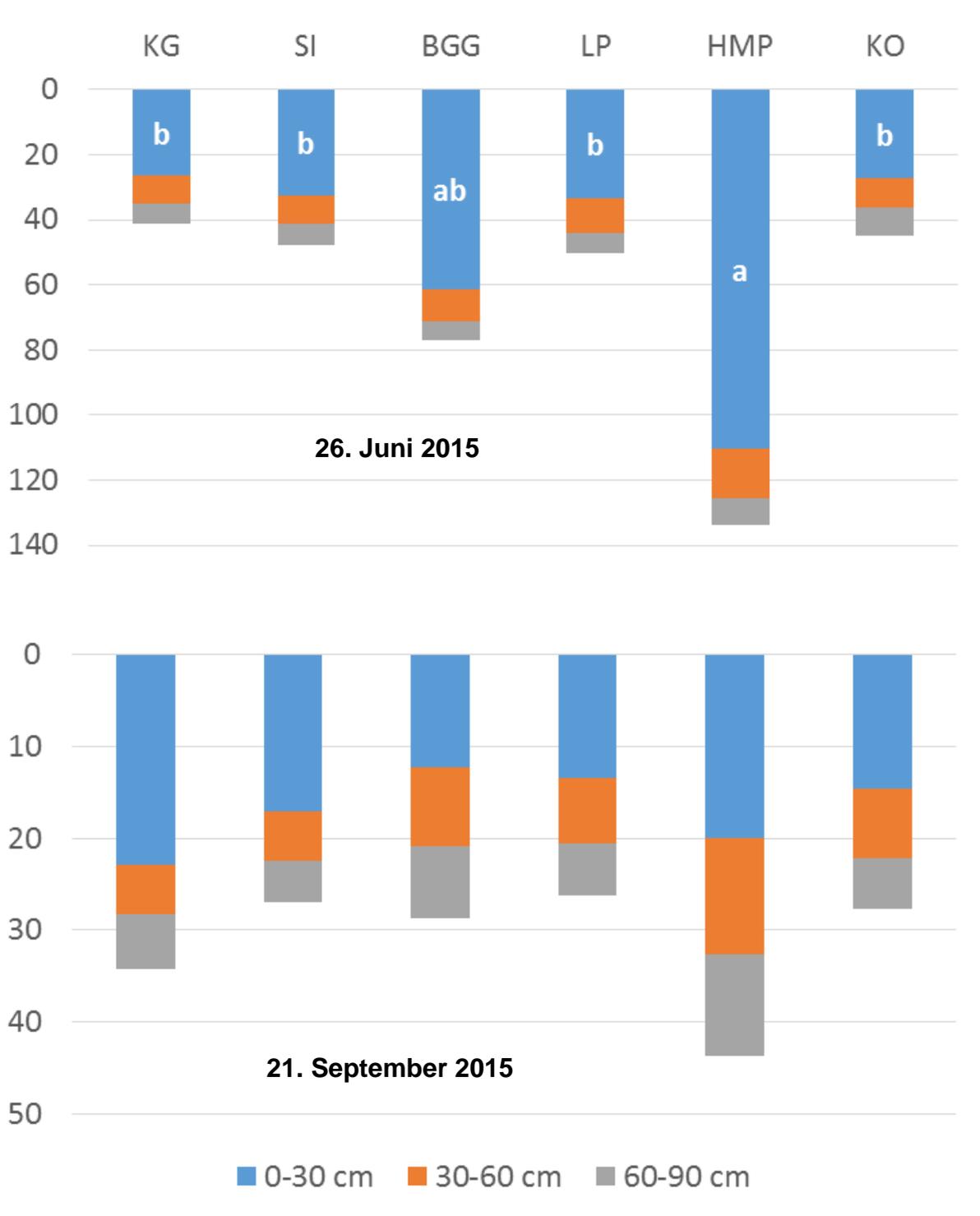
Da Romanesco wie Blumenkohl nicht nach Gewicht sondern pro Stück verkauft wird, ist für den Produzenten die wichtigste Zielgröße für die Vermarktung der Anteil verkaufsfähiger Blumen (nach Sortierung unterschieden in Kisten mit 8 oder 10 Blumen). Ein Anteil von über 80 % wurde durch die Düngung mit Haarmehl- aber auch mit Luzernepellets und Biogasgülle erzielt. Signifikant weniger, jedoch immer noch mit 70 % zufriedenstellend war der erzielte Anteil verkaufsfähiger Blumen durch eine Düngung mit Silage bzw. Klee gras. Im Gegensatz dazu wäre die Kontrolle mit 50 % verkaufsfähiger Blumen wirtschaftlich unrentabel gewesen.



**Abb. 14: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger (200 kg N/ha) auf die Stickstoffaufnahme in den Spross (Blumen & Umblatt) von Romanesco 2015 auf dem Leitbetrieb Finkes Hof in Borken, Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ( $\alpha = 0,05$ , Tukey-Test).**

Die Stickstoffaufnahme in den Spross (Blumen und Blätter) war in der Variante Haarmehlpellets signifikant am höchsten (Abb. 14). Die im Vergleich zum verkaufsfähigen Ertrag hohen Werte in der Kontrolle sind durch die Stickstoffaufnahme ins Blatt zu erklären, welche bei diesem Parameter auf gleich hohem Niveau lag wie in der Variante Haarmehlpellets (Ergebnisse nicht dargestellt).

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**



**Abb. 15: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger auf den mineralischen Stickstoffgehalt im Boden ( $\text{NO}_3\text{-N} + \text{NH}_4\text{-N}$ ) an zwei Terminen während der Vegetationszeit von Romanesco bzw. nach der Ernte auf dem Standort Finkeshof, Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ( $\text{GD } \alpha = 0,05$ , Tukey-Test).**

Signifikant höhere Werte an mineralischem Stickstoff im Pflughorizont (0-30 cm) in den Varianten 'Haarmehlpellets' und 'Biogasgülle' während der Vegetationszeit führten auf dem Standort Finkeshof bei der stickstoffbedürftigen Kultur 'Romanesco' nicht zu höheren N<sub>min</sub>-Werten in diesen Varianten nach der Ernte (Abb. 15). Dieser Sachverhalt zeigt, dass hohe Mengen applizierten Stickstoffdüngers bei effizienter Stickstoffverwertung durch die Kulturpflanze auf einem sandigen und damit potentiell verlagerungsgefährdeten Standort nicht zwangsläufig zu höheren Nitratauswaschungsverlusten führen müssen.

### **Zusammenfassung**

- Beobachtungen aus der Praxis:
  - „Rotklee fliegt am besten“
  - die Ausbringung sollte am Tag der Mahd geschehen, da angetrocknete Sprossmasse nur schlecht maschinell verteilt werden kann.
  - die Einarbeitung funktioniert nur mit Pflug oder Fräse
- Oberflächliches Ausbringen von Kleegrasmulch und Silage reduzierte die Verunkrautung signifikant (Ergebnisse nicht in diesem Bericht dargestellt).
- Die Düngerwirkung auf Bestandesentwicklung sowie auf Ertrag und Qualität war 2015 auf ertragsschwächeren Standorten signifikant.
- Konnte die Gemüsekultur die hohen Mengen organischen gedüngten Stickstoff ertragswirksam umsetzen, so waren die Restmengen an mineralischem Stickstoff im Boden nach der Ernte gering. Blieben jedoch größere Mengen N<sub>min</sub> ungenutzt, so wurde besonders bei später Ernte und damit verbundener Winter-Schwarzbrache mineralischer Stickstoff in tiefere Bodenschichten verlagert, der besonders auf flachgründigen Böden potentiell auswaschungsgefährdet ist.

### **Fazit**

Der Futterleguminosenanbau fördert auch bei Mulchnutzung die Humusreproduktion, die N<sub>2</sub>-Fixierung und das Bodenleben und leistet durch regelmäßige Nutzung einen wichtigen Beitrag zur Unkrautkontrolle. Werden Futterleguminosen jedoch auch im viehlosen Betrieb schnittgenutzt, kommt es zu gesteigerter N<sub>2</sub>-Fixierung, ein Mehrwert aus der Sprossmasse, ob als Verkaufsfutter, Dünger oder zur Unkrautunterdrückung kann generiert werden.

### **Kostenkalkulation Kleegrastransfer**

In mittleren bis guten Klee grasbeständen kann in NRW von ca. 100 kg N/ha je Schnitt ausgegangen werden (Leisen 2010). Kalkuliert man den Aufwand für den Klee grastransfer über Lohnunternehmertarife so entstehen für einen Ackerbaubetrieb Kosten in Höhe von 45 €/ha für die Mahd (was in etwa den Kosten für das Mulchen entspricht) und 130 €/ha für den Feldhäcksler plus Kompoststreuer. Die Summe der zusätzlichen Bearbeitungskosten betragen demnach beim System „cut and carry“ max. 2 €/kg N. Nicht berücksichtigt ist dabei weder der entgangene Deckungsbeitrag einer „Alternativkultur“ noch der Vorfruchtwert von Klee gras, der von der LfL (2006) mit 150 €/ha angegeben wird, sondern nur der Mehraufwand für Werbung, Transport und Ausbringung des Aufwuchses im Vergleich zum Mulchen.

### **Ausblick 2016**

Im letzten Versuchsjahr werden die Ergebnisse der Exaktversuche auf Ihre Anwendbarkeit unter Praxisbedingungen geprüft indem die Grundversorgung über selbsterzeugte Dünger sichergestellt wird und eine zusätzliche Aufdüngung über zugekaufte Haarmehlpellets erfolgt.

### **Standorte**

Nehmerfeld Blumenkohl (Leitbetrieb Finke)

Nehmerfeld Brokkoli (Leitbetrieb Ulenburger)

### **Literatur**

Die im Artikel genannte Literatur ist auf Anfrage beim Autor erhältlich.

## **Nährstoffversorgung in Ackerbaubetrieben des Ökolandbaus 2015**

### **Einleitung**

Es soll der Status quo der Nährstoffversorgung im ökologischen Ackerbau bestimmen werden. Dabei muss zunächst die Grundnährstoffversorgung erfasst werden. Die Betriebe können für eine langfristige Düngungsplanung mit zugelassenen Düngern zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit sensibilisiert werden.

### **Material und Methoden**

Die Erfassung der Düngepraxis bei Grundnährstoffen in ökologischen Ackerbaubetrieben erfolgte durch die Abfrage bereits vorhandener Daten aus den letzten Jahren (LUFA-Daten) sowie der vorhandenen Nährstoffvergleiche. Hierzu wurden NRW-weit 455 Betriebe angeschrieben und um eine Einverständniserklärung zur Abfrage der Daten gebeten (Rücklauf 71 Betrieb, Bodenproben der Jahre 1999-2013). Die Daten werden in Access & Excel verwaltet, sortiert und ausgewertet, um im Anschluss sowohl Aussagen zu den einzelnen Nährstoffen als auch für die einzelnen Betriebe im Vergleich erstellen zu können.

### **Ergebnisse**

Die Auswertung ist allerdings nicht so ganz einfach, da wir bei den Proben z.B. die Neuzugänge (neue Flächen, die gerade erst aus der konventionellen Wirtschaftsweise kommen) beachten müssen, langjährig und kurzfristig ökologisch wirtschaftende Betriebe dabei haben und bei der Unterteilung in Sand, Lehm, Ton teilweise zu wenig Proben übrig blieben, um gesicherte Aussagen treffen zu können. Dennoch hier ein paar mögliche ableitbare Aussagen:

Die P- & K-Bilanz ist bei viehstarken Betrieben (fast) ausgeglichen. Bei den Grundnährstoffen befindet sich ein Großteil der Schläge im Ackerland bei Phosphor, Kalium und Magnesium in der Versorgungsstufe C (34,2 bis 47,1 % der Schläge) oder D (24,1 bis 36,7 %) und wären damit gut versorgt (Abb. 1).

Allerdings finden sich gerade bei Phosphor auch größere Anteile in der Versorgungsstufe B (bis 23,3 %) oder A (bis 3,5 %). Untersuchungen zeigten, dass z.B. die Erbse im Ökolandbau bei P-Gehalten zwischen C und D im Mittel 38 dt/ha gegenüber P-Gehalten zwischen A und B mit 25 dt/ha Ertrag erbringt. Im Ökolandbau gilt gemeinhin, dass die Versorgungsstufe B ausreichend sei. Das kann aber, wie am Beispiel der Erbse gezeigt, teilweise doch zu wenig sein.

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

Betrachtet man allerdings nur die Schläge, die schon lange (>10 Jahre) unter ökologischen Bedingungen wirtschaften, zeigt sich, dass gerade die leichten bis mittleren Böden abfallende P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Werte über die Zeit aufweisen (Abb. 2).

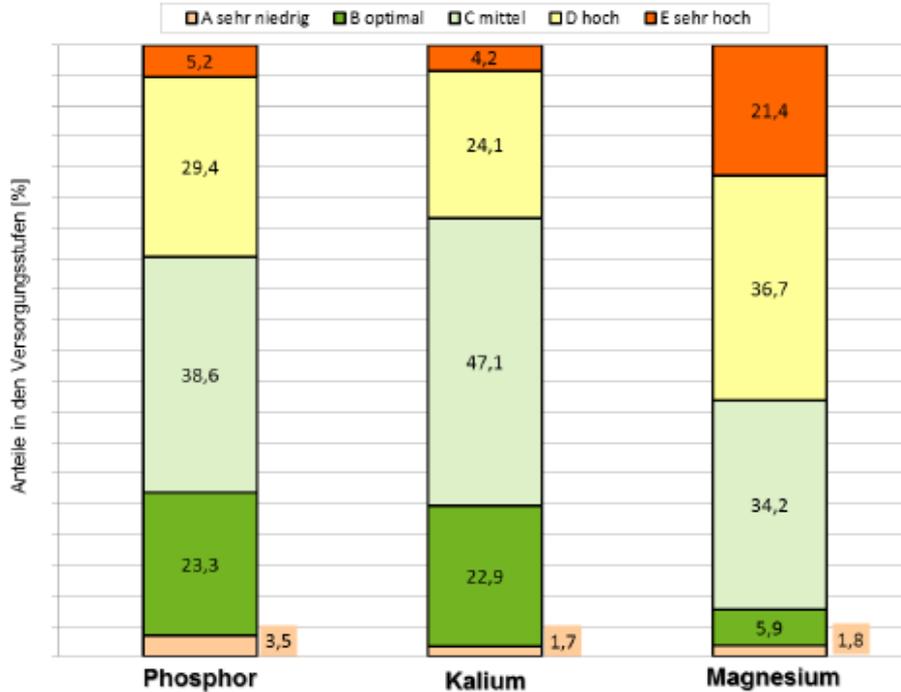


Abb. 1: Gehaltsskassen der Grundnährstoffe der untersuchten Ackerschläge (n = 2784)

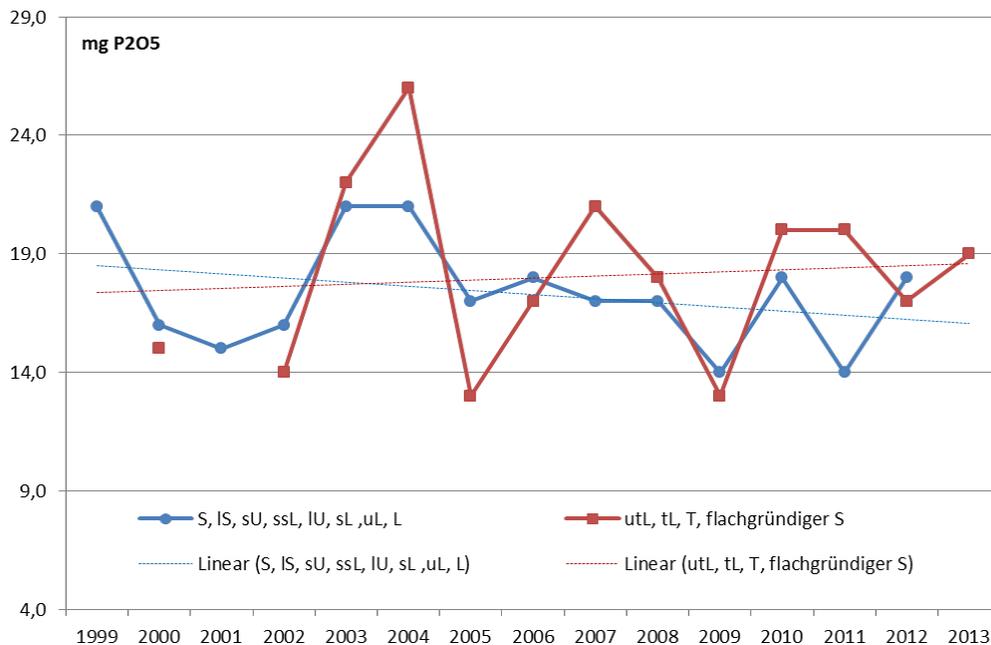
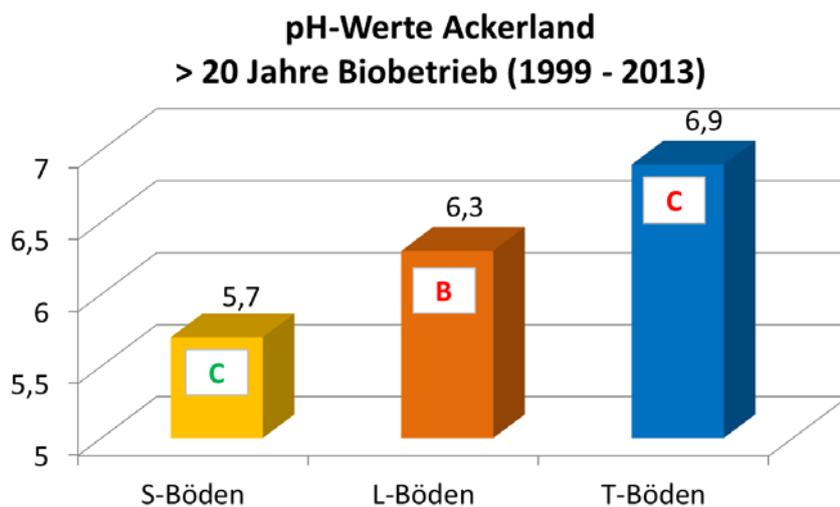


Abb. 2: Entwicklung der P-Gehalte in den Ackerschlägen (n= 1966)

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

Die pH- & K<sub>2</sub>O-Werte fallen tendenziell hingegen auf den tonigeren Ackerböden über die Zeit ab. Bei den pH-Werten langjährig ökologisch wirtschaftender Betriebe liegen lehmige Ackerböden in der Versorgungsstufe B mit Tendenz nach A (rote Farbe in der Abb. 3). Da dies ein Großteil der untersuchten Betriebe betrifft (54 %), sollte hier auf eine Nachführung mittels Kalkung geachtet werden. Nicht nur das damit den pH-Wert-Ansprüchen unserer Kulturpflanzen genüge getan wird und Erträge gesichert werden. Ausreichende pH-Werte und Kalkgehalte tragen darüber hinaus auch zur Krümelbildung und Bodenfruchtbarkeit bei.



**Abb. 3: pH-Werte langjährig ökologisch bewirtschafteten Ackerlands in NRW (n= 1.122; davon Sand 272; Lehm 600 und Ton 250)**

Eine Auswertung der Nährstoffbilanzen von 42 rückgemeldeten Betrieben nach Betriebstypen (viehschwach <0,5 GV, mittel ca. 1 GV bis viehstark >1,5 GV) zeigte, dass v.a. die viehlosen/viehschwachen Betriebe negativen Salden bei N, P und K aufweisen. Die Beurteilung der N-Salden aus der organischen Düngung kann mit der Nährstoffbilanz nicht ausreichend abgebildet werden.

**Fazit**

Für die Praxis lässt sich daraus derzeit ableiten, dass schlagbezogen der pH-Wert und die Grundnährstoffgehalte regelmäßig zu kontrollieren und spezielle N- und Humusrechner für eine Beurteilung von Stickstoff und Humussalden notwendig sind.

## **Vorfruchtwirkung von Zwischenfrüchten auf Porree 2015**

### **Einleitung**

Zwischenfrüchte sollen eine hohe Vorfruchtwirkung auf die Folgefrüchte aufweisen. Gerade im Gemüsebau müssen alle ackerbaulichen Maßnahmen genutzt werden, um den Stickstoffeintrag über N-Dünger gering zu halten. Daher wurde geprüft, inwieweit sich Wintererbsen anstelle von Winterwicke als Vorfrucht zum Porree eignen.

### **Material und Methoden**

#### **Zwischenfrüchte:**

Als Versuchsvarianten wurden folgende Zwischenfrüchte angebaut:

1. Zottelwicke/Winterwicke, Sorte Hungvillosa in Reinsaat mit 150 K/m<sup>2</sup>
2. Wintererbse/Futtererbse, Sorte EFB 33 in Reinsaat mit 80 K/m<sup>2</sup>
3. Wintererbse/Futtererbse, Sorte Arkta in Reinsaat mit 80 K/m<sup>2</sup>
4. EFB 33 – Zottelwicke – Gemenge (50 % : 50 % der jeweiligen Reinsaatstärke: 40 + 75 K/m<sup>2</sup>)
5. Arkta – Zottelwicke – Gemenge (50 % : 50 % der jeweiligen Reinsaatstärke: 40 + 75 K/m<sup>2</sup>)
6. Brache

Bei allen Varianten wurde zum Porree 50 kg N/ha Haarmehlpellets ausgebracht.

### **Parameter**

Folgende Parameter sollten bei den Zwischenfrüchten untersucht werden: Ertrag und N-Gehalt. Beim Porree sollten Ertrag und N-Aufnahme ermittelt werden. Außerdem wurden N<sub>min</sub>-Proben vor und nach dem Porree entnommen.

### **Standort / Pflanzenbauliche Daten**

Der Versuch wurde 2015 im Versuchszentrum Gartenbau in Köln-Auweiler durchgeführt (sandiger Schluff, AZ 70). Die Zwischenfrüchte wurden am 03.11.2014 jeweils gesät und am 16.06.2015 eingearbeitet (Probeschnitt) mittels häckseln und fräsen. Vorfrucht war Hafer. Zum Porree würde anschließend gepflügt und gekreiselt. Die Pflanzung des Porrees Sorte Belton erfolgte am 19.06.2015. Zur Unkrautreduzierung wurde am 03.07.2015 gehackt und gestriegelt, am 23.06.2015 mit der Hacke und

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

dem Flachhäufler gearbeitet. Am 24.07., 06.08. und 27.08.2015 musste weiteres Unkraut von Hand entfernt werden. Am 13.08. wurde der Porree angehäufelt. Eine Beregnung musste einmal mit 20 mm am 03.07.2015 verabreicht werden. Die Probebearbeitung zur Ertragsermittlung erfolgt am 22.10.2015.

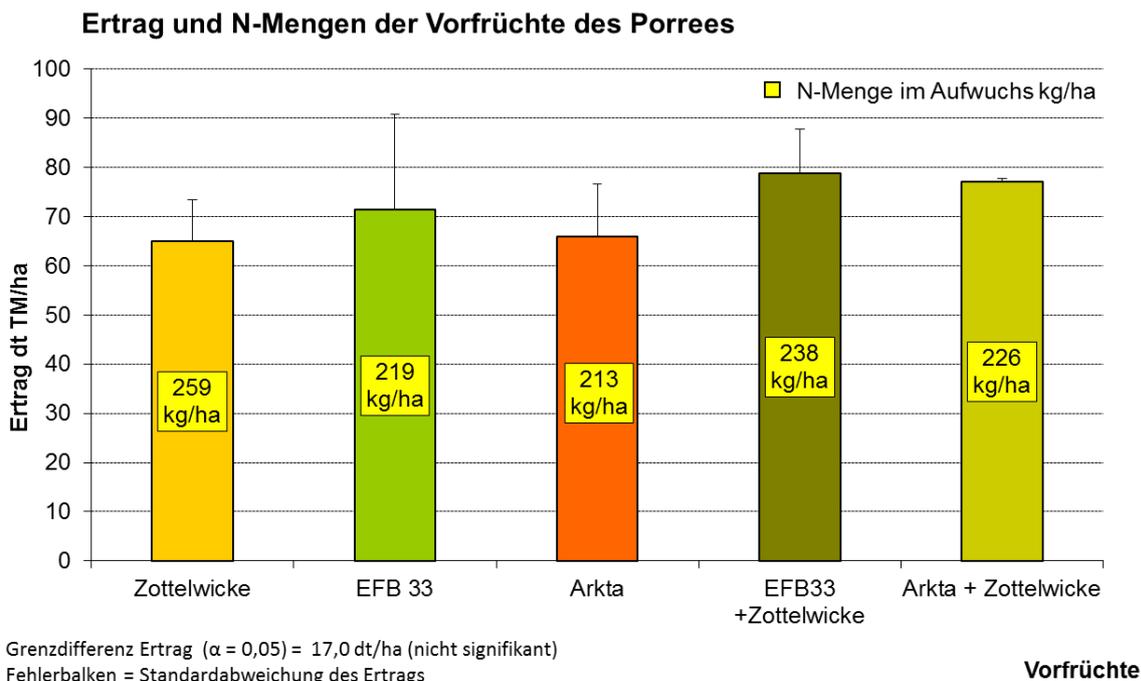
**Bodenuntersuchung 30.04.2015**

pH	mg/100 g Boden			Humus %	Nmin kg/ha		
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg		0-30 cm	30-60 cm	Summe
6,7	19	12	7	1,4	23	15	38

**Ergebnisse**

**Zwischenfrüchte**

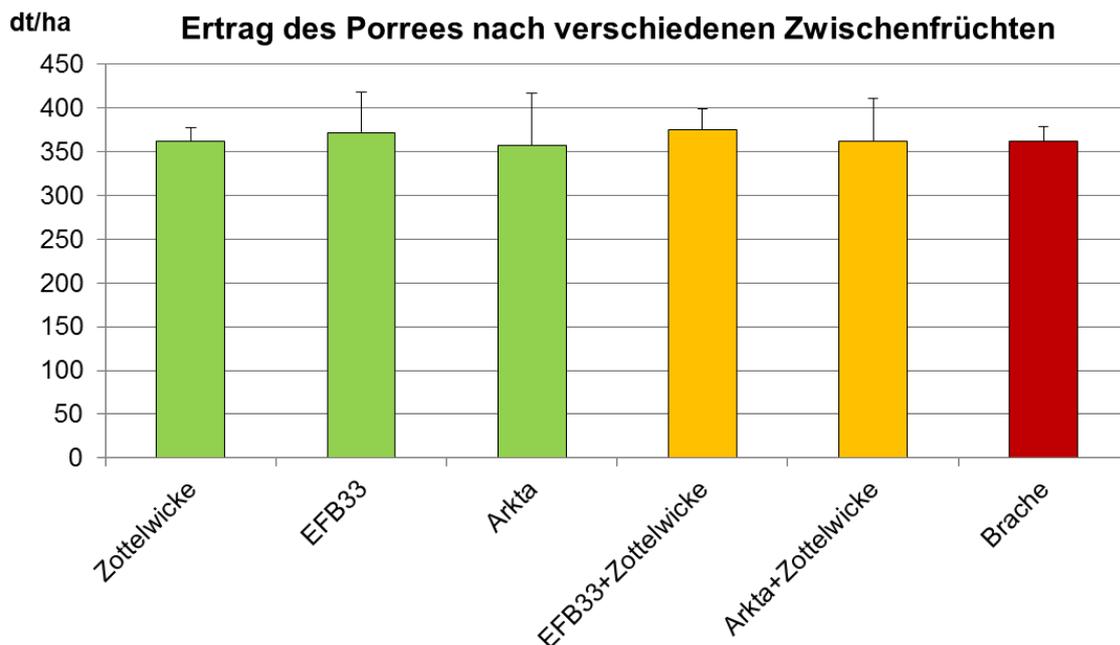
Die höchsten Erträge bei den Zwischenfrüchten erzielten die Gemenge aus EFB33 und Zottelwicke mit 78,9 dt TM/ha und Arkta und Zottelwicke mit 77,0 dt TM/ha (Abb. 1). Die Reinsaat EFB 33 lag direkt dahinter (71,4 dt TM/ha). Die Zottelwicke in Reinsaat 65,0 dt TM/ha) und Arkta in Reinsaat (65,9 dt TM/ha) fielen etwas ab. Allerdings unterschieden sich aber die Erträge der Zwischenfrüchte nicht signifikant voneinander. Höchste N-Mengen im Aufwuchs wies die Reinsaat der Zottelwicke mit 259 kg N/ha auf. Die anderen Varianten lagen zwischen 238 kg N/ha (EBF33 + Zottelwicke) und 213 kg N/ha (Arkta).



**Abb. 1: Ertrag und N-Menge der Zwischenfrüchte vor Porree 2015** (Fehlerbalken geben die Standardabweichung in % wieder)

### Ertrag Porree nach Zwischenfrüchten

Der Porree zeigt nach den verschiedenen Zwischenfrüchten keine Unterschiede im Ertrag (Abb. 3). Im Mittel wurden 365 dt FM/ha geerntet bei 10,6 erntbaren Porreestangen pro m<sup>2</sup>.



Grenzdifferenz Ertrag ( $\alpha = 0,05$ ) = 58,6 dt/ha (nicht signifikant)  
Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags

**Abb. 3: Ertrag des Porrees nach den Zwischenfrüchten 2015**

### Fazit

Winterwicken und Wintererbsen hinterlassen viel Stickstoff für starkzehrende nachfolgende Kulturen, da sie hohe Biomasse bilden und leicht abbaubar sind. Höchste N-Mengen stellten die Zottelwicke zur Verfügung. Bei guter Nachlieferung aus dem Boden konnten allerdings keine Unterschiede im Ertrag des Porrees festgestellt werden. Der Versuch soll in 2016 fortgeführt werden (mit / ohne N-Düngung). Neben der Nachfruchtwirkung der Zwischenfrüchte auf den Porree soll dann auch in der auf Porree folgenden Frucht Kartoffeln der Ertrag geprüft werden.

## **Spätdüngung in Rosenkohl**

### **Hintergrund**

Der Nährstoffbedarf von Rosenkohl ist hoch, vor allem zur Rosenbildung in der zweiten Hälfte seiner Vegetationsperiode, wenn aufgrund niedriger Temperaturen die Nachlieferung aus dem Boden oder aus einer zur Pflanzung erfolgten organischen Düngung vglw. gering ist.

Die derzeit praxisübliche Düngung im Ökologischen Gemüsebau erfolgt über die Stellung von Rosenkohl in der Fruchtfolge nach einer günstigen Vorfrucht wie Winterwicke oder Klee gras und eine Startdüngung vor der Pflanzung mittels Mist oder Handelsdünger. Eine Düngung in die stehenden Bestände erfolgt i.d.R. spätestens zum letzten Hackgang. Eine Spätdüngung zur Rosenbildung, wie sie im konventionellen Landbau üblich ist, erfolgt selten.

### **Material & Methoden**

Im Leitbetriebeprojekt wurde 2015 die Wirkung einer aufgeteilten Düngung mit Haarmehlpellets vor dem letzten Hackgang am 24. Juli 2015 und einer späteren Flüssigdüngerapplikation mit Vinasse am 19. Oktober 2015 auf Ertrag und Qualität von Rosenkohl getestet. Der Versuch wurde als zwei-faktorielle Blockanlage mit vier Wiederholungen auf dem Biolandbetrieb Pütz in Bornheim (Standortdaten siehe Leitbetrieb Bursch unter [www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de](http://www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de)) durchgeführt. Untersucht wurden dabei folgende neun Kombinationen: Die Düngung vor dem letzten Hackgang Mitte Juli mit Haarmehlpellets (ohne Düngung sowie 50 kgN/ha und 100 kgN/ha) wurde jeweils kombiniert mit einer Spätdüngung mit Vinasse (ohne Düngung, 50 kgN/ha und 100 kgN/ha).

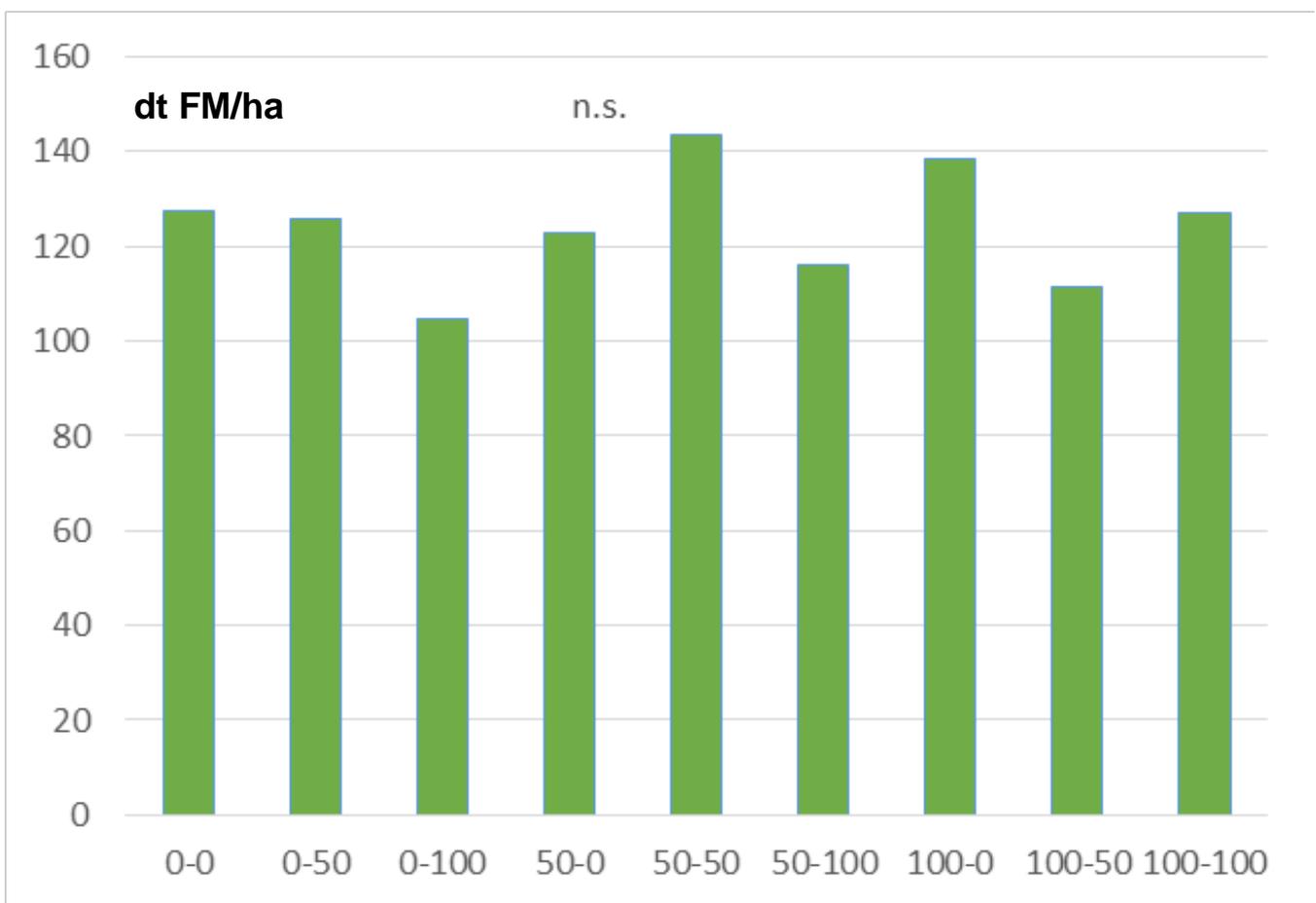
Die Pflanzung der Rosenkohlsorte Cyrus, erfolgte am 18. Juni 2015 mit 25.000 Pflanzen je ha, bei einem Reihenabstand von 75 cm nach Vorfrucht Winterweizen und Zwischenfrucht Winterwicke.

Am 8. Dezember 2015 wurden die kompletten Pflanzen von Hand geerntet und direkt im Anschluss auf dem Feld Röschen vom Strunk maschinell getrennt. Im Anschluss wurden in der Hofsortierung alle Röschen unter 16 mm als Erntereste aussortiert. Aus der Summe der verkaufsfähigen Röschen und den Ernteresten wurde nach Trocknung bei 105°C der vom Spross aufgenommene Stickstoff ermittelt.

Der mineralische Stickstoffgehalt im Boden wurde über die ganze Vegetationszeit bis nach der Ernte und nochmals zu Vegetationsbeginn im folgenden Frühjahr 2016 in den Tiefenstufen 0-30, 30-60 und 60-90 cm gemessen.

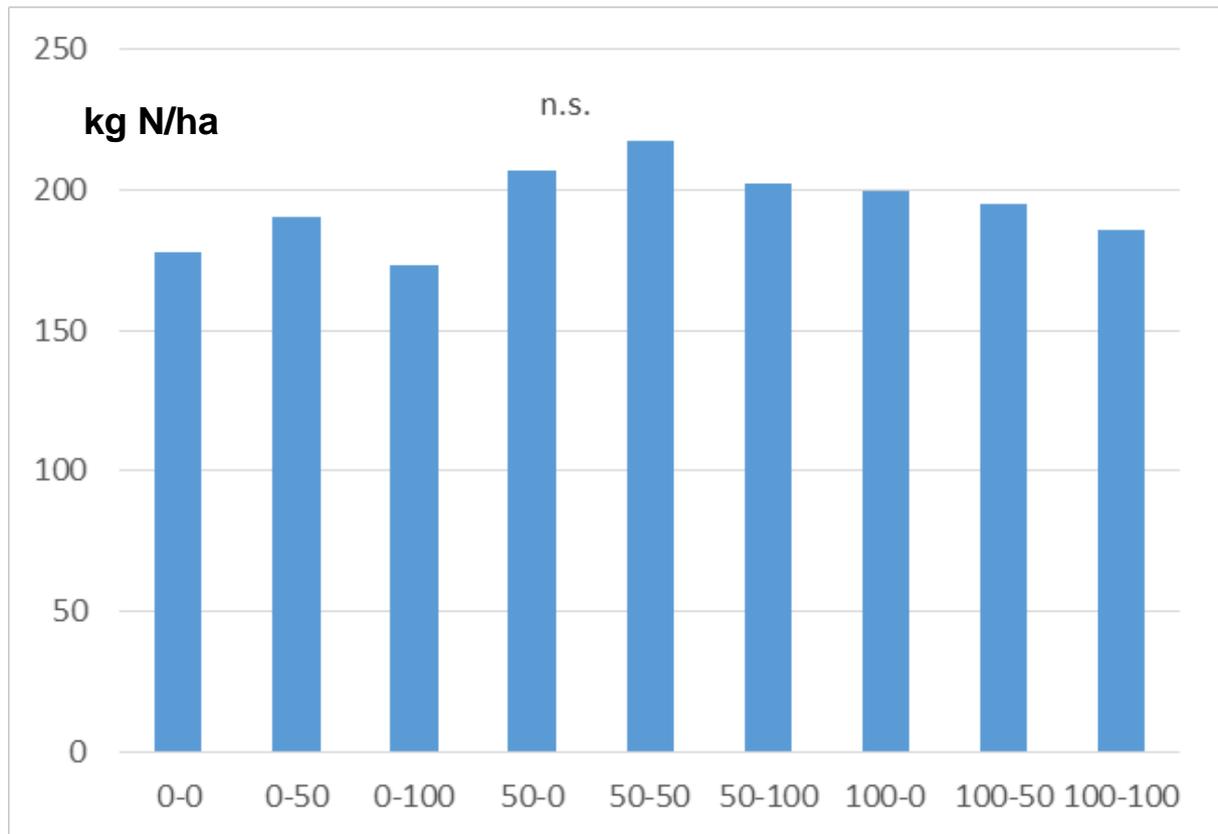
## Ergebnisse

Der Ertrag war mit über 120 dt FM je Hektar und damit fast 500 g je Pflanze bereits in der Kontrollvariante ohne zusätzliche Düngung sehr hoch. Eine weitere Ertragssteigerung durch die applizierte Düngung konnte nicht erzielt werden (Abb. 1).



**Abb. 1: Einfluss unterschiedlicher organischer Düngergaben auf die Frischmasse verkaufsfähiger Röschen am 8. Dezember 2015 auf dem Biolandbetrieb Pütz in Bornheim/Rheinland (GD  $\alpha = 0,05$ , Tukey-Test). Die vordere Zahl der Variantenbezeichnung gibt die Stickstoffmenge in kg N/ha einer Düngung mit Haarmehlpellets am 24. Juli 2015 an – die zweite Zahl die der Spätdüngung mit Vinasse in kg N/ha am 19. Oktober 2015.**

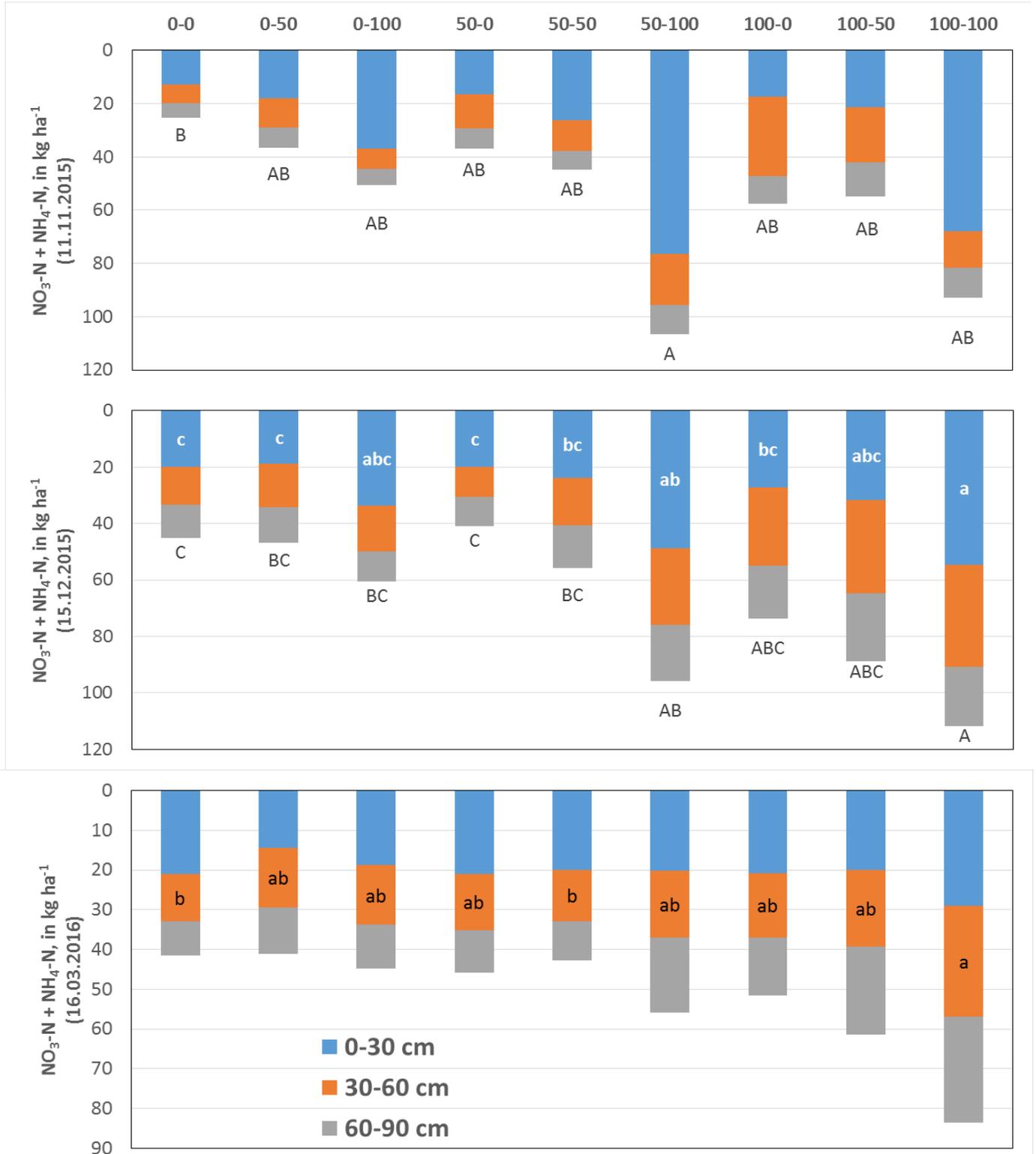
Auch die Stickstoffaufnahme in den Spross unterschied sich zwischen den untersuchten Varianten nicht signifikant (Abb. 2). Diese war mit knapp 180 kg N je Hektar in der Sprossmasse der Kontrollvariante sehr hoch. Dies zeigt, welche hohen Mengen Stickstoff auf diesem Lößlehm-Standort mit 80 Bodenpunkten und langjährig ökologischer Bewirtschaftung mit intensivem Zwischenfruchtanbau innerhalb einer Vegetationszeit aus dem Bodenvorrat mineralisieren können.



**Abb. 2: Einfluss unterschiedlicher organischer Düngergaben auf die Stickstoffaufnahme im Spross (verkaufsfähige Röschen plus Untergrößen und Strunk) am 8. Dezember 2015 auf dem Biolandbetrieb Pütz in Bornheim/Rheinland (GD  $\alpha = 0,05$ , Tukey-Test). Die vordere Zahl der Variantenbezeichnung gibt die Stickstoffmenge in kg N/ha einer Düngung mit Haarmehlpellets am 24. Juli 2015 an – die zweite Zahl die der Spätdüngung mit Vinasse in kg N/ha am 19. Oktober 2015.**

Signifikante Unterschiede zwischen den Varianten wurden auch bei keinem der hier nicht dargestellten Parametern wie *Frischmasse Erntereste*, *Trockenmasse Röschen* und *Erntereste* sowie der *Stickstoffaufnahme von verkaufsfähigen Röschen* und *Ernteresten* festgestellt.

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**



**Abb. 3: Einfluss unterschiedlicher organischer Düngergaben auf den mineralischen Stickstoffgehalt im Boden (NO<sub>3</sub>-N + NH<sub>4</sub>-N, in kg ha<sup>-1</sup>) zu drei Terminen auf dem Biolandbetrieb Pütz in Bornheim/Rheinland (GD  $\alpha = 0,05$ , Tukey-Test). Die vordere Zahl der Variantenbezeichnung gibt die Stickstoffmenge in kg N/ha einer Düngung mit Haarmehlpellets am 24. Juli 2015 an – die zweite Zahl die der Spätdüngung mit Vinasse in kg N/ha am 19. Oktober 2015.**

Zu den ersten beiden Terminen der Bodenbeprobung zur Bestimmung des mineralischen Stickstoffgehaltes im Boden wurden die Varianten nur nach der frühen Düngung mit Haarmehlpellets differenziert, Unterschiede im mineralischen Stickstoffgehalt traten dabei weder am 26. August (Mittel 104 kg NO<sub>3</sub>-N + NH<sub>4</sub>-N je ha) noch am 30. September 2015 (Mittel 37 kg NO<sub>3</sub>-N + NH<sub>4</sub>-N je ha) auf (Ergebnisse nicht dargestellt). Am 11. November 2015 war der mineralische Stickstoffgehalt in der gesamten Bodenschicht 0-90 cm in der Variante 100-50 (erster Termin 100 kg N je ha in Form von Haarmehlpellets, zweiter Termin Vinasse mit 50 kg N je ha) signifikant höher als in der ungedüngten Kontrolle 0-0 (Abb. 3). Nach der Ernte (15. Dezember 2015) und im Frühjahr zu Vegetationsbeginn (16. März 2016) wurden die signifikant höchsten N<sub>min</sub>-Werte in der Variante gemessen, in welcher in der Summe 200 kg Stickstoff ausgebracht wurden. Die Unterschiede zwischen Kontrolle ohne Düngung und Düngung mit 200 kg N je ha sind mit maximal 60 kg N<sub>min</sub> je ha jedoch deutlich niedriger, als dies bei fehlenden Ertragsunterschieden und den zusätzlich applizierten Stickstoffmengen zu erwarten gewesen wäre. Da auch die Verlagerung und damit die potentielle Auswaschungsgefährdung mit bis zu 35 kg N<sub>min</sub> je ha über Winter vglw. gering war, kann davon ausgegangen werden, dass die übrigen, weder im Aufwuchs noch im pflanzenverfügbaren Stickstoff im Boden nachgewiesenen Mengen, entweder organisch gebunden in den Bodenvorrat aufgenommen oder aber gasförmig als elementarer Stickstoff, Lachgas oder Ammoniak verloren gegangen sind.

### **Zusammenfassung**

Eine Ertragssteigerung durch organische Düngung von Rosenkohl konnte im dargestellten Versuch auf dem fruchtbaren Standort Pütz in Bornheim/Rheinland weder durch Düngung mit Haarmehlpellets zum letzten Hackgang und noch durch Ausbringung von Vinasse zum Beginn der Röschenbildung erzielt werden.

Die zum Ende der Vegetationsperiode, zur Ernte und zum Vegetationsbeginn im Folgejahr gemessenen, signifikant unterschiedlichen N<sub>min</sub>-Werte zwischen hoch gedüngten Varianten und Kontrolle ohne Düngung können den Verbleib der ausgebrachten Stickstoffmengen nur zu einem geringen Teil erklären. Trotz nicht ertragswirksamer Ausbringung von bis zu 200 kg Stickstoff wurden auf dem tiefgründigen Lößstandort nur maximal 35 kg mineralischen Stickstoffs in tiefere Bodenschichten verlagert.

## **Eintriebige Veredelung bringt 4,2 kg mehr Ertrag als zweitriebige Veredelung im ungeheizten Folientunnel bei Tomate 'Roterno RZ F1'**

### **Die Ergebnisse – kurzgefasst**

Im Versuchszentrum Gartenbau Köln-Auweiler der Landwirtschaftskammer NRW wurde 2015 ein Tomatenversuch mit ein- bzw. zweitriebig veredelten Pflanzen im ungeheizten Tunnel durchgeführt. Sorte war 'Roterno F1' von Rijk Zwaan. Die eintriebig veredelten Pflanzen brachten mit 21,0 kg / m<sup>2</sup> einen gesicherten Mehrertrag von 4,2 kg / m<sup>2</sup> gegenüber den zweitriebig veredelten Tomaten.

Allerdings hat der zeitliche Ablauf Aussaat – Veredelung ein- und zweitriebig – Pflanzung noch nicht gestimmt. Die zweitriebig veredelten Pflanzen konnten dadurch erst 7 Tage später gepflanzt werden, wodurch die Eintrieber einen deutlichen Vorsprung erhielten.

### **Versuchsfrage und Versuchshintergrund**

Veredelte Tomaten sind teuer, darum werden sie in der Regel zweitriebig gezogen und mit doppeltem Abstand im Vergleich zu Eintriebern gepflanzt.

Wie verhalten sich eintriebig bzw. zweitriebig veredelte Tomaten bei gleicher Triebanzahl pro Quadratmeter hinsichtlich Ertrag und Qualität der Früchte?

### **Ergebnisse im Detail**

Im Versuchszentrum Gartenbau Köln-Auweiler der Landwirtschaftskammer NRW wurde 2015 ein Tomatenversuch mit ein- bzw. zweitriebig veredelten Pflanzen im ungeheizten Folien-Tunnel durchgeführt. Versuchssorte war 'Roterno RZ F1' von Rijk Zwaan, veredelt wurde auf Maxifort. Geerntet wurden Einzelfrüchte.

Die Aussaat der Unterlage 'Maxifort' erfolgte am 27.03.2015, vier Tag später wurde 'Roterno RZ F1#' ausgesät. Veredelt wurde am 16.04.2015.

Die eintriebig veredelten Pflanzen wurden am 22.05.2015 gepflanzt und die zweitriebig veredelten Pflanzen konnten aufgrund ihrer Entwicklung erst eine Woche später, am 29.05.2015, gepflanzt werden. Dadurch erhielten die Eintrieber einen deutlichen Wachstumsvorsprung. Die zweitriebig veredelten Tomaten brachten ihre erste Ernte am zweiten Erntetag der Eintrieber. Erst ab der elften Ernte Anfang September verliefen die Einzelerträge parallel zueinander (siehe Abb. 1, Ernteverlauf). Insgesamt wurde an 23 Erntetagen geerntet (27.7. bis 15.10.2015).

Die eintriebig veredelte 'Roterno RZ F1' lieferte einen marktfähigen Ertrag von 21,0 kg/m<sup>2</sup> gegenüber der zweitriebigen Veredelung, die mit 16,8 kg/m<sup>2</sup> einen um 25% geringeren Ertrag brachte.

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Inwieweit dieser Mehrertrag auf die zum Pflanztermin weiter entwickelten Eintrieber und den früheren Pflanztermin zurück zu führen ist, kann nicht eingeschätzt werden.

'Roterno' blieb im Versuchszeitraum komplett gesund.

### Kultur- und Versuchshinweise

Anbau Nr., Sorte	Herkunft	Resistenzen*	Pflanzgut
1.Roterno RZ F1 1Triebig veredelt	Rijk Zwaan	ToMV:0-2/TSWV/Ff:A- E/Fol:0,1/For/Va:0/Vd:0/Si On (ex Ol)/Ma/Mi/Mj	Cu
2.Roterno RZ F1 2Triebig veredelt	Rijk Zwaan		

\***ToMV** = Tomatenmosaikvirus ; **Ff** = *Fulvia fulva* (= *Cladosporium* = Samtflecken) A,B,C,D,E; **Fol** = *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersicum*, **For** = *Fusarium oxysporum f.sp.radicis-lycopersici* ; **Va** = *Verticillium albo atrum*; **Vd** = *Verticillium dahliae*; **On** = *Oidium neolycopersici* (echter Mehltau); **Ma** = *Meloidogyne arenaria*; **Mi** = *Meloidogyne incognita*; **Mj** = *Meloidogyne javanica*, **Si** = not sensitiv to silvering, **Sbl**: *Stemphylium botryosum f. sp. lycopersici*

### Düngung:

Nmin am 13.05.2015            0-30cm: 32 Kg N/ha;            30-60cm; 19 Kg N/ha

Grunddüngung zur Pflanzung: 69 kg N/ha (mit N<sub>min</sub>-Anrechnung)

mit Terragon Bio-Universal /Hornspänen zur Pflanzung (50/50) auf 120 Kg N/ha

wöchentliche Nachdüngung mit Vinasse über die Bewässerung,  
insgesamt 195 kg N/ha (100% Ausnutzung)

300 Kg Kali /ha

### Versuchsanlage

Aussaat:                    Unterlage Maxifort: 27.03.2015

Roterno: 31.03.2015

Veredelt:                    16.04.2015

Getopft in 11 er            30.04.2015

Pflanzung:                 1-Trieber 22.05.2015

2-Trieber 29.05.2015

Pflanzenabstände: 2-Trieber: 80 cm, Doppelreihen-Abstand 0,60 m,

Weg 1,80 m, entspricht 2,1 Triebe/m<sup>2</sup>

1-Trieber: 40 cm, Doppelreihen-Abstand 0,60 m,

Weg 1,80 m, entspricht 2,1 Triebe/m<sup>2</sup>

Parzellengröße: 2,40 m x 5,20 m = 12,5 m<sup>2</sup> (24 Triebe/Parzelle)

Wiederholungen: 4

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

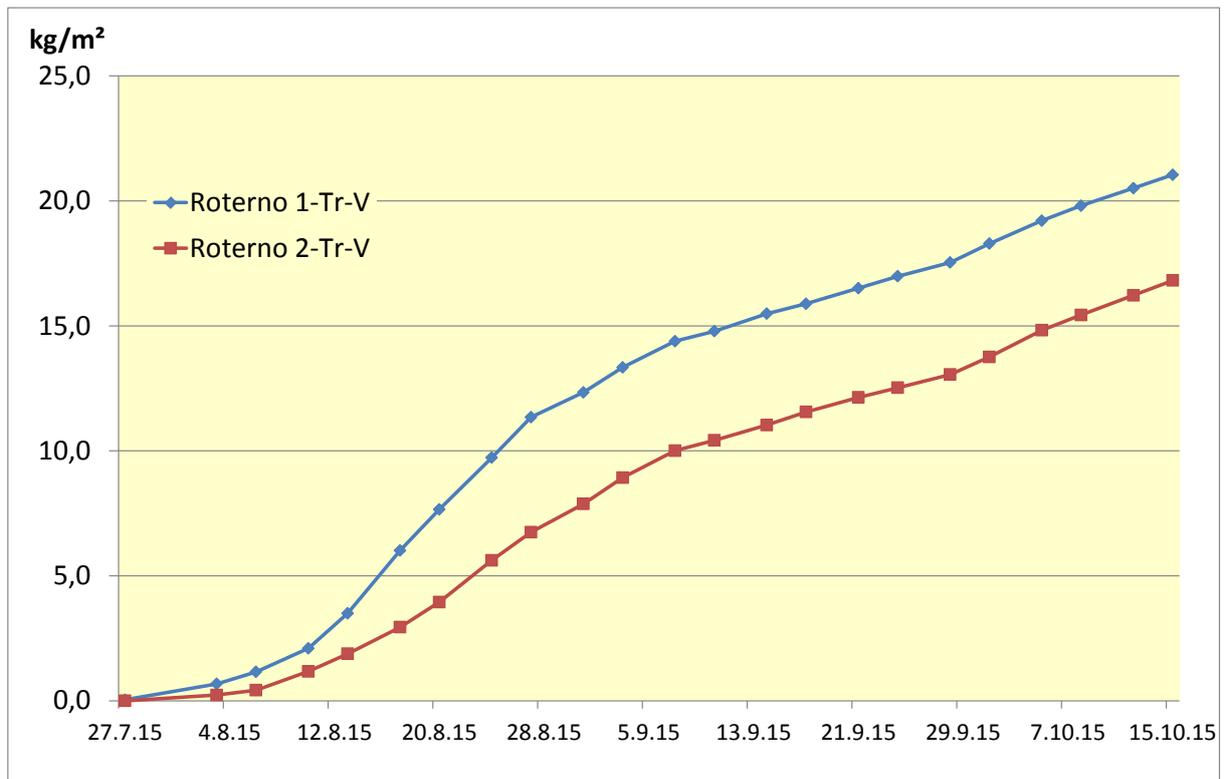
### Bodenuntersuchungsergebnis 13.05.2015

ph:6,9      P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 24mg/100g      K<sub>2</sub>O 17mg/100g      Mg 19mg/100g      Humus:  
5,2%

### Kritische Anmerkungen

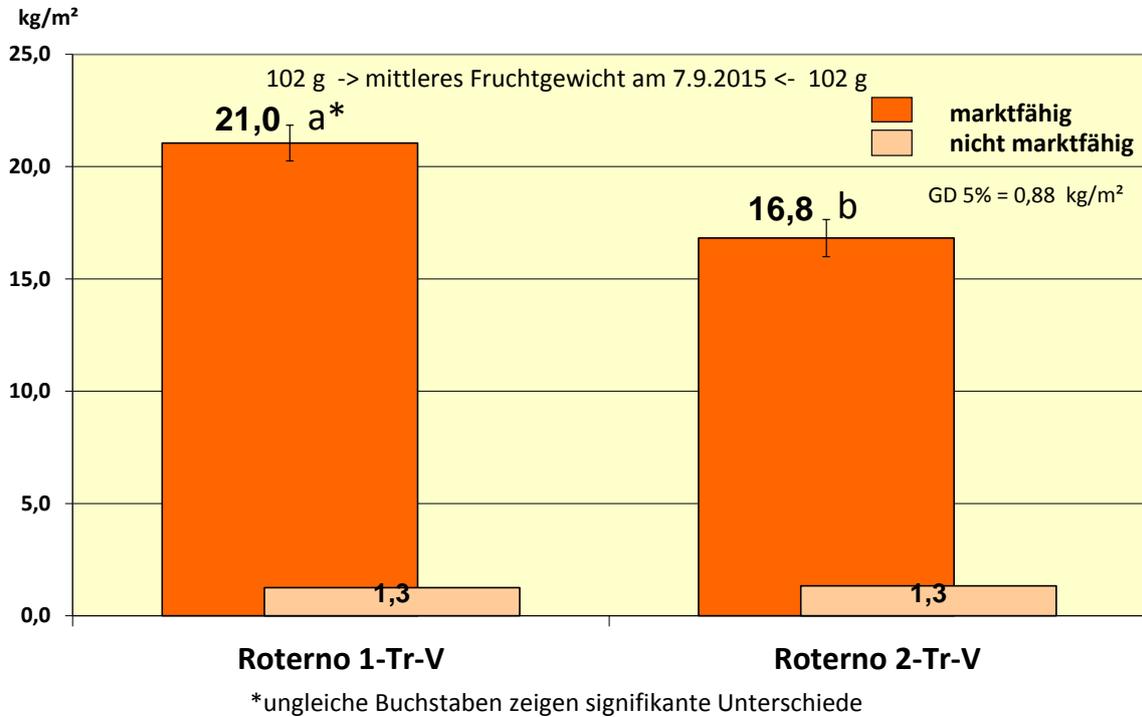
Der zeitliche Ablauf Aussaat – Veredelung ein- und zweitriebig – Pflanzung hat noch nicht gestimmt. Die zweitriebig veredelten Pflanzen konnten dadurch erst 7 Tage später gepflanzt werden, wodurch die Eintrieber einen deutlichen Vorsprung erhielten (siehe auch Abbildung 1)

Abb. 1: Ernteverlauf 'Roterno' im ungeheizten Folientunnel, eintriebig bzw. zweitriebig veredelt, Ernten vom 27.07. bis 15.10.2015



## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Abb. 2: marktfähige und nicht marktfähige Erträge bei 'Roterno RZ F1',  
Einzelfrucht-Ernte, ein- bzw. zweitriebig veredelt,  
Ernten vom 27.07. bis 15.10.2015



### Standort

Zentrum für ökologischen Land- und Gartenbau, Gartenstr. 11, 50765 Köln-Auweiler

## **'Cheramy F1' bringt höchsten Ertrag bei 15 bis 20g-Tomaten, 'Sungold F1' hielt dem echten Mehltau am besten stand**

### **Die Ergebnisse – kurzgefasst**

Im Versuchszentrum Gartenbau Köln-Auweiler der Landwirtschaftskammer NRW wurde 2015 ein Sortenversuch mit Tomaten im Bereich 15 – 20 g Fruchtgewicht durchgeführt.

Wegen starkem echtem Mehltaubefall konnte der Versuch nur bis 21.09.2015 beerntet werden. Die Sorte 'Sungold F1' von Graines Voltz hielt dem echten Mehltau am besten stand und war nur leicht befallen. Alle anderen Sorten waren gleich stark befallen.

Die Sorte 'Cheramy F1' brachte mit 13,7 kg/m<sup>2</sup> den höchsten Ertrag. 'Bartelly F1' und 'Stargold F1' brachten mit 11,4 bzw. 10,1 kg/m<sup>2</sup> gleichwertige Erträge. 'Sungold F1' brachte mit Abstand den geringsten Ertrag (5,5 kg/m<sup>2</sup>).

### **Versuchsfrage und Versuchshintergrund**

Welche Tomatensorten im Segment 15 – 20 g sind für den ökologischen Unterglas-Anbau geeignet?

### **Ergebnisse im Detail**

Alle Versuchssorten wurden zweitriebig auf 'Maxifort F1' veredelt. Der Befall mit echtem Mehltau begann Mitte August. Keine der Sorten weist eine Resistenz gegen echten Mehltau auf. Umso auffälliger war Sungold, deren Befall mit echtem Mehltau deutlich geringer war als bei den anderen Sorten. Da der Mehltaubefall nicht bekämpft wurde, musste der Versuch nach der Ernte vom 21.09.2015 abgebrochen werden.

Im Ertragsverhalten unterschieden sich die Sorten deutlich. Die Sorte 'Cheramy F1' brachte mit 13,7 kg/m<sup>2</sup> den höchsten Ertrag. 'Bartelly F1' und 'Stargold F1' brachten mit 11,4 bzw. 10,1 kg/m<sup>2</sup> gleichwertige Erträge. 'Sungold F1' brachte mit Abstand den geringsten Ertrag (5,5 kg/m<sup>2</sup>).

Die Fruchtgewichte lagen recht einheitlich zwischen 11 g und 14 g.

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW**

**Kultur- und Versuchshinweise**

Anbau Nr., Sorte	Herkunft	Ø Frucht- gewicht g	Resistenzen*	Pflanzgut
<b>15 - 20 g – Sorten</b>				
1. Star Gold F1	GV	15 - 20g	ToMV/ Fol:1,2	öko
2. Sungold F1	GV	15g	ToMV/ Fol:1	Cu
3. Bartelly F1	GV	15g	ToMV/ Ff:A-E	öko
4. Cheramy F1	Rijk Zwaan	15-18g	HR: ToMV:0-2/ Ff:A-E/ Fol:0,1/ Va:0/ Vd:0/ Si, IR: Ma/Mi/Mj	Cu

\*ToMV = Tomatenmosaikvirus ; Ff = *Fulvia fulva* (= *Cladosporium* = Samtflecken) A,B,C,D,E; Fol = *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersicum*, For = *Fusarium oxysporum f.sp.radicis-lycopersici* ; Va = *Verticillium albo atrum*; Vd = *Verticillium dahliae*; On = *Oidium neolycopersici* (echter Mehltau); Ma = *Meloidogyne arenaria*; Mi = *Meloidogyne incognita*; Mj = *Meloidogyne javanica*, Si = not sensitiv to silvering, Sbl = *Stemphylium botryosum f. sp. Lycopersici*

**Düngung:** Nmin = 197Kg N/ha am 09.03.2015

Grunddüngung zur Pflanzung erfolgte aufgrund der hohen N Vorräte nicht. flüssige Nachdüngung mit Vinasse über die Bewässerung, mit insgesamt 240 kg N/ha (100% Ausnutzung)

**Versuchsanlage**

Saat 16.01.2015 Unterlage (Maxifort F1)  
20.01.2015 Sorten

Veredelt 04.02.2015

Pfl.getopft in 12er 27.02.2015

Pflanzung: 23.03.15

Pflanzenabstände: veredelt 2-triebzig, 80 cm Doppelreihen-Abstand 0,60m,  
Weg 1,40 m, entspricht 2,5 Triebe/m<sup>2</sup>

Parzellengröße: 2 m x 4 m = 8 m<sup>2</sup> (12 Pflanzen/Parzelle, 24 Triebe/Parzelle)

Wiederholungen: 3

**Bodenuntersuchungsergebnis 22.01.2015:**

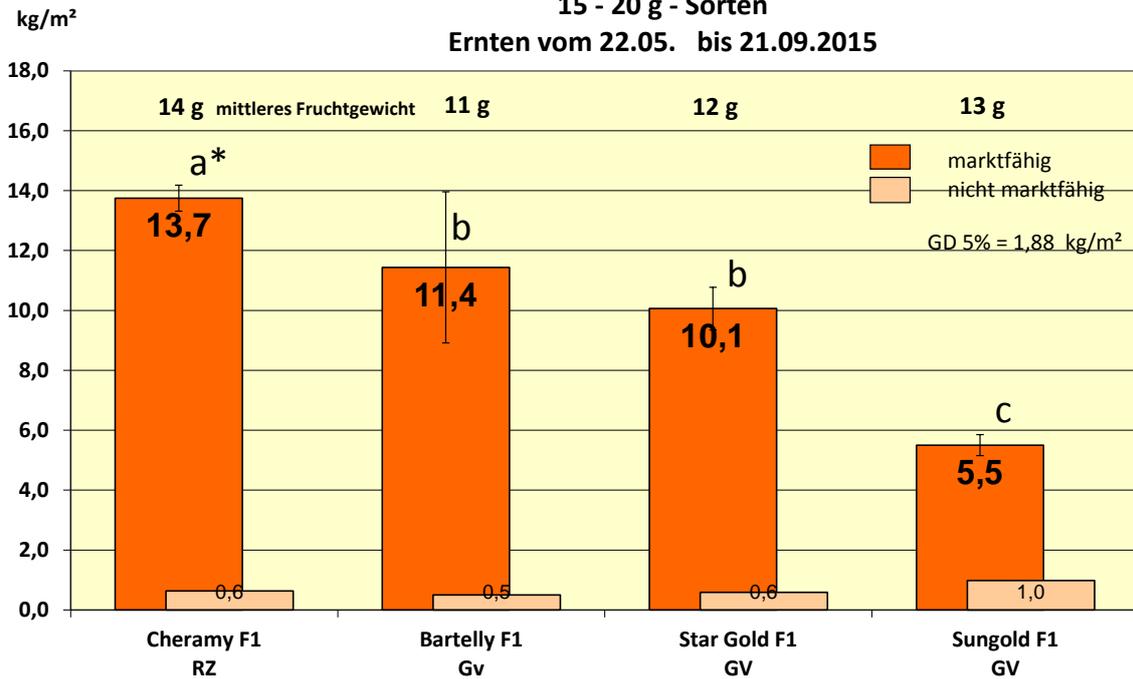
ph:7,2      P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 30mg/100g      K<sub>2</sub>O 36mg/100g      Mg:27mg/100g      Humus:5,2%

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW**

**Marktfähige Erträge in kg/m<sup>2</sup> bei Einzelfrucht-Ernte, Köln-Auweiler 2015**

**15 - 20 g - Sorten**

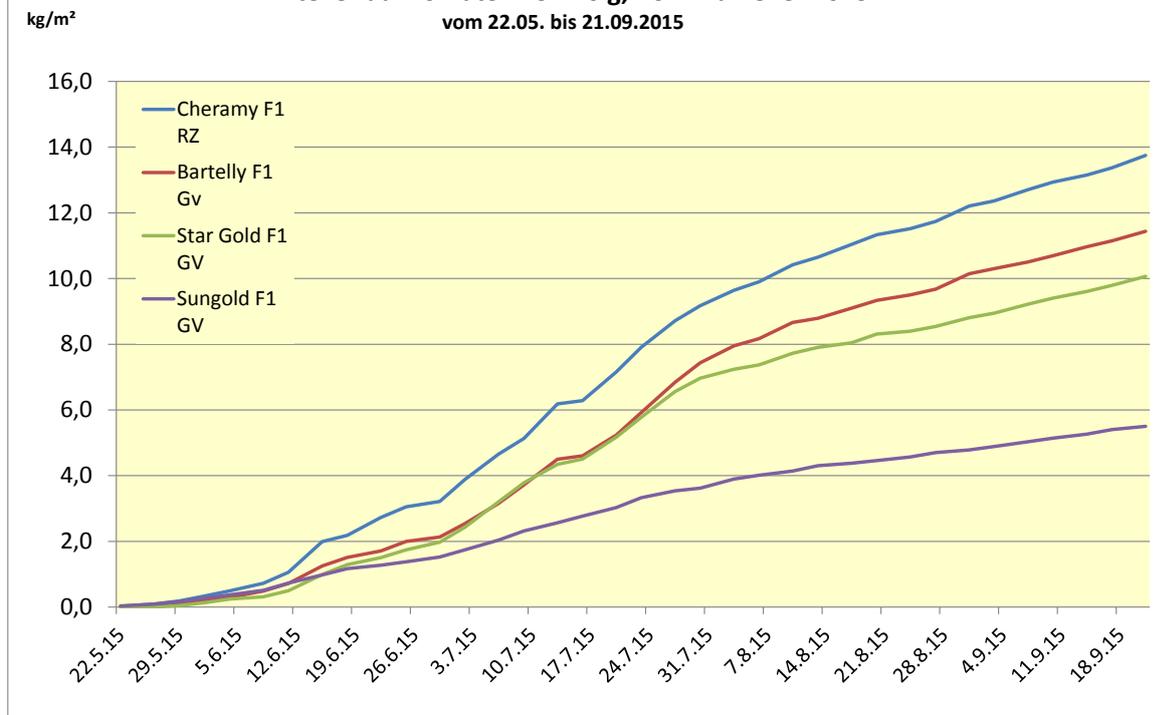
**Ernten vom 22.05. bis 21.09.2015**



\* gleiche Buchstaben zeigen statistisch gleichwertige Erträge an

**Ernteverlauf Tomaten 15 - 20 g, Köln-Auweiler 2015**

vom 22.05. bis 21.09.2015



---

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

---

Fruchtaufnahmen vom 23.09.2015



## **Vergleichspflanzung von ein- und zweitriebig veredelter Tomate 'Bocati F1'**

### **Die Ergebnisse – kurzgefasst**

Im Versuchszentrum Gartenbau Köln-Auweiler der Landwirtschaftskammer NRW wurde 2015 ein Tomatenversuch mit ein- bzw. zweitriebig veredelten Pflanzen unter Glas durchgeführt. Sorte war 'Bocati F1' von Enza/Vitalis. Der Unterschied von 2g im mittleren Fruchtgewicht ist statistisch nicht sicherbar (n.s.). Beim Ertrag sind sicherbare Unterschiede vorhanden, hier hat 'Bocati' eintriebig veredelt 3,1 kg/m<sup>2</sup> mehr erbracht als die zweitriebig veredelte Variante. Allerdings hat der zeitliche Ablauf Aussaat – Veredelung ein- und zweitriebig – Pflanzung noch nicht gestimmt. Die zweitriebig veredelten Pflanzen konnten dadurch erst 10 Tage später gepflanzt werden, wodurch die Eintrieber einen deutlichen Vorsprung erhielten (siehe Foto am Ende des Berichtes)

### **Versuchsfrage und Versuchshintergrund**

Veredelte Tomaten sind teuer, darum werden sie in der Regel zweitriebig gezogen und mit doppeltem Abstand im Vergleich zu Eintriebern gepflanzt.

Wie verhalten sich eintriebig bzw. zweitriebig veredelte Tomaten im Vergleich, bei gleicher Triebanzahl pro Quadratmeter hinsichtlich Ertrag und Qualität?

### **Ergebnisse im Detail**

Die Fruchtgewichts-Bestimmungen erfolgten in KW 25, KW 30 und KW 37. Über den gesamten Versuch lag das Fruchtgewicht von 'Bocati' bei 91 g, 92 g bei den Eintriebern und 90 g bei den Zweitriebern, wobei der Unterschied von 2g statistisch nicht abgesichert werden konnte.

Beim Ertrag sind sicherbare Unterschiede vorhanden, hier hat 'Bocati' eintriebig veredelt 3,1 kg/m<sup>2</sup> mehr erbracht als die zweitriebig veredelte Variante. Allerdings hat der zeitliche Ablauf Aussaat – Veredelung ein- und zweitriebig – Pflanzung noch nicht gestimmt. Die zweitriebig veredelten Pflanzen konnten dadurch erst 10 Tage später gepflanzt werden, wodurch die Eintrieber einen deutlichen Vorsprung erhielten (siehe Foto am Ende des Berichtes)

'Bocati' blieb im Versuchszeitraum komplett gesund.

**VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW**

**Kultur- und Versuchshinweise**

Anbau Nr., Sorte	Herkunft	Ø Frucht- gewicht g	Resistenzen*	Pflanzgut
<b>Vergleich 1- und 2-triebige veredelte Tomaten</b>				
<b>1. Bocati F1 1 Triebig</b>	EZ/Vitalis	100 - 120g	HR: ToMV/Ff:A- E/Va:0/Vd:0/Fol:0,1/For IR: On Tol: Si	Öko
<b>2. Bocati F1 2 Triebig</b>	EZ/Vitalis	100 – 120g	HR: ToMV/Ff:A- E/Va:0/Vd:0/Fol:0,1/For IR: On Tol: Si	Öko

\*ToMV = Tomatenmosaikvirus ; Ff = Fulvia fulva (= Cladosporium = Samtflecken) A,B,C,D,E; Fol = Fusarium oxysporum f.sp. lycopersicum, For = Fusarium oxysporum f.sp.radicis-lycopersici ; Va = Verticillium albo atrum; Vd = Verticillium dahliae; On = Oidium neolycopersici (echter Mehltau); Ma = Meloidogyne arenaria; Mi = Meloidogyne incognita; Mj = Meloidogyne javanica, Si = not sensitiv to silvering, Sbl= Stemphylium botryosum f. sp. lycopersici

**Düngung:** Nmin = 168 KgN/ha am 09.03.2015 in 0- 30cm  
Eine Grunddüngung zur Pflanzung fand aufgrund der hohen N Werte nicht statt.  
flüssige Nachdüngung mit Vinasse über die Bewässerung insgesamt 240 kg N/ha (100% Ausnutzung)

**Versuchsanlage**

Saat 16.01.2015 Unterlage Maxifort  
20.01.2015 Bocati F1

Veredelt 04.02.2015

Pfl. getopft in 12er 19.02.2015 Eintrieber, 27.02.2015 Zweitrieber

Pflanzung: Eintriebige veredelt 13.03.15  
Zweitriebige veredelt 23.03.15

Pflanzenabstände: veredelt 1-triebige: 40 cm, Doppelreihen-Abstand 0,60m, Weg 1,40 m, entspricht 2,5 Triebe/m<sup>2</sup>  
veredelt 2-triebige: 80 cm, Doppelreihen-Abstand 0,60m, Weg 1,40 m, entspricht 2,5 Triebe/m<sup>2</sup>

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Parzellengröße: 2 m x 6,00 m = 12 m<sup>2</sup>  
(28 Pflanzen/Parzelle, 28 Triebe/Parzelle 1 triebig)  
(14 Pflanzen/Parzelle, 28 Triebe/Parzelle 2 triebig)  
Abstand zwischen den Parzellen 1,60m

Wiederholungen: 4

### Bodenuntersuchungsergebnis 22.01.2015:

Haus 4 re. Schiff: ph:7,4 P205:31mg/100g K20:46mg/100g Mg:30mg/100g  
Humus:5,0%

### Kritische Anmerkungen

Der zeitliche Ablauf Aussaat – Veredelung ein- und zweitriebig – Pflanzung hat noch nicht gestimmt.

Die zweitriebig veredelten Pflanzen sind dadurch erst 10 Tage später gepflanzt worden, wodurch die Eintrieber einen deutlichen Vorsprung erhielten (siehe auch Ernteverlauf):



Vorne links: Zweitriebige Pflanzen

Vorne rechts. Eintriebige Pflanzen

**am 26.03.2015**

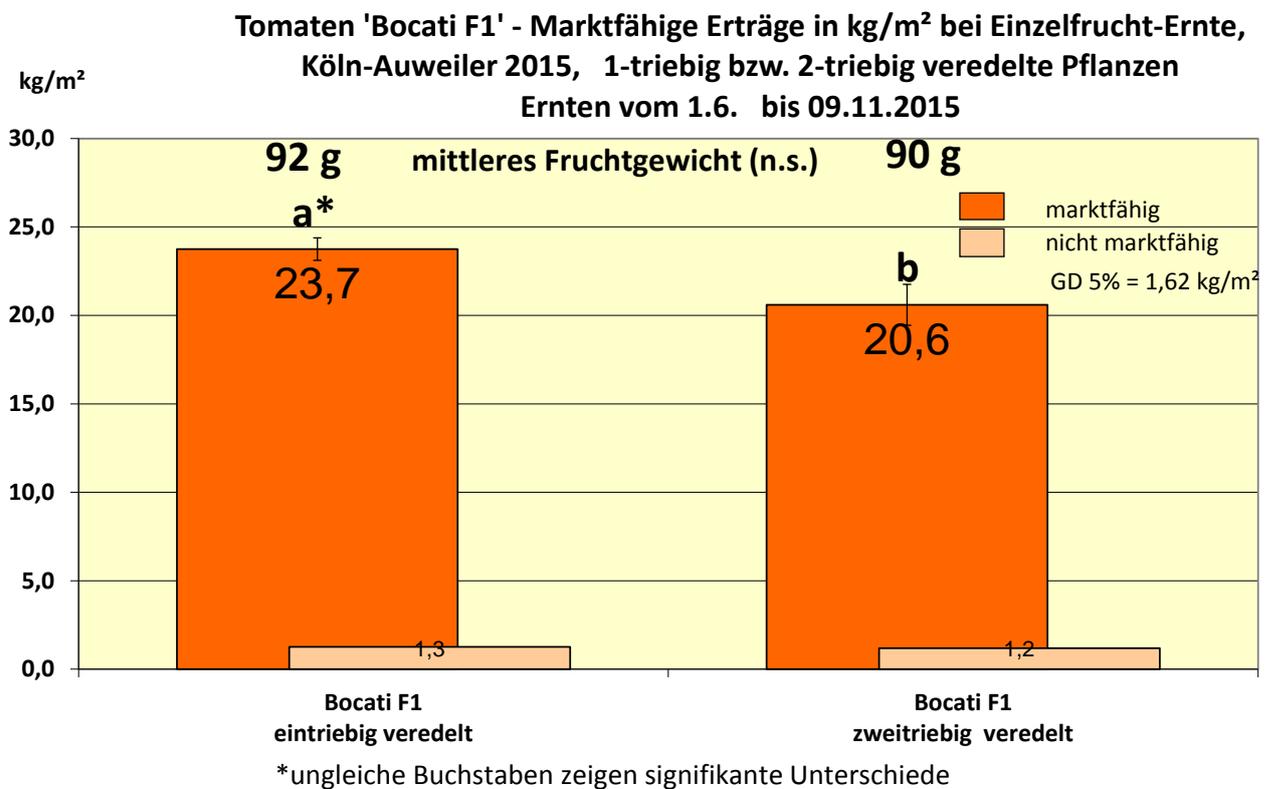
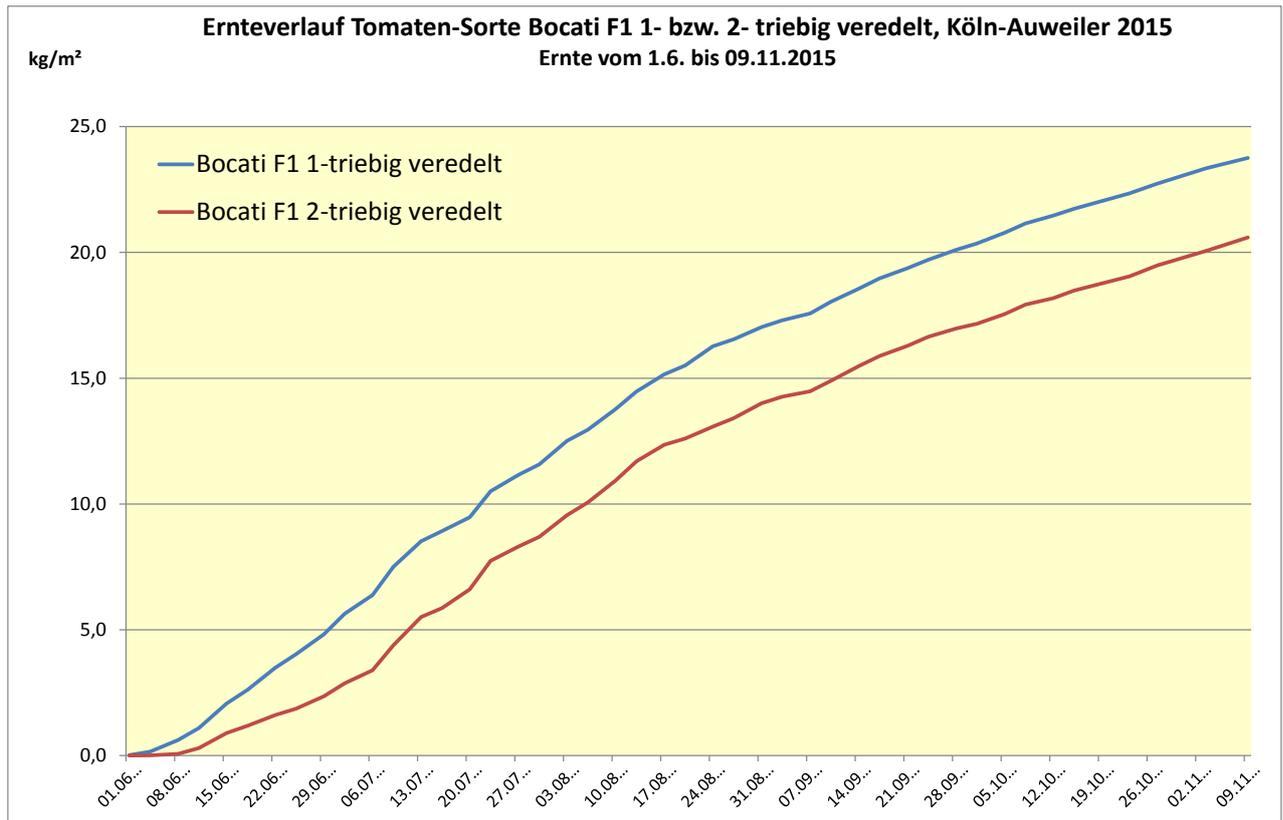


Vorne links: Zweitriebige Pflanzen

Vorne rechts. Eintriebige Pflanzen

**am 29.04.2015**

## VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW



### Standort

Zentrum für ökologischen Land- und Gartenbau, Gartenstr. 11, 50765 Köln-Auweiler

## **Grünland: Bestandesentwicklung, Schnittermin und Futterqualität Auswertung der letzten 17 Jahre**

### **Problematik:**

Die Qualität von Grünlandsilagen wurde in den letzten Jahren durch mehrere Faktoren beeinflusst: Insbesondere durch Bestandesentwicklung und Schnittermin.

Je nach **Bestandesentwicklung** im Frühjahr kann der optimale Termin sehr unterschiedlich ausfallen. Hilfreich dabei ist die **Reifeprüfung** der Landwirtschaftskammer, an der sich viele Praktiker im ökologischen wie im konventionellen Landbau orientieren.

### **Fragestellungen:**

- Wert der Reifeprüfung: Ließ sich die Silagequalität durch Abstimmung des Schnittermins auf die Bestandesentwicklung in den letzten 17 Jahren verbessern?
- Gibt es Hinweise auf geringere Proteingehalte, die in Zusammenhang mit Schwefelmangel stehen könnten (vergleichbar zu Klee gras: siehe Kapitel: Klee gras: Mischungswahl, Bestandesentwicklung und Schwefelmangel beeinflussen Futterqualität - Auswertung der letzten 17 Jahre)?

### **Datengrundlage:**

729 Futteranalysen von Grünlandsilagen 1. Schnitt von Öko-Milchviehbetrieben aus Niederungs- und Mittelgebirgslagen der Jahre 1999 bis 2015.

## **Ergebnisse und Diskussion**

### **Erntejahr 2015**

Für Grünland fiel der 1. Schnitt in NRW sehr früh aus, sowohl in Niederungslagen als auch im Mittelgebirge. Nur 3 von 16 der vorhergehenden Jahre fielen früher aus. In **Niederungslagen** war Grünland und Klee gras zu etwa dem gleichen Zeitpunkt geschnitten worden (im Mittel Klee gras 16. Mai, Grünland 15. Mai). Mit 25 % (Abb. 1) lag der Rohfasergehalt in den Grünlandsilagen aber schon um 2 %-Punkte höher als in den Klee grassilagen. Höhere Rohfasergehalte in Grünlandsilagen sind an sich nichts Neues, denn das gab es bisher in 10 von 17 Jahren. 2015 war der Unterschied aber so deutlich wie in keinem anderen Jahr, außer 2012. Auch damals hatte Kälte die Entwicklung von Deutschem Weidel gras gehemmt (Leisen, 2012). In vielen Grünlandbeständen in Niederungslagen steht viel Wiesenfuchsschwanz. Der war, anders als Weidel gras im Klee gras, aber häufig schon abgeblüht. Die

unterschiedliche Abreife führte zu deutlichen Unterschieden beim Rohfasergehalt in der Silage von Grünland und Klee gras.

In **Mittelgebirgslagen** lag der Rohfasergehalt 2015 mit 22 % so niedrig wie noch nie in den vorhergehenden 14 Jahren (Abb. 2). Sonniges Wetter und kühle Nachttemperaturen hatten Ende April/Anfang Mai (Frost bis – 5 °C in Mittelgebirgslagen) die Alterung gebremst. Bis zum Schnitt hatte sich erst wenig Rohfaser gebildet. Infolge zeitweise gehemmtem Wachstum war der Zuckergehalt stark angestiegen, auf Kurzrasenweiden wurden mehr als 30 % Zucker in der Trockenmasse gefunden. In der Folge war auch der 1. Schnitt zuckerreich: In Mittelgebirgslagen wurden in den Silagen um 11 % Zucker gemessen. Rückmeldungen aus der Praxis zeigen: Wo mit struktureicheren Silagen nicht ergänzt wurde, war der Kot häufig sehr dünn.

Der Rohproteingehalt lag mit etwa 14 % auf einem für den Schnittermin mittlerem Niveau, sowohl in Niederungs-als auch in Mittelgebirgslagen (Abb. 3 und 4). Dies war auch hier ein wesentlicher Unterschied zum Klee gras, das 2015 wenig Rohprotein enthielt. Der Grund: Die Hemmung von Klee durch die Kälte hat praktisch nur beim Klee gras die Proteinversorgung gesenkt. Im Grünland hat, anders als beim Klee gras, der Kleeanteil im 1. Aufwuchs (liegt meist deutlich unter 5 %) praktisch keinen Einfluss auf den Proteingehalt. Die Stickstoffversorgung erfolgte zu dieser Zeit praktisch ausschließlich über die Nachlieferung aus dem Boden, die bei Grünland aufgrund des höheren Humusgehaltes auch meist höher ist als unter Klee gras.

### **Zusammenfassung der letzten 17 Jahre**

Der 1. Schnitt wurde in den letzten 17 Jahren je nach Jahr im Mittel der Betriebe in Niederungen zwischen dem 11. Mai und 2. Juni und im Mittelgebirge zwischen dem 9. Mai und 3. Juni durchgeführt. Die Standort- und Witterungsbesonderheiten von Grünlandregionen machen eine Umsetzung der Empfehlungen der Reifeprüfung in einzelnen Jahren schwieriger als bei Klee gras. Daraus erklärt sich auch die Spannweite der Schnitttermine (unberücksichtigt die Extremjahre 2013 und 2014): Waren es bei Klee gras in den davor liegenden 14 Jahren zwischen dem frühesten und spätesten Termin 10 Tage, so waren es auf Grünland in Niederungslagen 19 und im Mittelgebirge 15 Tage.

### **Ausnahmejahre sind eher die Regel**

2015 enthielt der Grünlandaufwuchs in Mittelgebirgslagen extrem niedrige Rohfasergehalte. 2013 und 2014 waren Ausnahmejahre mit spätem bzw. frühem Schnitt. Besonderheiten gab es aber auch in der Vergangenheit. Niederungs- und

Mittelgebirgslagen fallen ebenfalls immer wieder unterschiedlich aus (Abb. 1 und 2). Es wird deshalb deutlich: Vor Ort muss der Landwirt die Bestände selber einschätzen.

### **Rohproteingehalte sinken bei späteren Schnittterminen**

Der Rohproteingehalt fällt bei spätem Schnitt tendenziell geringer aus (Abb. 3 und 4). Die Bandbreite der gesamten eingereichten Proben war weit größer, auch wenn dies einzelbetrieblich betrachtet wird (siehe Versuchsbericht 2012, Kapitel: Grünland: Bestandesentwicklung, Schnitttermin und Futterqualität).

### **Hinweise auf Schwefelmangel?**

Ein Trend zu abnehmenden Proteingehalten ist bisher nicht erkennbar. Die letzten 4 Jahre enthielten die Silagen sowohl in Niederungen als auch im Mittelgebirge für den jeweiligen Schnitttermin mittlere bzw. überdurchschnittlich hohe Proteingehalte, über 10 oder 16 bis 17 Jahre gesehen waren unter- und überdurchschnittliche Proteingehalte etwa gleich häufig (Abb. 3 und 4). Wahrscheinlich ist, dass die Schwefelversorgung auf den meisten Grünlandstandorten aufgrund des höheren Humusgehaltes und des geringeren Ertragsniveaus noch nicht oder kaum begrenzend für die Proteinbildung ist (siehe auch Kapitel: Schwefelversorgung von Kleegras und Grünland in Öko-Milchviehbetrieben sowie Leisen, 2014).

### **Fazit:**

- Große Unterschiede zwischen den Orten und zwischen Niederungs- und Mittelgebirgslagen zeigen, dass die Bestände vor Ort noch genauer beobachtet werden müssen. Die Reifeprüfung kann nur Anhaltspunkte geben.
- Schwefelmangel scheint die Proteinbildung auf Grünland bisher noch nicht zu begrenzen.

### **Literatur.**

Leisen, E. (2012): Grünland: Bestandesentwicklung, Schnitttermin und Futterqualität - Auswertung von Futteranalysen der letzten 14 Jahre. Versuchsbericht Leitbetriebe Ökologischer Landbau 2012.

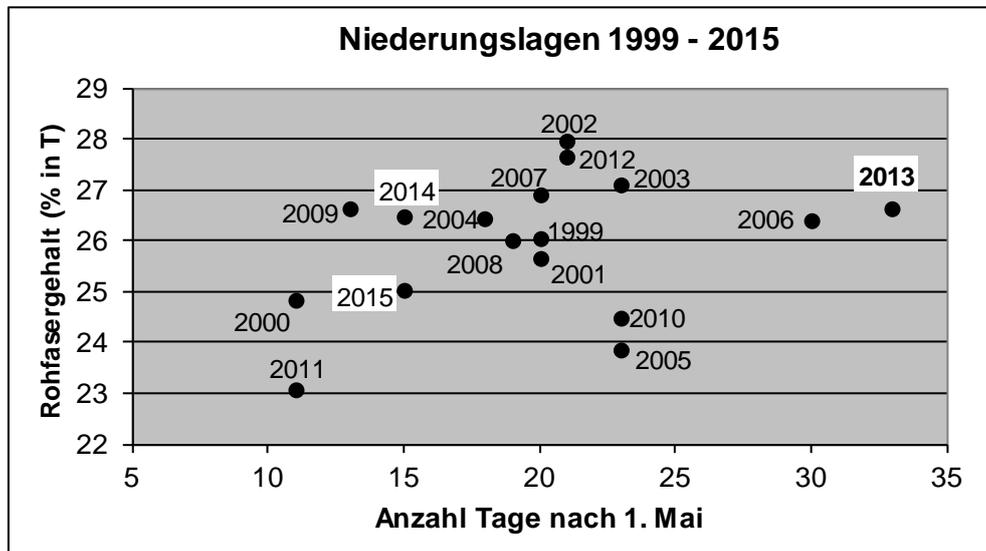
[www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte\\_versuche/leitbetriebe\\_versuchsbericht2012/27\\_Bestandesentwicklung\\_Schnitttermin\\_FB\\_12.pdf](http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_versuchsbericht2012/27_Bestandesentwicklung_Schnitttermin_FB_12.pdf)

Leisen, E. (2014): Schwefeldüngung zu Kleegras und Grünland in Öko-Milchviehbetrieben 2012, 2013 und 2014. Versuchsbericht Leitbetriebe Ökologischer Landbau 2014.

[www.oekolandbau.nrw.de/pdf/leitbetriebe/2014-VB/33\\_FB\\_Schwefelduengung\\_14.pdf](http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/leitbetriebe/2014-VB/33_FB_Schwefelduengung_14.pdf)

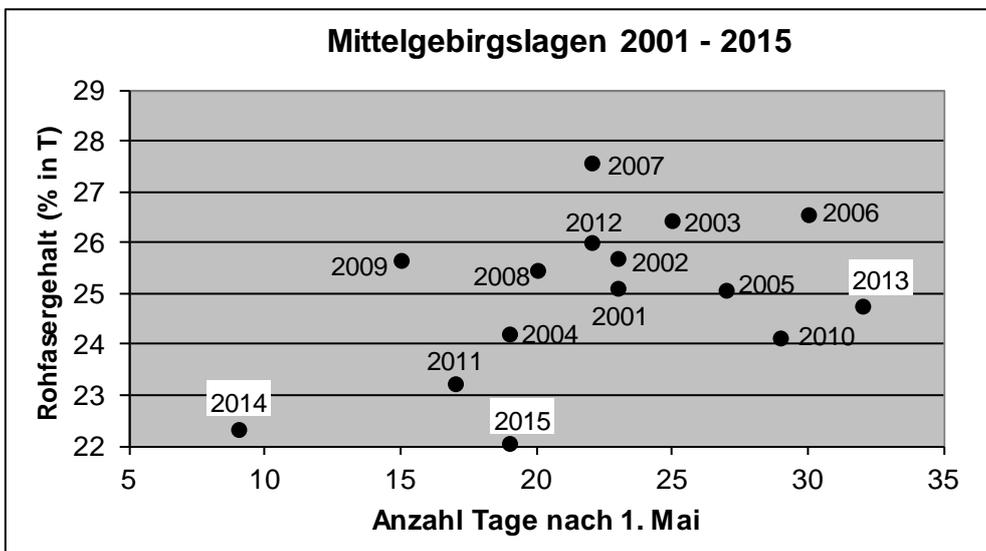
**Abb. 1: Schnitttermin und Rohfasergehalt im Vergleich bei Grünlandsilagen in Niederungslagen**

Rohfasergehalt: in T bei 10 % Aschegehalt



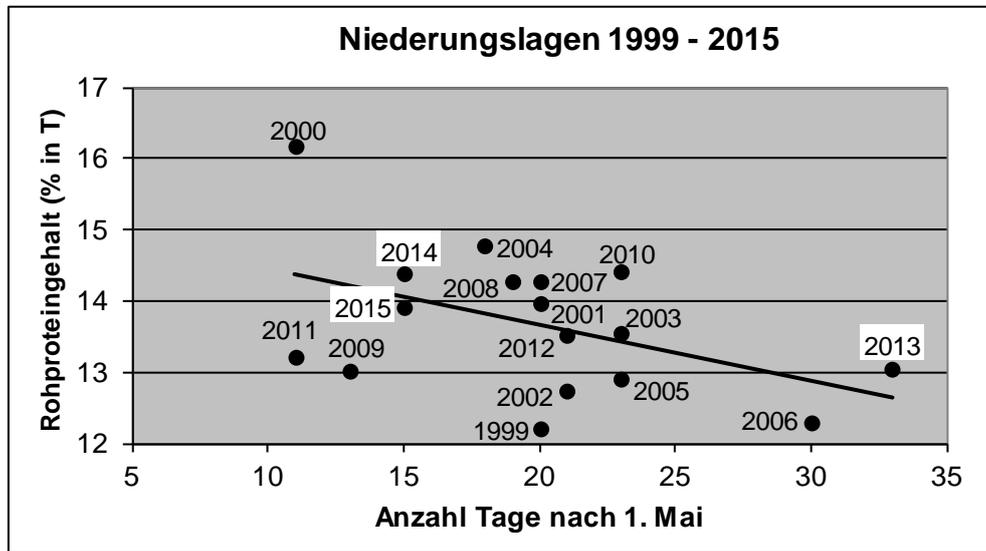
**Abb. 2: Schnitttermin und Rohfasergehalt im Vergleich bei Grünlandsilagen in Mittelgebirgslagen**

Rohfasergehalt: in T bei 10 % Aschegehalt



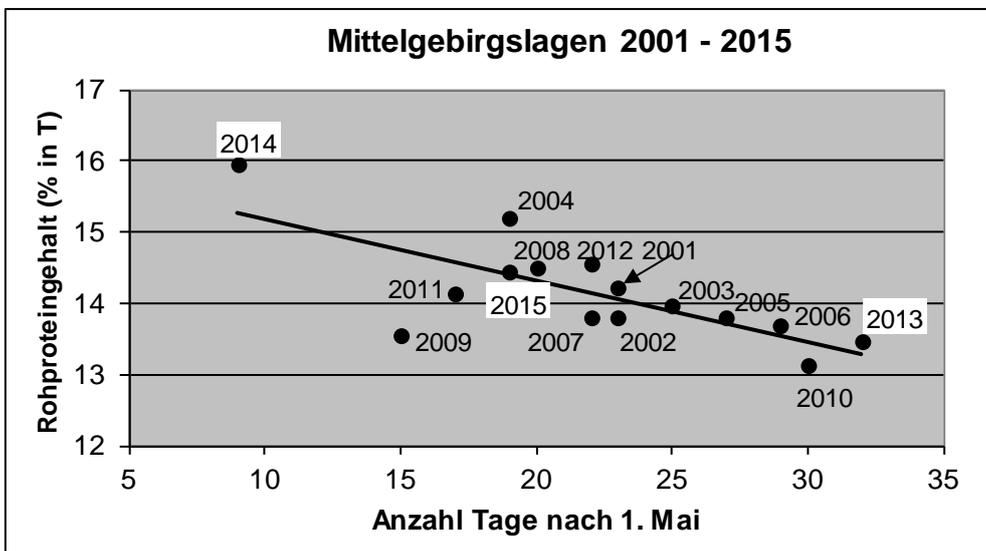
**Abb. 3: Schnitttermin und Rohproteingehalt im Vergleich bei Grünlandsilagen in Niederrungslagen**

Rohproteingehalt: in T bei 10 % Aschegehalt



**Abb. 4: Schnitttermin und Rohproteingehalt im Vergleich bei Grünlandsilagen in Mittelgebirgslagen**

Rohproteingehalt: in T bei 10 % Aschegehalt



## **Klee gras: Mischungswahl, Bestandesentwicklung und Schwefelmangel beeinflussen Futterqualität Auswertung der letzten 17 Jahre**

### **Problematik:**

Die Qualität von Klee grassilagen wurde in den letzten Jahren durch mehrere Faktoren beeinflusst: So durch Bestandesentwicklung und Schnitttermin, durch Mischungswechsel und möglicherweise auch durch Schwefelmangel.

Je nach **Bestandesentwicklung** im Frühjahr kann der optimale Termin sehr unterschiedlich ausfallen. Hilfreich dabei ist die **Reifeprüfung** der Landwirtschaftskammer, an der sich viele Praktiker im ökologischen wie auch im konventionellen Landbau orientieren.

In den letzten 10 Jahren gab es in vielen Betrieben einen **Wechsel bei der Wahl von Klee grassmischungen**: Von Mischungen mit vorwiegend Welschem Weidelgras (65 % der Betriebe in 2003) zu Mischungen ohne Welsches Weidelgras. So entfallen bei Sammelbestellungen von Saatgut, an denen etwa 60 % der Bio-Milchviehbetriebe in Norddeutschland teilnehmen, bei Klee grassaatgut nur 35% auf Mischungen mit Welschem Weidelgras, 65% der Mischungen enthalten dagegen kein Welsches Weidelgras. Der Mischungswechsel erfolgte nach der Herausgabe von Empfehlungen ab 2004 (siehe Broschüre „Klee grassmischungen der LWK NRW“, sowie Beiträge: „Neuanlage von Klee grassflächen“). **Zielsetzung dabei**: Größere Nutzungselastizität und höherer Proteinertrag.

Eine Steigerung des Proteinertrages setzt allerdings auch ausreichend Schwefel voraus. Der Proteinertrag wird in den letzten Jahren deshalb wahrscheinlich zunehmend durch eine zu **schwache Schwefel-Versorgung** begrenzt (siehe auch Kapitel: Schwefelversorgung von Klee grass und Grünland in Öko-Milchviehbetrieben sowie Schwefeldüngung zu Klee grass und Grünland in Öko-Milchviehbetrieben).

### **Fragestellungen:**

- Wert der Reifeprüfung: Ließ sich durch Abstimmung des Schnitttermins auf die Bestandesentwicklung die Silagequalität in den letzten 17 Jahren steuern?
- Beeinflusste der Wechsel bei der Wahl von Klee grassmischungen die Futterqualität?
- Gibt es Hinweise auf geringere Proteingehalte, die in Zusammenhang mit Schwefelmangel stehen könnten?

### **Datengrundlage:**

559 Futteranalysen von Kleegrassilagen 1. Schnitt von Öko-Milchviehbetrieben aus Niederungen der Jahre 1999 bis 2015.

## **Ergebnisse und Diskussion**

### **Erntejahr 2015**

Der 1. Schnitt erfolgte in NRW meist um den 16. Mai. Im Vergleich zu den Vorjahren (vor allem zu 2014) war dies nicht sehr früh. Die Rohfasergehalte lagen aber knapp unter 23 % und damit so niedrig wie noch nie in den vorhergehenden 16 Jahren (Abb. 1). Vielleicht für ein Jahr mit verzögerter Alterung wie 2015 trotzdem zu früh, was bei Klee gras aber nicht einfach einzuschätzen ist. Vorweg: Im März waren die Kleepflanzen schon gut gestartet. Kälte und Nässe begrenzten auf vielen Standorten zumindest in NRW anschließend die Entwicklung von Klee. Sonniges Wetter und kühle Nachttemperaturen hatten Ende April/Anfang Mai (Frost bis – 5 °C in Mittelgebirgslagen) die Alterung gebremst, den Zuckergehalt aber stark ansteigen lassen, auf Kurzrasenweiden wurden mehr als 30 % Zucker in der Trockenmasse gefunden. In der Folge war auch der 1. Schnitt zuckerreich: In Niederungslagen wurden in Silagen im Mittel sowohl bei Klee gras als auch bei Grünland um 8 %, bei Grünland in Mittelgebirgslagen sogar um 11 % Zucker gemessen. Rückmeldungen aus der Praxis zeigen: Wo mit struktureicheren Silagen nicht ergänzt wurde, zeigte sich der Kot häufig sehr dünn.

Der Rohproteingehalt lag mit unter 14 % für den Schnittzeitpunkt relativ niedrig (Abb. 2), vermutlich Folge einer schwächeren Kleeentwicklung

## **Zusammenfassung der letzten 17 Jahre**

### **Im Mittel von 17 Jahren 25,2 % Rohfasergehalt**

Der 1. Schnitt wurde in den letzten 17 Jahren je nach Jahr im Mittel der Betriebe zwischen dem 10. und 22. Mai durchgeführt. Ausnahme 2013: Hier wurde nach kühl feuchter Witterung im Mittel erst am 31. Mai geschnitten. Die Rohfasergehalte lagen im Mittel bei 25,2 % (Abb. 1). Der Kurvenverlauf zeigt: Beratung (über die Reifeprüfung) und Praxis ist es meist gelungen, Bestandesentwicklung und Schnitttermin aufeinander ab zu stimmen. Bei schneller Bestandesentwicklung wurden vor allem frühe, ansonsten spätere Schnitttermine gewählt. Die Silagequalität konnte, zumindest im Mittel der Jahre, so konstant gehalten werden.

### **Ausnahmejahre gibt es immer wieder**

Die letzten 3 Jahre waren Extreme und zeigen, dass die Bestände noch genauer beobachtet werden müssen. 2015 war von der Entwicklung weiter zurück, als es vielfach eingeschätzt worden war. Bei genauerer Bestandesbeobachtung fiel aber auf: Manche Gräser blieben wahrscheinlich kältebedingt lange in der vegetativen Phase. So gab es bei Deutschem Weidelgras Mitte Mai meist erst wenige Ähren. 2013 und 2014 waren vom Schnitttermin Ausnahmejahre mit extrem späten bzw. extrem frühem Schnitt. Die hohen Rohfasergehalte bei der späten Ernte 2013 waren erwartet worden, da die Alterung fortgeschritten war, die Witterung bis Ende Mai aber eine Ernte nicht zuließ. 2014 war die Entwicklung im Frühjahr bei mittlerer Witterung außerordentlich schnell und die Alterung auch Anfang Mai schon fortgeschritten. Besonderheiten gab es auch schon in der Vergangenheit: 2010 war das Futter trotz spätem Schnitttermin erst wenig gealtert. In keinem der vorhergehenden 12 Jahre enthielt das Futter so wenig Rohfaser. 2012 lagen die Rohfasergehalte nach spätem Schnitt ebenfalls noch relativ niedrig. Bestandesumschichtungen infolge extrem kalter Witterung im Februar könnten hier die Ursache gewesen sein (Weidelgräser zeigten in diesem Jahr eine verzögerte Entwicklung, nicht dagegen das weniger kälteempfindliche Lieschgras). Die verzögerte Gräserentwicklung in 2012 erklärt auch die im 1. Aufwuchs höheren Kleeanteile und für den späten Schnitttermin noch hohen Rohproteingehalte. Demgegenüber enthielt das Futter bei dem sehr frühen Schnitt in 2000 im Mittel schon etwa 3%-Punkte höhere Rohfasergehalte. Ein Ausnahmejahr war auch 2011: Bis zum Schnitt herrschte milde Witterung. Allerdings war es seit Februar sehr trocken. Das hat offensichtlich die Alterung vermindert. Versuchsergebnisse der Universität Göttingen ebenfalls aus 2011 bestätigen diese Einschätzung (Merten et al., 2013).

### **Rohproteingehalte sinken bei späteren Schnittterminen**

Der Rohproteingehalt fällt bei spätem Schnitt tendenziell geringer aus, wobei es allerdings hier starke Jahreseffekte gab (Abb. 2): 2009, 2011, 2014 und 2015 wurden auch bei sehr frühem Schnitt nur etwa 14% Rohprotein oder sogar weniger gemessen und damit weniger als 2010 und 2012, in denen der erste Schnitt erst spät erfolgte. Sehr groß ist die Bandbreite: 2005 11,8 % und 2000 16,2 % Rohprotein. Die hier dargestellte Bandbreite bezieht sich allerdings nur auf die Jahresmittelwerte. Die Bandbreite der gesamten eingereichten Proben war weit größer, auch wenn dies einzelbetrieblich betrachtet wird (siehe Versuchsbericht 2012, Kapitel: Klee gras: Deutliche Veränderungen bei Mischungswahl und Rohfasergehalt).

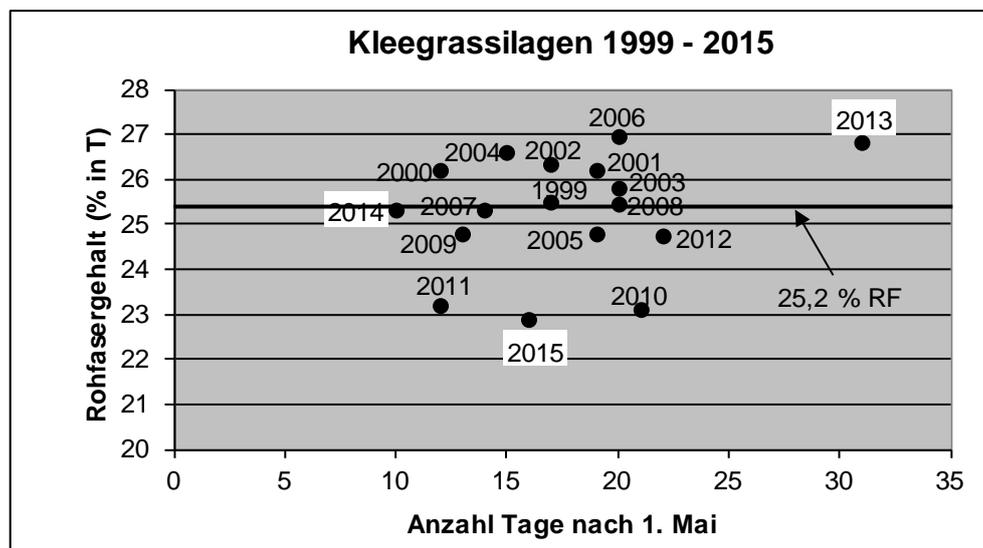
### Mischungswahl und Futterqualität

In den ersten 6 Jahren von 1999 – 2004 enthielten Kleegrassilagen durchweg mindestens 25,5 % Rohfaser. In den danach folgenden 11 Jahren gab es dagegen derart hohe Werte nur noch 2006 sowie in 2013. Die niedrigen Rohfasergehalte in 9 von 11 Jahren sind wahrscheinlich die Folge der veränderten Mischungswahl.

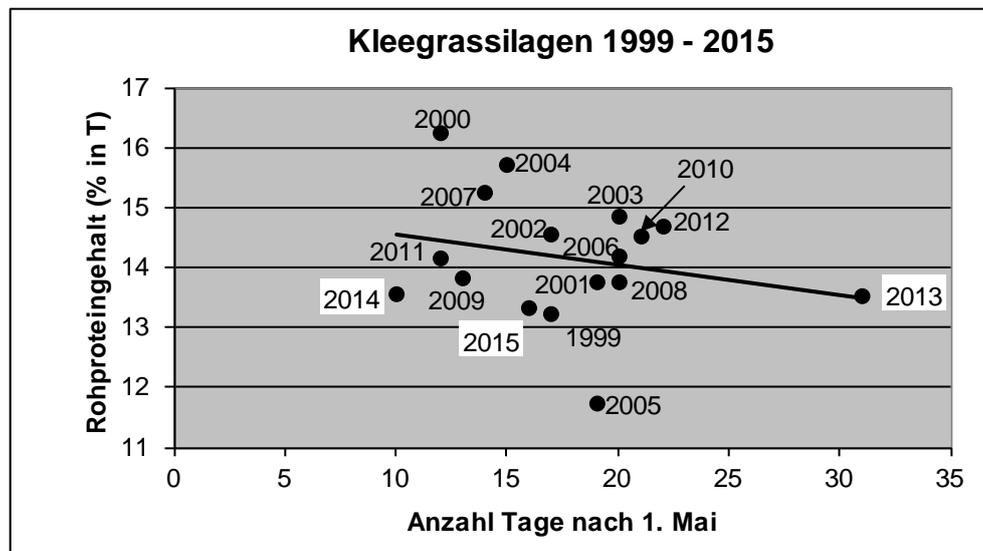
### Hinweise auf Schwefelmangel

Der durch den Mischungswechsel erwartete Trend zu höheren Proteingehalten ist keinesfalls erkennbar. Nur in 4 der letzten 11 Jahre enthielten die Silagen für den jeweiligen Schnittermin überdurchschnittlich hohe Proteingehalte. 2013 entsprach der Proteingehalt etwa dem, was beim späten Schnittermin zu erwarten war (Abb. 2), 2014 lag er bei sehr frühem Schnitt (21 Tage früher wie 2013) auf gleichem Niveau mit 2013 und deutlich niedriger wie in der Mehrzahl der anderen Jahre. 2015 lag er für den Schnittzeitpunkt ebenfalls niedrig, mit verursacht durch eine kältebedingt schwächere Kleeentwicklung (was bei Klee gras, anders als bei Grünland, entscheidend für die Stickstoffversorgung im Frühjahr ist). Möglicherweise wirkte sich hier zusätzlich, wie auch schon vorher gehenden Jahren, Schwefelmangel aus.

**Abb. 1: Schnittermin und Rohfasergehalt im Vergleich bei Klee grassilagen**  
Rohfasergehalt: in T bei 10 % Aschegehalt



**Abb. 2: Schnittermittelpunkt und Rohfasergehalt im Vergleich bei Kleegrassilagen**  
Rohproteingehalt: in T bei 10 % Aschegehalt



**Fazit:**

- Die letzten 3 Jahre waren Extreme und zeigen, dass die Bestände vor Ort noch genauer beobachtet werden müssen. Die Reifeprüfung kann nur Anhaltspunkte geben.
- Schwefelmangel scheint die Proteinbildung zu begrenzen und den Effekt des Wechsels zu kleereicheren Mischungen mehr als zu überlagern.

**Literatur:**

Merten, M., Hoffstätter-Müncheberg, M., Kayser, M., Isselstein, J. (2013): Leguminosen- basierte Grünlandwirtschaft als Beitrag zur Sicherung der Grundfuttererzeugung. 57. Jahrestagung der AG für Grünland und Futterbau der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften in Triesdorf, S. 55 – 61.

## **Nähr- und Mineralstoffgehalte bei Kurzrasenweide 2013 und 2015**

### **Problematik**

Auf Kurzrasenweiden steht idealerweise über die gesamte Weideperiode ein sehr junger Aufwuchs. Je nach Jahreszeit und Witterung ist mit Veränderungen bei den Inhaltsstoffen zu rechnen. Sind die Inhaltsstoffe bekannt, kann im Stall gezielter ergänzt werden. Die bisherigen Untersuchungen zu den Nährstoffgehalten von Futter auf Kurzrasenweiden wurden bei Aufwuchshöhen durchgeführt, die den Einsatz von Mähern zuließen. Bei Aufwuchshöhen unter 5 cm, wie in vielen Betrieben in den letzten Jahren beobachtet, ist ein Schnitt mit einem üblichen Mäher aber nicht möglich. Untersuchungen hierzu sind unerlässlich, da die Futteraufnahme bei dieser geringen Wuchshöhe fast ausschließlich aus Blättern besteht. Bei höheren Aufwüchsen kommen Stängel hinzu. Fütterungsversuche mit höheren Aufwüchsen sind deshalb nicht übertragbar auf Kurzrasenweiden unter 5 cm.

### **Fragestellung**

Wie ändern sich Nähr- und Mineralstoffe während der Weidezeit auf einer Kurzrasenweide?

### **Material und Methode**

Die Untersuchungen wurden auf alten Grünlandflächen auf lehmigem Sandboden in Niederungslage durchgeführt, wobei der Aufwuchs 2013 relativ wenig Deutsches Weidelgras enthielt (44 % Deutsches Weidelgras, 38 % Gemeine Rispe, 13 % Wolliges Honiggras, 5 % sonstige), der Aufwuchs 2015 dagegen viel (85 % Deutsches Weidelgras, 10 % Weißklee, 5 % sonstige). Bei der Messung der Wuchshöhe und beim Schnitt blieben die Bereiche der Weidereste unberücksichtigt. Die Schnitte erfolgten mit einer Handschere in einer Höhe, die von den Kühen beim Abfressen erreicht wurde. Um den Einfluss der Tageswitterung mit einzuschätzen, erfolgte der Schnitt in den Abendstunden.

### **Ergebnisse und Diskussion**

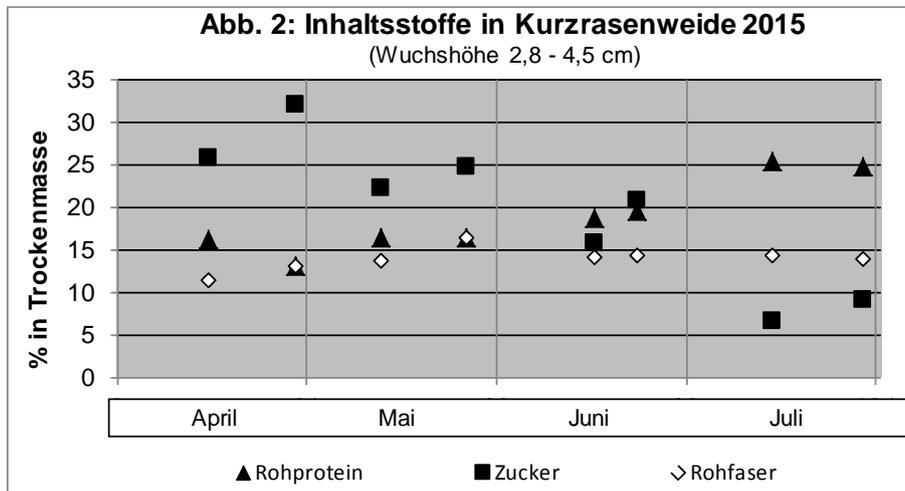
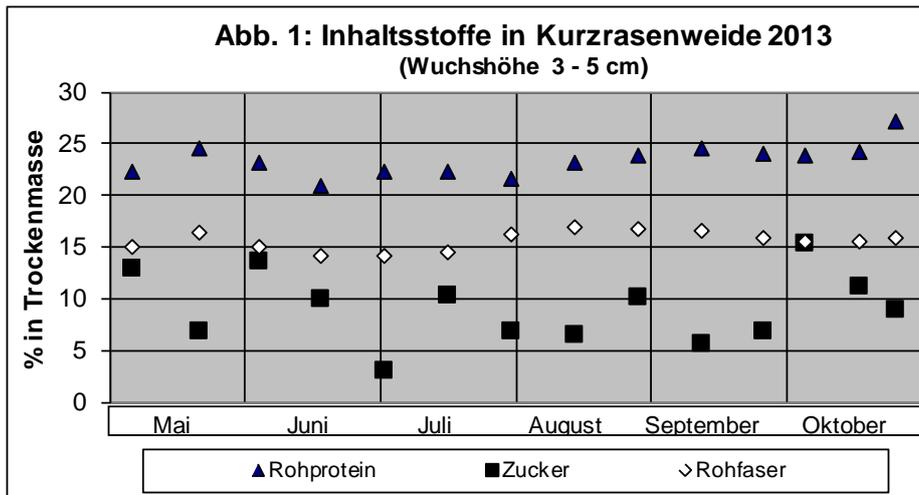
Abb. 1, 2, 3 und 4 zeigen die Nährstoffgehalte, Abb. 5, 6, 7 und 8 die Mineralstoffgehalte über den Zeitraum Mai bis Oktober 2013, bzw. April bis Juli 2015. Tab. 1 zeigt für 2015 weitere Daten, einschließlich zur Witterung im Zeitraum der

Probenahme. Weitere Daten zu 2013 siehe Versuchsbericht 2013, Kapitel: Nähr- und Mineralstoffgehalte bei Kurzrasenweide 2013.

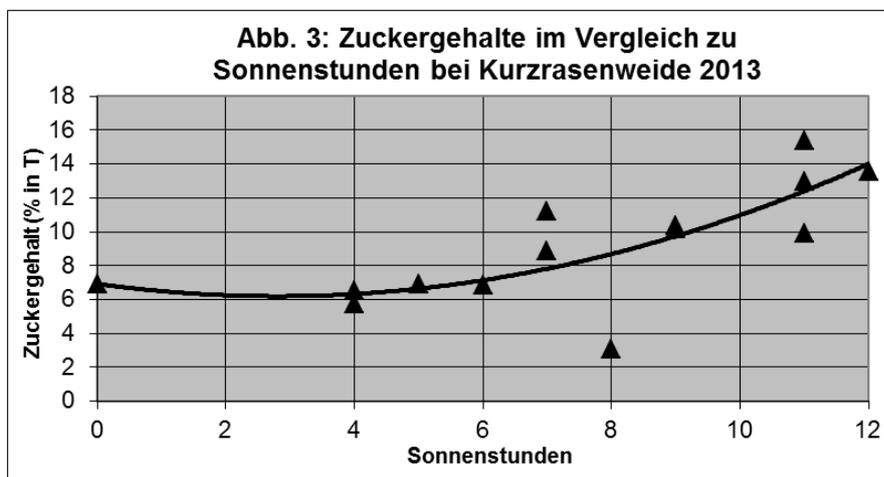
### **Hohe Nährstoffgehalte bei Kurzrasenweide**

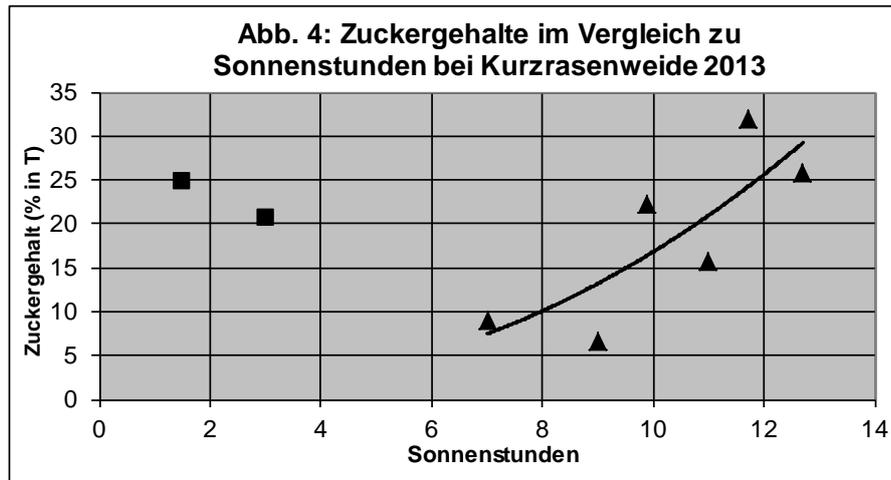
Der Frühlingsaufwuchs war sehr nährstoffreich und blieb dies auch über den gesamten Messzeitraum (Abb.1 und 2): Viel Zucker bei gleichzeitig niedrigen Rohfasergehalten und meist auch hohen Rohproteingehalten. Besonders hoch waren die Zuckergehalte bei sonnenreichen Tagen und frostigen Nächten (bis minus 3 °C) Ende April 2015. Zu dieser Zeit enthielten die Pflanzen auch bis zu 20 % Fruktan. Bei noch niedrigeren Temperaturen haben diese 2015 wahrscheinlich dazu beigetragen, dass es auf einigen Betrieben Gelenkprobleme gab. (Vergleiche auch Silagen 2015: Hohe Zuckergehalte im 1. Schnitt. Kapitel: „Kleegras: Deutliche Veränderungen bei Mischungswahl und Rohfasergehalt - Auswertung der letzten 17 Jahre“ und Kapitel „Grünland: Bestandesentwicklung, Schnitttermin und Futterqualität - Auswertung der letzten 17 Jahre“).

Genauere Angaben zum Energiegehalt sind derzeit noch nicht möglich, da für derart kurze Aufwüchse (meist noch unter 5 cm, nur Blätter werden gefressen) keine Fütterungsversuche vorliegen. Da die Rohfasergehalte aber zwischen 14,1 und 17,0 % lagen und damit vor allem im Sommer und Herbst deutlich niedriger als in Fütterungsversuchen (Jahresauswertung 2010 der Energetischen Futterwertprüfung, Haus Riswick: Hier lagen die Rohfasergehalte im Sommer und Herbst bei 21,4 bzw. 20,7 %, berechnet auf Basis von 10 % Aschegehalt), ist auch mit relativ hohen Energiegehalten zu rechnen. Der Energiegehalt lag im Frühjahr wahrscheinlich über 7,5 MJ NEL/kg T, im Sommer um die 7 MJ NEL/kg T und im Herbst wiederum über 7 MJ NEL/kg T. Dass derart hohe Energiegehalte im Herbstaufwuchs auch möglich sind, zeigen Hammeltests mit Gras-Kleemischungen aus 2004 (Versuchsbericht 2005: Bei einem Rohfasergehalt von 18,0 – 20,3 %, berechnet auf Basis von 10 % Aschegehalt (und damit deutlich höher als auf der Kurzrasenweide), lag die Verdaulichkeit der organischen Substanz beim Erntetermin 25. Oktober 2014 noch bei über 80 % und bei nicht zu hohem Aschegehalt der Energiegehalt in der Silage bei 6,92 MJ NEL/kg T. Im frischen Aufwuchs (ohne Siliverluste) dürfte der Energiegehalt 2004 deshalb über 7 MJ NEL/kg T gelegen haben).



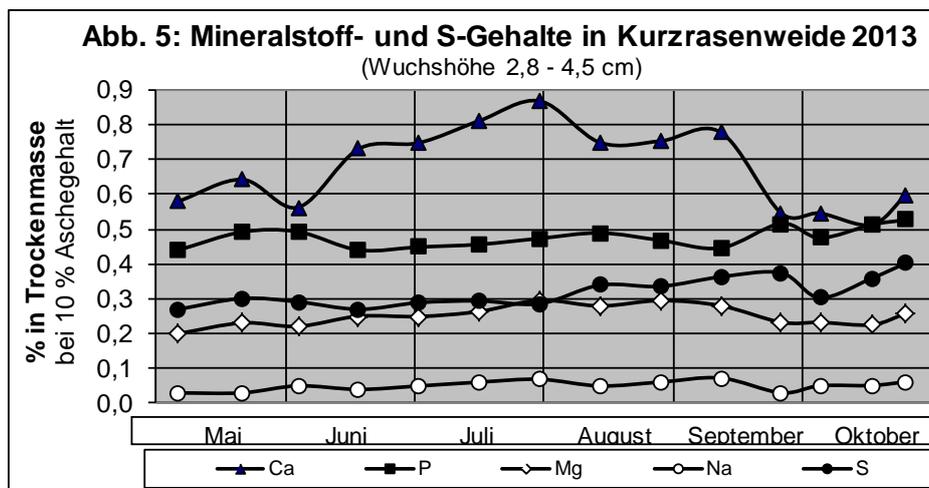
Bei den Zuckergehalten gilt: An sonnenreichen Tagen liegen die Zuckergehalte deutlich höher (Abb. 3 und 4). Hohe Zuckergehalte kann es bei kalter Witterung (wie Ende April 2015) und bei trockener Witterung Ende Mai und im Juni geben. Mögliche Erklärung: Unter diesen Witterungsbedingungen kann die Pflanze weniger gut wachsen und es kommt in den Pflanzen zu einem „Zuckerstau“.



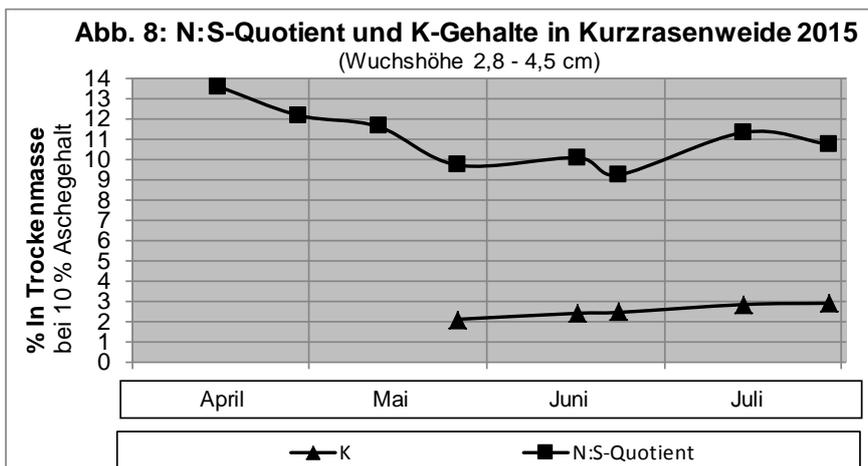
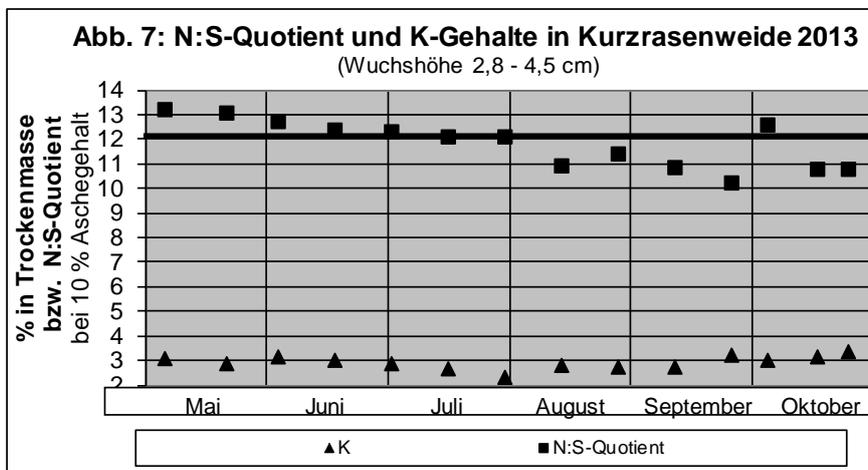
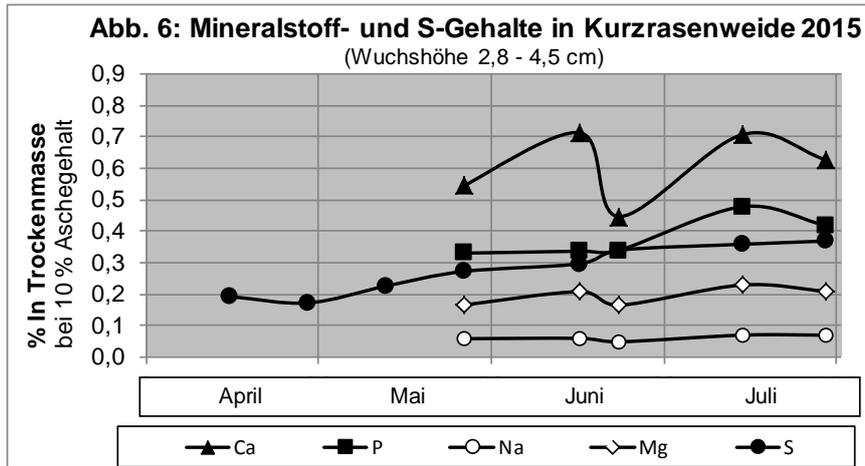


### Mineralstoff- und Schwefelgehalte

Die höheren Ca-Gehalte im Sommer deuten auf höhere Kleeanteile im Aufwuchs zu dieser Zeit (Abb. 5 und 6). Die P-Gehalte lagen 2013 über die gesamte Weidezeit mit über 0,4 % in der Trockenmasse relativ hoch, im Mai und Juni 2015 allerdings auch nur etwas über 0,3 % in der Trockenmasse. Die Mg-Gehalte waren mit etwa 0,2 % ebenfalls relativ hoch. Aufgrund verminderter Aufnahme bei jungem, kalium- (Abb. 4) und eiweißreichem Futter kann sicherheitshalber eine Ergänzung über Mineralfutter trotzdem sinnvoll sein. Die Na-Gehalte lagen durchweg unter 0,1 %. Viehsalz war deshalb in jedem Fall empfehlenswert. S-Gehalte von um oder über 0,2 % erscheinen relativ hoch. Entscheidend bei der Beurteilung der S-Versorgung ist aber der N:S-Quotient. Werte über 12 : 1 deuten auf eine zumindest zeitweise knappe Versorgung (Abb. 4). Die K-Gehalte lagen mit Werten von meist um 3 % relativ hoch, was bei jungem Aufwuchs aber auch häufiger auftritt.



**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**



**Fazit**

Der Aufwuchs der Kurzrasenweide war nährstoffreich. Der Zuckergehalt variierte je nach Sonnenscheindauer. Die Mineralstoffgehalte lagen meist hoch. Bei Magnesium ist aufgrund einer möglichen geringeren Resorption beim Tier und bei Natrium aufgrund der geringen Gehalte in den Pflanzen eine Ergänzung über Mineralfutter trotzdem zu empfehlen. Auch Phosphor kann knapp sein.

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 1: Inhaltsstoffe in Kurzrasenweide, April - Juli 2015**

Probenahme: jeweils abends

Probenahme	15.4.	29.4.	13.5.	27.5.	17.6.	24.6.	16.7.	31.7.
Wuchshöhe cm	4,0	4,5	4,5	3,0	2,8	2,8	3,3	4,1
Sonnenstunden	13	12	10	1,5	11	3	9	7
Wuchshöhe cm	4,0	4,5	4,5	3,0	2,8	2,8	3,3	4,1
Witterung (bei Temp: Max in 2 m; min in 20 cm)	sonnig (12,7h, davor 11 h), trocken (18°C, 3°C)	sonnig (11,7h, davor 10 h), trocken (13°C, <b>minus 2 - 3°C</b> )	sonnig (9,9h, davor 4,7 h), trocken (18°C, 4,4°C)	bedeckt (3 Tage je 1,5h Sonne), trocken (16°C, 4,8°C)	sonnig (11h, davor 5 h), trocken (20°C, 2°C)	bedeckt (3h, davor seit 1 Woche 0 - 2h), Tage vorher etwas Regen (17°C, 9°C)	wechselnd (9h, davor 4h), etwas Regen (24°C, 16°C)	wechselnd (7h, davor 4h), etwas Regen (18°C, 6°C)
	Inhaltsstoffe bei 10 % Aschegehalt							
Rohasche (%)	6,3	5,8	8,1	7,3	9,0	7,2	9,5	9,6
Rohprotein (%)	17,0	13,7	16,7	17,0	18,9	20,2	25,5	24,8
Rohfaser (%)	12,0	13,7	14,1	16,9	14,4	14,8	14,5	14,0
Rohfett (%)	2,1	3,4	3,0	4,2	4,7	4,6	5,4	4,7
Zucker (%)	26,8	33,5	22,7	25,5	15,9	21,4	6,7	9,1

## **Optimierung von Kleegrasmischungen/Kleegraskräutermischungen - Blanksaaten Herbst 2011, 2012, 2013 und 2014**

**Thematik:** Die Kleegrasempfehlungen der Landwirtschaftskammer NRW beruhen auf mehrjährigen Versuchen und Praxiserhebungen (siehe Versuchsbericht 2005, S. 105 und Kleegrasbroschüre, 18. Auflage). Die Praxis ist aufgrund dieser Empfehlungen vielfach zu Mischungen ohne Welschem Weidelgras übergegangen (Versuchsbericht 2012, S. 146). Sie orientiert sich an den Empfehlungen und berücksichtigt einzelbetriebliche Erfahrungen. Gleichzeitig besteht ein Interesse an kräuterreichen Mischungen.

**Versuchsfrage:** Überprüfung der Empfehlungen: Können die bisherigen Mischungsempfehlungen aufrechterhalten werden?

**Versuchsfaktoren:** 3 - 4 Kleegrasmischungen.

**Untersuchungsparameter:**

- TM-Ertrag
- RP- Ertrag

**Anlage 2014:**

**Standorte:**

- Betrieb auf Sandboden: Kreis Gütersloh, lehmiger Sand, AZ: 27, 70 m ü. NN, Niederschlagsmenge 700 mm/a, Umstellung: 1988, in der Fruchtfolge 20 % Kleegras und 3% Körnerleguminosen
- Betrieb auf Lehmboden: Kreis Minden-Lübbecke, sandiger Lehm, AZ: 65, 60 m ü. NN, Niederschlagsmenge 730 mm/a, Umstellung: 1981, in der Fruchtfolge 33% Kleegras und 0 % Körnerleguminosen

**Versuchsanlage:** Streifenversuch mit 3 Wiederholungen

**Blanksaat:**

- Sandboden: 18.9.2014
- Lehmboden: 26.8.2014

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

Bodenuntersuchung:	pH-Wert	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg
	(CaCl <sub>2</sub> )	(mg/ 100 g Boden)		
Sandboden (2009):	5,7	21	11	4
Tonboden (2014):	6,8	8	9	10

**Nutzung:** ausschließlich Schnittnutzung

**Tab. 1: Kleegrasmischungen und Kleegraskräutermischungen 2014**

Art	Sorten	A 3 + S <sup>1)</sup>	A 3 + W <sup>1)</sup>	A 7 <sup>1)</sup>	Betriebs-KG, Lehm-boden	Betriebs - KG, Sand-boden
		<b>% in Ansaatmischung</b>				
<b>Rotklee</b>	Titus/Taifun	29	17	20	40	10
<b>Weißklee</b>	Vysocan/Jura		12	13	13	6,5
<b>Luzerne</b>	Plato/Sanditi					16,7
<b>Deutsches Weidelgras</b>	Arvicola/Eurostar Cantalou/Polim/ Kentaur	30	30	17	34	8,5
<b>Welsches Weidelgras</b>	Tarandus/Fabio	21	21	-	-	-
<b>Bastardweidelgras</b>	Abernavil/Leonis	21	21	-	-	-
<b>Wiesenschwingel</b>	Cosmolit/Pardus			33	7	15,5
<b>Lieschgras</b>	Lischka/Comer	-	-	17	6	9,5
<b>Knaulgras</b>	Donata/Revolin					16,7
<b>Festulolium</b>	Feduro, Lifema					16,7
<b>Saatstärke (Kg/ha)</b>	-	35	30	35	30	30

1) Mischungen aus dem „oliven Faltblatt“ der nordwestdeutschen Landwirtschaftskammern

**Luftensteiner Mischung (nur 2011 angelegt):**

8 % Deutsches Weidelgras, 9 % Wiesenlieschgras, 6 % Wiesenschwingel, 12 % Knaulgras, 3 % Rotschwingel, 5 % Wiesenrotklee, 6 % Wiesenrispe, 3 % Glatthafer, 5 % Luzerne, 9 % Rotklee, 9 % Hornklee, 6 % Weißklee, 6 % Esparsette, 3 % Steinklee, 1 % Petersilie, 3 % Kümmel, 3 % Fenchel, 1 % Kleiner Wiesenknopf, 1 % Zichorium (Wegwarte), 1 % Pastinake

**Klee gras + Kräutermischung (holländische Mischung):**

---

## LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

22,5 % Deutsches Weidelgras, 9 % Wiesenlieschgras, 5 % Wiesenschwingel, 10 % Knaulgras, 10 % Rohrschwingel, 4 % Bokharaklee, 4 % Luzerne, 5 % Rotklee, 4 % Petersilie, 4 % Alexandrinerklee, 2 % Wiesenrispe, 5 % Weißklee, 2 % Spitzwegerich, 2 % Möhre, 5 % Löwenzahn, 0,5 % Schafgarbe, 2,5 % Kleiner Wiesenknopf, 5 % Wegwarte, 3 % Schwedenklee

### Ergebnisse

#### Bestandeszusammensetzung 2015

Auf dem **Lehmboden** lagen in allen Mischungen im 1. Aufwuchs des 1. HNJ die Kleeanteile bei nur 2 -5 % (auf eine Darstellung im Bericht wurde verzichtet). Bis zum 3. Aufwuchs ist der Kleeanteil dann auf 40 – 60 % angestiegen (Abb. 1). Auf dem relativ kühlen Tonboden lagen die Kleeanteile im 1. Aufwuchs noch niedrig (auf eine Darstellung im Bericht wurde verzichtet), im 2. Aufwuchs waren es zwischen 5 und 40 % und im 4. Aufwuchs bis zu 60 %. Der Weißklee bildete, sofern in der Mischung vorhanden (in A 3 + S fehlt er) meist den größten Ertragsanteil. In der Betriebs KG liegt auch der Rotkleeanteil hoch, bedingt durch den hohen Anteil von 40 % im Saatgut (etwa 2 – 4 x so viel wie in den sonstigen Mischungen mit Weiß- und Rotklee) (Abb. 2 und 3).

Auf dem **Sandboden** hatte sich schon im 2. Aufwuchs ein sehr kleereicher Bestand entwickelt, der dann das ganze Jahr kleereich blieb. Auch hier nahm Weißklee meist größere Ertragsanteile ein. In der „BetriebKG-Mischung“ entwickelte auch die Luzerne bis zum 4. Aufwuchs etwas größere Anteile (Abb. 4 – 6).

In der Kräutermischung (holländische Mischung) trat auf allen Standorten, wie in den Vorjahren, vor allem Chicoree und Spitzwegerich auf.

#### Trockenmasse- und Proteinerträge 2015

Auf dem **Lehmboden** (1. Hauptnutzungsjahr) gab es nur geringe Ertragsunterschiede. Die A3-Mischungen waren in der Leistung aber mehr frühjahrsbetonter (Abb. 7). Die „BetriebKG“ und die A7-Mischung brachten die höchsten Proteinerträge (Abb. 9). Auf dem **Tonboden** (2. Hauptnutzungsjahr) brachte die „BetriebKG“- Mischung die höchsten Trockenmasseerträge (Abb. 8), die Rohproteinerträge waren bei der A7- Mischung am höchsten (Abb. 10). Auf dem **Sandboden** brachten im 1. Hauptnutzungsjahr die A3 + W- und die A7- Mischung die höchsten Trockenmasseerträge (Abb. 11) (beim 2. Hauptnutzungsjahr wurden der 3. und 4. Aufwuchs abgeweidet). Beim Rohproteinertrag gab es im 1. Hauptnutzungsjahr kaum Unterschiede (Abb. 13) (außer bei Kräutermischung etwas geringere Erträge)

### **Trockenmasse- und Proteinerträge mehrjährig (Tab. 1 - 4)**

Auf dem **Lehmboden/Tonboden** brachten die A3 + S- Mischung und die betriebseigene Mischung die höchsten Trockenmasseerträge, die betriebseigene Mischung aber 16 % mehr Trockenmasseertrag (viel Rotklee aber kein Welsches Weidelgras in der Ansaatmischung). Auf dem **Sandboden** brachte die A7-Mischung in den Jahren, in denen Luzerne beigemischt war (Ansaatmischung ohne Welsches Weidelgras) im Mittel die höchsten Trockenmasseerträge. Über die Jahre lagen beim Proteinertrag A 3 + S und A7-Mischung auf etwa gleichem Niveau (beim 2. Hauptnutzungsjahr erfolgten nur Ernten, sofern nicht beweidet wurde).

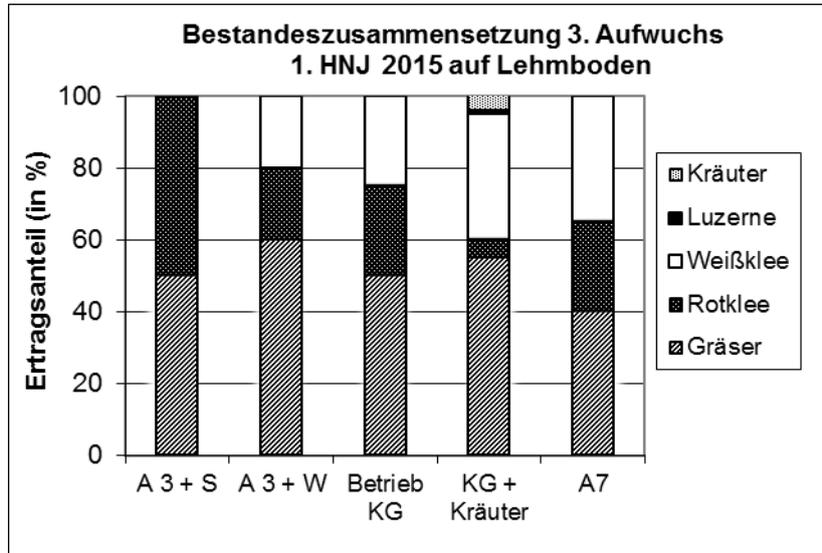
**Fazit:** Mischungen ohne Welsches Weidelgras brachten auf beiden Standorten meist vergleichbare oder sogar höhere Trockenmasse- und Rohproteinerträge (Bestätigung der bisherigen Einschätzung). **Vorsicht:** bei höherer Stickstoffverfügbarkeit, dort, wo ehemals Grünland stand, bringen Mischungen mit Welschem Weidelgras höhere Erträge. Deshalb sind auch Ertragserhebungen unter konventionellen Bedingungen auf die meisten Öko-Betriebe nicht übertragbar.

**Empfehlung:** Mischungen ohne Welsches Weidelgras bevorzugen, außer dort, wo die Bestände ansonsten zu kleewüchsig werden (standort- und aussatabhängig: Untersaaten fallen oft schon im Ansaatjahr kleereicher aus). Bei der **Sortenwahl** wird dringend empfohlen, die offiziellen Empfehlungen zu berücksichtigen und dabei die regionalen Besonderheiten (Mittelgebirge, norddeutsche Niederungen, Moore) und Verwendung (Kleegrass oder Grünland) zu beachten. Denn der Vermehrer strebt tendenziell hohe Saatguterträge an, der Landwirt ist dagegen am vegetativen Ertrag interessiert (gewisser Interessenskonflikt). Die Standardmischungen geben der Praxis eine Orientierung zur **Artenzusammensetzung**.

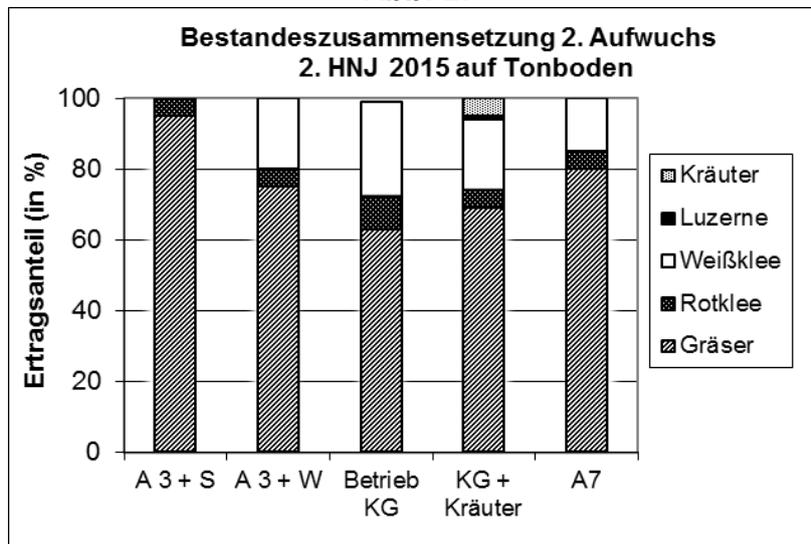
**Neue Mischungen testen:** Auf dem Lehmboden brachten die betriebseigene Mischung mit erhöhtem Rotkleeanteil in der Ansaat die höchsten Proteinerträge. Wer experimentieren will, sollte dies in Zusammenarbeit mit unabhängigen Spezialisten tun.

**Abb. 1 – 3: Bestandeszusammensetzung 2015 auf Ton-/Lehmboden**

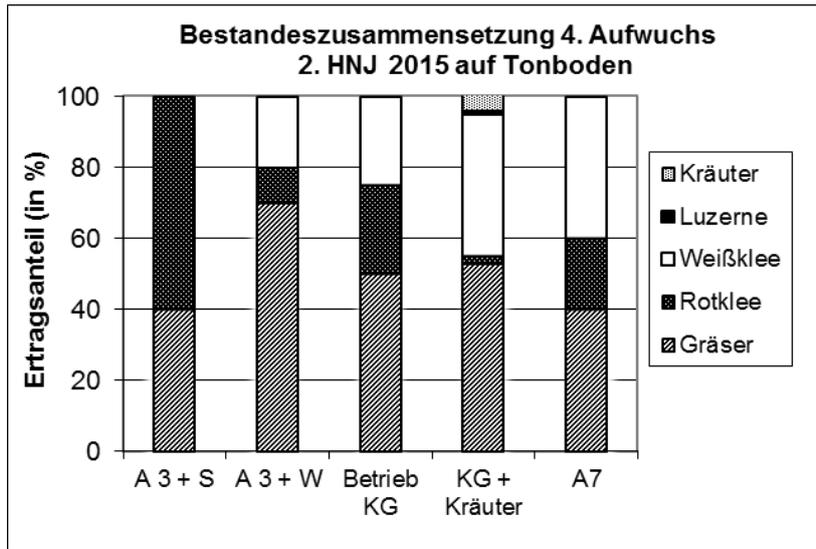
**Abb. 1:**



**Abb. 2:**

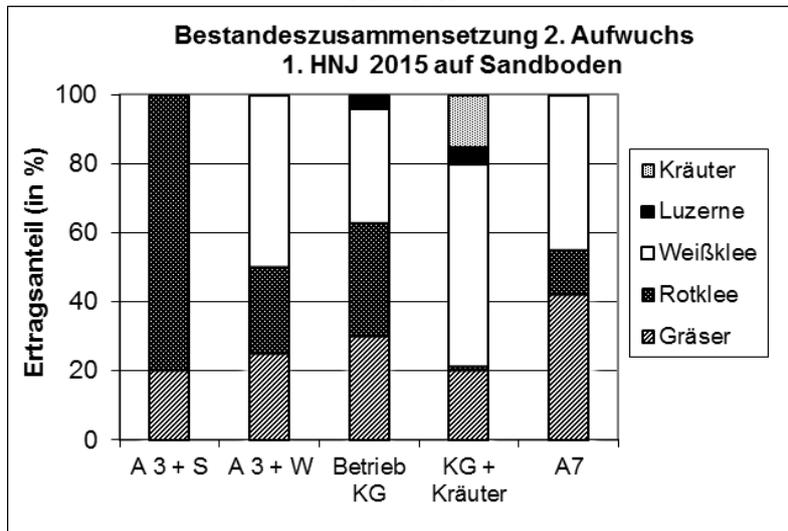


**Abb. 3:**

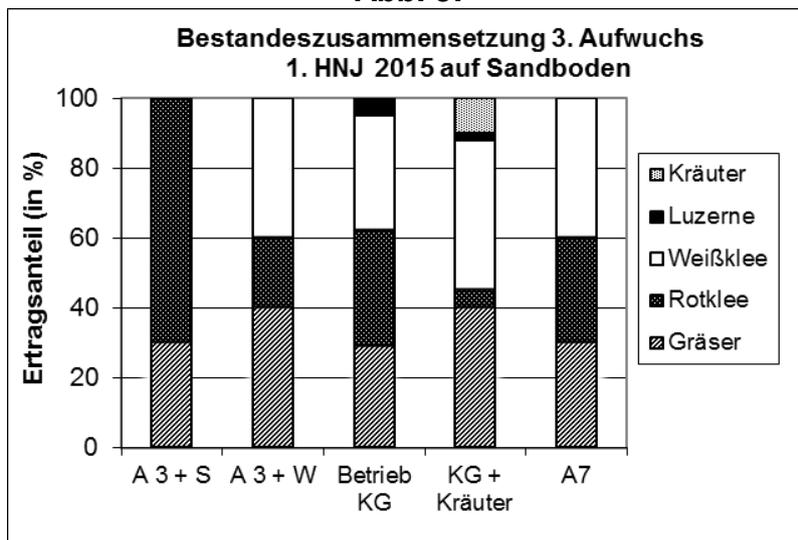


**Abb. 4 – 6: Bestandeszusammensetzung 2015 auf Sandboden**

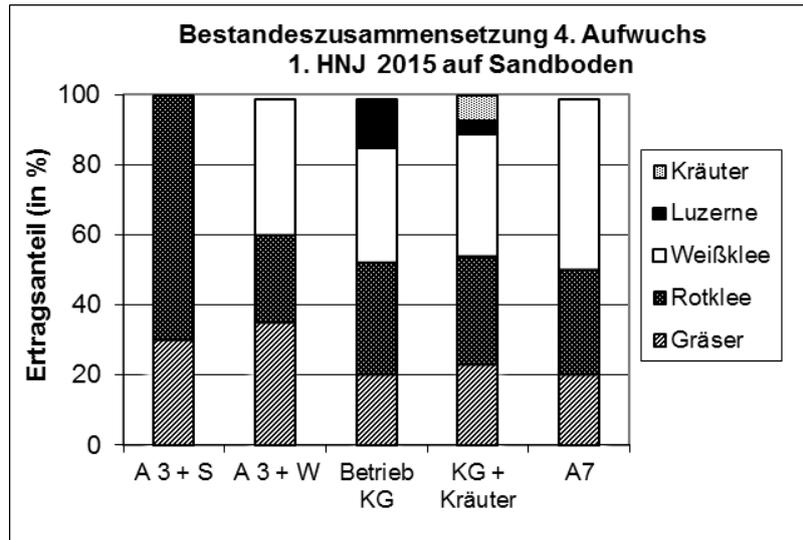
**Abb. 4:**



**Abb. 5:**

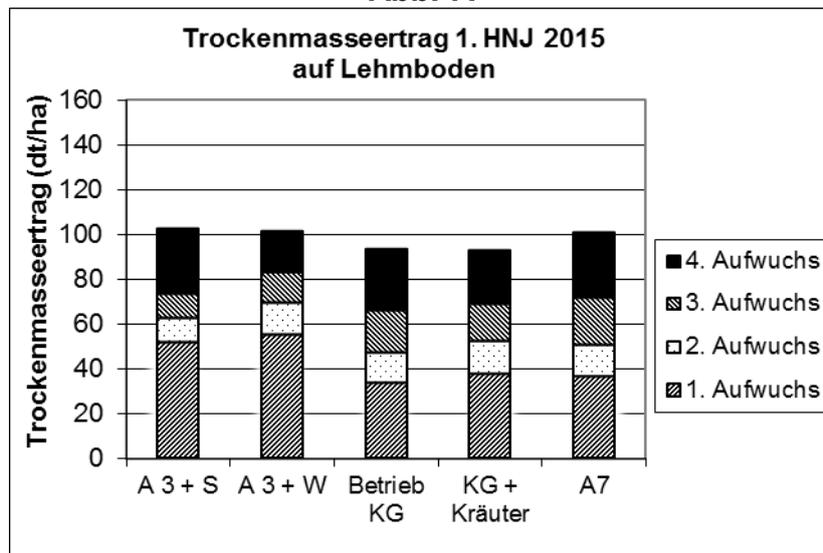


**Abb. 6:**

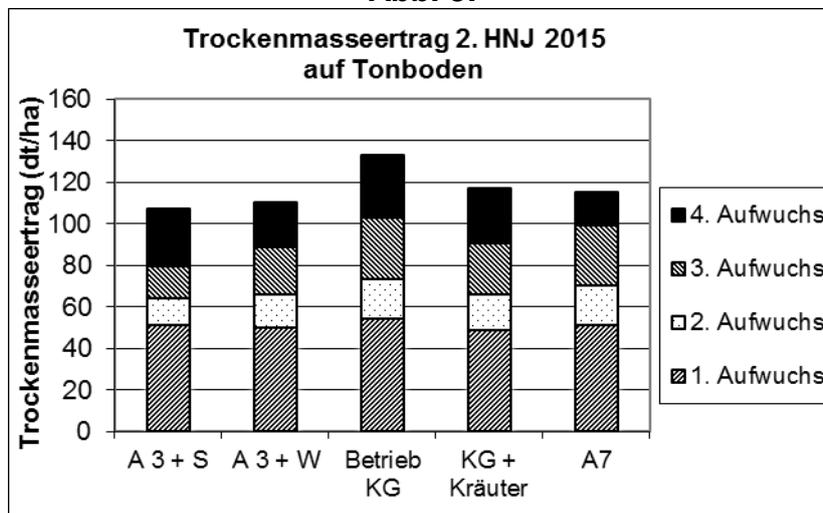


**Abb. 7 – 10: Trockenmasse- und Rohproteinерtrag 2015 auf Ton-/Lehmboden**

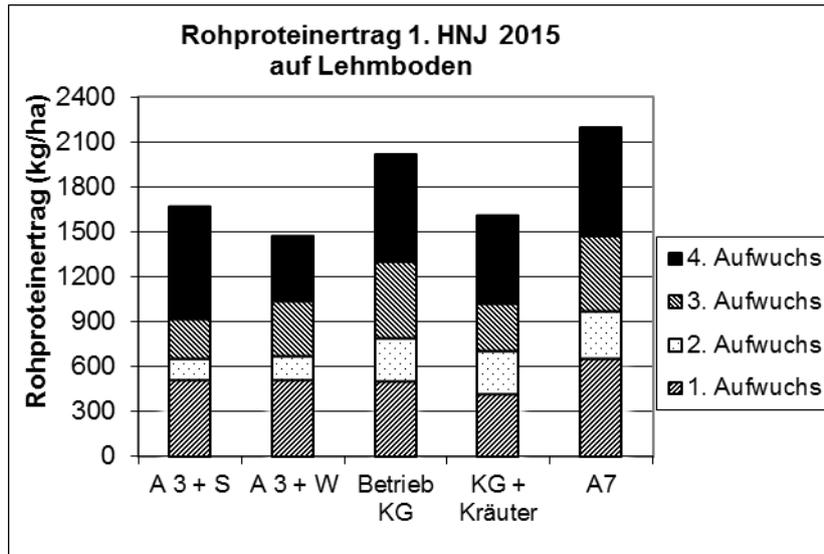
**Abb. 7:**



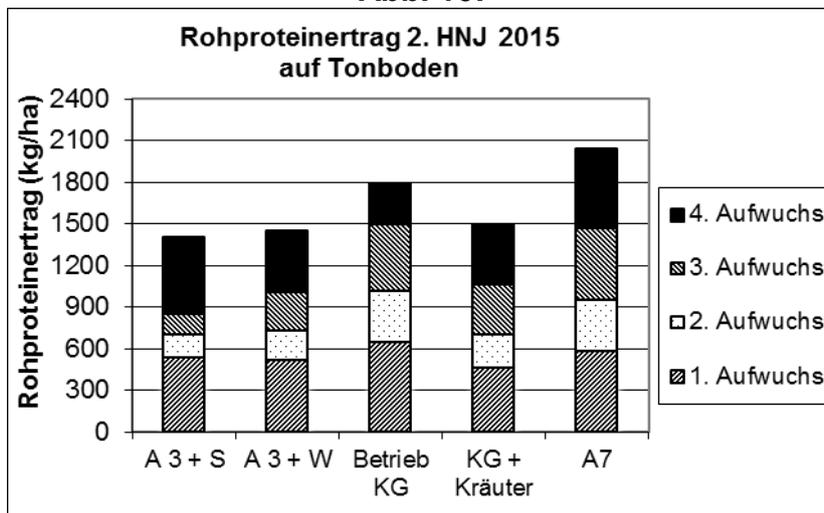
**Abb. 8:**



**Abb. 9:**

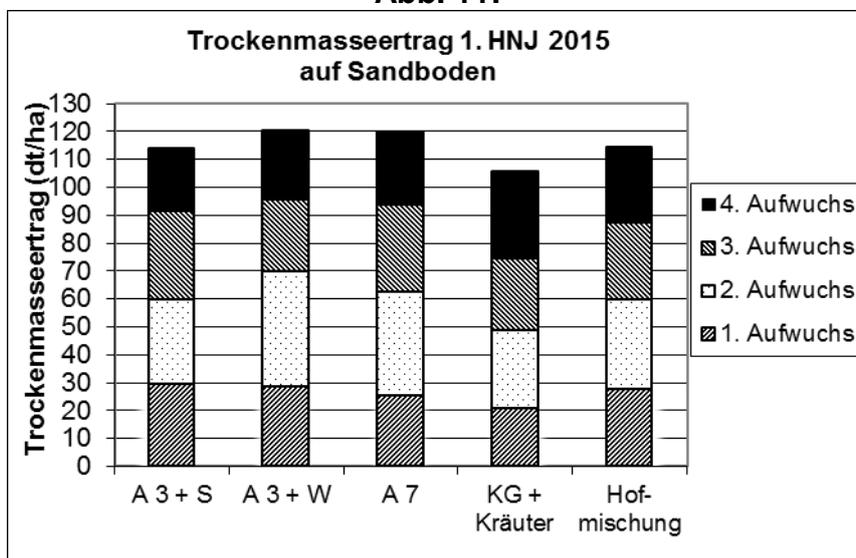


**Abb. 10:**

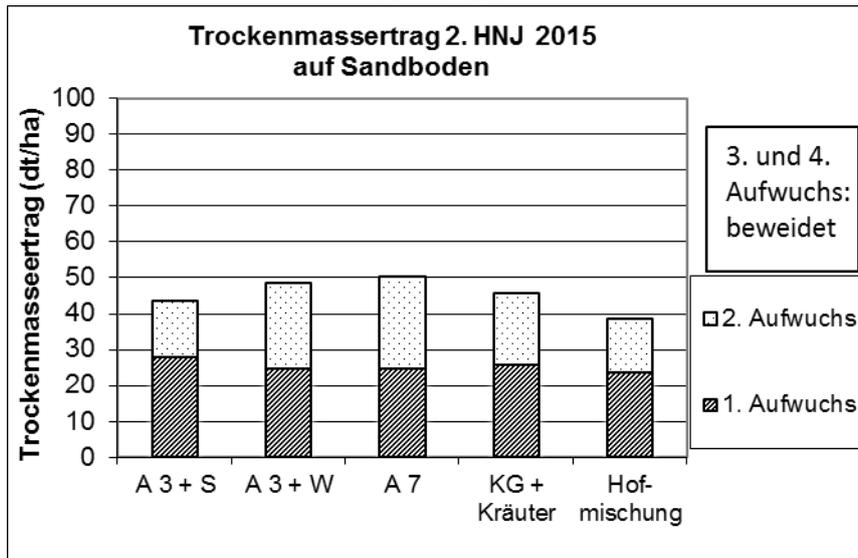


**Abb. 11 – 14: Trockenmasse- und Rohproteinertrag 2015 auf Sandboden**

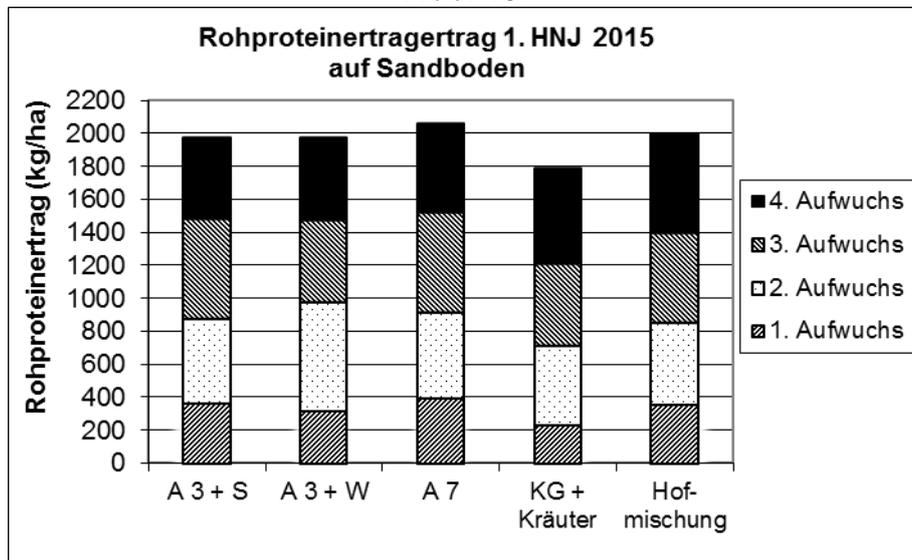
**Abb. 11:**



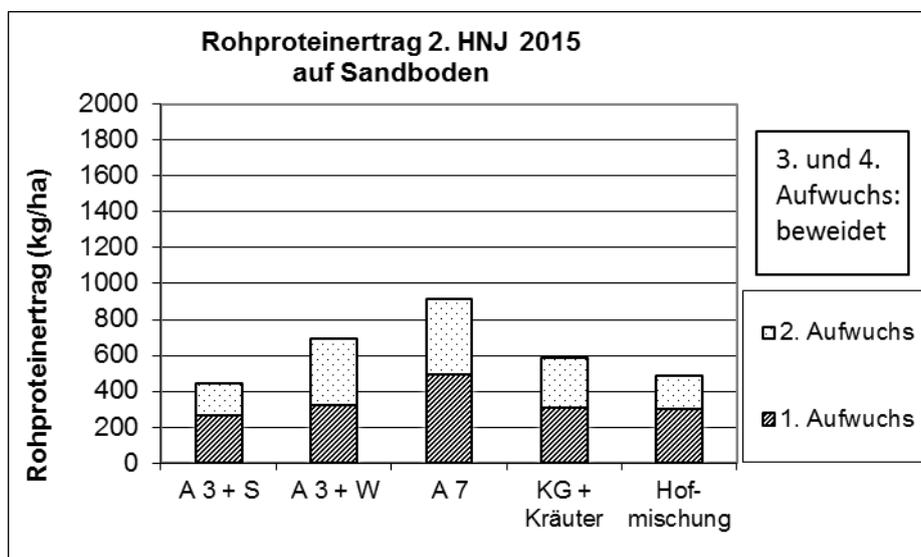
**Abb. 12:**



**Abb. 13:**



**Abb. 14:**



**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 1: Trockenmasseertrag 2012 – 2015 auf Lehm- bzw. Tonboden**

Mischung	Trockenmasseertrag										Mittel			
	2012 Lehmboden		2013 Lehmboden		2014 Tonboden		2015 Lehmboden		ge-samt dt/ha	1.Schnitt % von gesamt				
	ge-samt dt/ha	1.Schnitt % von gesamt	ge-samt dt/ha	1.Schnitt % von gesamt	ge-samt dt/ha	1.Schnitt % von gesamt	ge-samt dt/ha	1.Schnitt % von gesamt						
	<b>1. HNJ, Lehmboden</b>										<b>1. HNJ, Tonboden</b>		<b>1. HNJ, Lehmboden</b>	
A3 + S	134	40	136	50	126	34	103	50	125	43				
A3 + W	153	44	116	38	119	40	101	54	122	44				
Betrieb KG	158	35	131	40	120	20	93	36	125	33				
KG + Kräuter <sup>1)</sup>			106	51	108	34	93	40						
	<b>2. HNJ Lehmboden</b>										<b>2. HNJ Tonboden</b>		<b>2. HNJ Tonboden</b>	
A3 + S			144	43	153	30	107	48	135	40				
A3 + W			127	47	139	33	110	45	125	42				
Betrieb KG			120	38	149	30	133	41	134	36				
KG + Kräuter <sup>1)</sup>					142	28	117	42						
	<b>Mittel 1. und 2. Hauptnutzungsjahr 2013, 2014 und 2015</b>													
A3 + S			140	47	140	32	105	49	130	42				
A3 + W			122	43	129	37	106	50	124	43				
Betrieb KG			126	39	135	25	113	40	130	35				
KG + Kräuter <sup>1)</sup>					125	31	105	41						

1) holländische Mischung

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 2: Rohproteinertrag 2013 – 2015 auf Lehm- bzw. Tonboden**

Mischung	Rohproteinertrag										Mittel	
	2013		2014		2015		2013		2014		2015	
	gesamt kg/ha	1.Schnitt % von gesamt	gesamt kg/ha	1.Schnitt % von gesamt	gesamt kg/ha	1.Schnitt % von gesamt	gesamt kg/ha	1.Schnitt % von gesamt	gesamt kg/ha	1.Schnitt % von gesamt	gesamt kg/ha	1.Schnitt % von gesamt
	1. HNJ, Lehm Boden		1. HNJ, Tonboden		1.-HNJ, Lehm Boden							
A3 + S	1831	31	2050	20	1675	30	1852	27				
A3 + W	1663	22	1780	25	1473	34	1639	27				
Betrieb KG	<b>2120</b>	26	<b>2180</b>	15	<b>2204</b>	<b>30</b>	<b>2168</b>	24				
KG + Kräuter <sup>1)</sup>	1278	35	1810	22	1608	25	1565	27				
A7					2020	25						
	2. HNJ Lehm Boden		2. HNJ Tonboden									
A3 + S	2240	35	2910	29	1402	38	2184	34				
A3 + W	1860	41	2700	29	1445	36	2002	35				
Betrieb KG	<b>2270</b>	35	<b>3210</b>	30	<b>2040</b>	<b>29</b>	<b>2507</b>	31				
KG + Kräuter <sup>1)</sup>			2810	27	1491	31						
A7					1794	36						
	<b>Mittel 1. und 2. Hauptnutzungsjahr 2013 und 2014</b>											
A3 + S	2036	33	2480	25	1539	34	2018	31				
A3 + W	1762	32	2240	27	1459	35	1820	31				
Betrieb KG	<b>2195</b>	31	<b>2695</b>	23	<b>2122</b>	<b>30</b>	<b>2337</b>	28				
KG + Kräuter <sup>1)</sup>			2310	25								

1) holländische Mischung

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 3: Trockenmasseertrag 2012 – 2015 auf Sandboden**

Mischung	Trockenmasseertrag										Mittel	
	2012		2013		2014		2015		ge-samt dt/ha	1.Schnitt % von		
	ge-samt dt/ha	1.Schnitt % von	ge-samt dt/ha	1.Schnitt % von	ge-samt dt/ha	1.Schnitt % von	ge-samt dt/ha	1.Schnitt % von				
<b>1. Hauptnutzungsjahr</b>												
A3 + S	111	14	69	24	94	23	114	26	97	26		
A3 + W	111	15	68	27	99	24	120	24	100	24		
A7+(Luzerne) <sup>1)</sup>	137	16	71	28	99	25	120	21	107	21		
KG + Kräuter <sup>2)</sup>	103	14	70	24	86	19	106	20	91	20		
<b>2. Hauptnutzungsjahr<sup>3)</sup></b>												
A3 + S			62	30	101	37	44					
A3 + W			61	34	84	35	49					
A7+(Luzerne) <sup>1)</sup>			83	19	82	37	50					
KG + Kräuter <sup>2)</sup>			76	23	98	33	46					
<b>Mittel 1. und 2. Hauptnutzungsjahr 2013, 2014 und 2015</b>												
A3 + S			66	27	98	30						
A3 + W			65	31	92	30						
A7+(Luzerne) <sup>1)</sup>			77	24	84	31						
KG + Kräuter <sup>2)</sup>			73	24	92	26						

1) 2012 und 2013: 15% Luzerne beigemischt, 2) holländische Mischung, 3) 2015 wurde nach 2. Schnitt beweidet

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 4: Rohproteinertrag 2013 – 2015 auf Sandboden**

Mischung	Rohproteinertrag								Mittel	
	2013		2014		2015		1.Schnitt gesamt	1.Schnitt % von gesamt	gesamt kg/ha	1.Schnitt % von gesamt
	gesamt kg/ha	1.Schnitt % von gesamt	gesamt kg/ha	1.Schnitt % von gesamt	gesamt kg/ha	1.Schnitt % von gesamt				
<b>1. Hauptnutzungsjahr</b>										
A3 + S	1250	16	1750	19	1972	19	1657	18		
A3 + W	1101	18	1770	18	1975	16	1615	17		
A7+(Luzerne) <sup>1)</sup>	1079	20	1830	23	2057	19	1655	21		
KG + Kräuter <sup>2)</sup>	1044	17	1810	13	1790	13	1548	15		
Hofmischung					1997	18				
<b>2. Hauptnutzungsjahr<sup>3)</sup></b>										
A3 + S	959	23	1870	34	440					
A3 + W	905	26	1310	29	691					
A7+(Luzerne) <sup>1)</sup>	1568	17	1270	33	917					
KG + Kräuter <sup>2)</sup>	1243	17	1850	36	584					
Hofmischung					484					
<b>Mittel 1. und 2. Hauptnutzungsjahr 2013 und 2014</b>										
A3 + S	1105	20	1810	27						
A3 + W	1003	22	1540	24						
A7+(Luzerne) <sup>1)</sup>	1324	19	1550	28						
KG + Kräuter <sup>2)</sup>	1144	17	1830	25						

1) 2013: 15 % Luzerne beigemischt, 2) holländische Mischung, 3) 2015 nach 2.Schnitt beweidet

## **Schwefelversorgung von Klee gras und Grünland in Ökobetrieben 2011, 2012, 2013, 2014 und 2015**

### **Problematik**

In den letzten Jahrzehnten ist der Schwefeleintrag seit der Rauchgasfilterung stark zurückgegangen und liegt im Vergleich zu 1990 heute bei nur noch bei 8 % (Laser, 2012, unveröffentlicht). 2010 und 2011 gab es außergewöhnlich hohe Düngungseffekte mit Schwefel: **Verdoppelung des Proteinertrages**. Darüber hinaus wurde im Frühjahrsaufwuchs 2011 1 – 3 Wochen vor der Ernte eine niedrige Schwefelversorgung festgestellt (Leisen, 2011).

Schwefelmangel wirkt sich mehrfach aus:

1. Die Ertragsleistung ist begrenzt, sowohl der Gesamt- als auch der Proteinertrag. Empfindlich sind vor allem Raps und Leguminosen.
2. Die Fruchtfolgewirkung ist begrenzt, bedingt durch die geringere N-Bindung der Leguminosen
3. Die Futterqualität ist begrenzt und beeinflusst die tierische Leistung. Der Proteingehalt und die Proteinqualität sind vermindert.

Schwefelmangel sollte deshalb auch im Ökologischen Landbau vermieden werden. Schwefeldünger zur Behebung des Mangels sind zugelassen.

### **Fragestellung**

Sind Pflanzen und letztendlich auch die Tiere ausreichend mit Schwefel versorgt?  
Welche Beziehung besteht zu Standort, Pflanzenszusammensetzung, Jahr und Schnitttermin?

**Untersuchungsumfang:** 245 Klee gras-, 268 Grünlandsilagen

### **Ergebnisse und Diskussion**

**Grünlandsilagen** (Tab. 1-5) enthielten in allen Jahren im Mittel der Schnitte zwischen 0,19 und 0,28 % Schwefel. Die niedrigsten Gehalte gab es vor allem beim 1. Schnitt, die höchsten beim 3. und 4. Schnitt. Der N:S-Quotient lag bei der Mehrzahl der Proben unter dem Schwellenwert von 12 (Ausnahme: Mittelgebirge

2014 und 2015). In der Mehrzahl der Silagen erscheint die Schwefelversorgung deshalb ausreichend.

**Kleegrassilagen** (Tab. 6 -10) enthielten im Mittel in allen Aufwüchsen weniger Schwefel als Grünlandsilagen. Noch deutlicher waren die Unterschiede beim N:S-Quotienten. Von Schwefelmangel können alle Schnitte betroffen sein.

**Vergleich der Jahre:** Bei Grünland hat sich die Schwefelversorgung in den letzten 3 Jahren beim 1. Schnitt verschlechtert. (höherer N:S-Quotient in allen Schnitten). 2015 lagen schon fast die Hälfte der Proben über dem Schwefelwert von 12 beim N:S Quotienten. Klee gras war dagegen 2012 schlechter versorgt als in den anderen Jahren, 2013 war es zumindest im Mittel besser versorgt. Vor allem Klee gras wurde in den letzten beiden Jahren allerdings auch häufig mit Schwefel gedüngt (siehe Anmerkungen).

**Vergleich der Standorte** (Tab. 11): **Grünland** auf Lehmböden, Marsch und vor allem Mooren war meist ausreichend mit Schwefel versorgt. Auf Sandböden gab es 2014 und im Mittelgebirge 2014 und 2015 in den meisten Silageproben eine schwache Versorgung. Bei Klee gras waren sowohl auf Sand- wie auf Lehmböden in den meisten Jahren die Mehrzahl der Silageproben schwächer versorgt.

**Anmerkung zu Schwefeldüngung:** Klee gras, und Grünland auch auf leichten Böden, werden zwischenzeitlich auf mehreren Betrieben mit Schwefel gedüngt. Eine klare standortspezifische Verteilung der Versorgung konnte deshalb nicht nachgewiesen werden.

**Anmerkung zu Rohproteingehalt bei Schwefelmangel:** Auffallend ist, dass die Silagen mit maximalem N:S-Quotient fast durchweg höhere Rohproteingehalte haben als diejenigen mit minimalem N:S-Quotient. 2 Faktoren können dazu beitragen: 1. Hohe Kleeanteile gibt es vor allem bei schwacher N-Nachlieferung (und damit auch schwacher S-Nachlieferung) aus dem Boden. 2. Hohe Rohproteingehalte stehen in Zusammenhang mit einem höheren Anteil an schwefelarmen N-Verbindungen und damit einer schlechteren Rohproteinqualität.

**Fazit:** Bei Klee gras und zunehmend auch bei Grünland macht sich Schwefelmangel bemerkbar. Zur Sicherung der Versorgung von Pflanze und Tier kann Schwefeldüngung dem entgegen wirken.

#### **Literatur:**

Leisen, E. (2011): Schwefelmangel bei Grünland und Klee gras? Praxistest und Status-quo-Analyse. Versuchsbericht Öko-Leitbetriebe 2011.

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

[www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte\\_versuche/leitbetriebe\\_versuchsbericht\\_2011/05\\_06\\_Schwefelmangel\\_GL\\_KG\\_FB\\_11.pdf](http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_versuchsbericht_2011/05_06_Schwefelmangel_GL_KG_FB_11.pdf)

Tab. 1: Schwefelversorgung von Grünlandsilagen der Ernte 2011

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Grünlandsilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel	N:S-Quotient
1.	27	13,8	0,20	10,8	12,7	0,25	8,0	15,6	0,17	14,7
2.	23	13,1	0,24	8,8	13,7	0,43	5,1	14,3	0,20	11,4
3. + 4.	25	14,9	0,28	8,3	14,9	0,45	5,3	11,2	0,15	11,9

Tab. 2: Schwefelversorgung von Grünlandsilagen der Ernte 2012

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Grünlandsilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel	N:S-Quotient
1.	14	12,9	0,20	10,4	10,9	0,21	8,3	15,8	0,21	12,2
2.	6	13,2	0,23	9,3	10,4	0,24	6,9	11,5	0,17	11,0
3. und 4.	12	14,9	0,27	9,1	7,5	0,27	4,5	21,8	0,22	15,9

Tab. 3: Schwefelversorgung von Grünlandsilagen der Ernte 2013

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Grünlandsilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel	N:S-Quotient
1.	39	13,0	0,19	11,2	8,2	0,18	7,2	14,3	0,15	15,1
2.	16	13,5	0,22	10,1	13,3	0,33	6,5	14,0	0,18	12,8
3. und 4.	12	16,6	0,26	10,9	11,3	0,29	6,3	13,9	0,15	14,8

Tab. 4: Schwefelversorgung von Grünlandsilagen der Ernte 2014

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Grünlandsilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel	N:S-Quotient
1.	28	14,5	0,20	11,5	12,3	0,25	7,8	16,1	0,17	15,5
2.	13	14,7	0,22	11,0	14,8	0,28	8,6	14,1	0,15	14,9
3. und 4.	14	17,6	0,26	11,2	15,0	0,35	6,9	18,2	0,19	15,7

Tab. 5: Schwefelversorgung von Grünlandsilagen der Ernte 2015

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Grünlandsilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel	N:S-Quotient
1.	26	14,5	0,20	11,8	11,6	0,26	7,1	12,6	0,12	17,1
2.	6	13,6	0,23	9,3	11,6	0,26	7,1	12,9	0,17	11,9
3. und 4.	7	17,0	0,25	10,9	13,2	0,26	8,1	17,3	0,22	12,6

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

Tab. 6: Schwefelversorgung von Kleegrassilagen der Ernte 2011

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Kleegrassilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient
1.	32	15,3	0,18	13,7	10,3	0,16	10,3	22,5	0,18	20,0
2.	15	14,6	0,20	11,8	13,6	0,25	8,7	15,5	0,16	15,5
3. + 4.	22	17,6	0,22	12,5	12,6	0,24	8,4	21,7	0,14	24,8

Tab. 7: Schwefelversorgung von Kleegrassilagen der Ernte 2012

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Kleegrassilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient
1.	15	14,3	0,17	14,3	15,9	0,24	10,7	17,8	0,15	19,3
2.	6	14,0	0,15	14,7	16,1	0,21	12,4	14,6	0,15	15,7
3. + 4.	8	18,0	0,19	14,9	17,4	0,21	13,5	17,9	0,16	17,6

Tab. 8: Schwefelversorgung von Kleegrassilagen der Ernte 2013

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Kleegrassilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient
1.	26	13,2	0,18	12,1	7,2	0,14	8,0	16,6	0,15	17,6
2.	16	16,4	0,21	12,9	14,4	0,31	7,5	17,2	0,17	16,3
3. + 4.	11	17,1	0,22	13,0	15,6	0,28	8,8	22,5	0,19	18,8

Tab. 9: Schwefelversorgung von Kleegrassilagen der Ernte 2014

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Kleegrassilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient
1.	18	13,4	0,18	12,3	17,1	0,39	6,9	16,1	0,12	20,7
2.	13	14,6	0,20	11,7	14,5	0,25	9,2	11,2	0,12	15,5
3. + 4.	18	16,4	0,22	11,7	15,9	0,36	7,2	18,2	0,18	16,5

Tab. 10: Schwefelversorgung von Kleegrassilagen der Ernte 2015

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Kleegrassilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient
1.	19	12,7	0,16	12,4	10,8	0,19	9,1	12,9	0,12	17,7
2.	9	13,6	0,20	10,9	13,1	0,23	9,0	16,3	0,16	15,9
3. + 4.	17	15,3	0,21	11,7	11,6	0,22	8,4	16,3	0,14	18,2

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 11: Schwefelversorgung 2011 – 2015 in einzelnen Regionen Norddeutschlands**

	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Grünland</b>					
<b>Sandböden Niederungen, NRW, Süd-NDS</b>	9,9/ 16/ 0	10,3/ 0/ 0	10,7/ 0/ 0	12,2/ 20/ 0	10,9/ 0/ 0
<b>Lehmböden Niederungen, NRW, Süd-NDS</b>	8,8/ 0/ 0	9,1/ 14/ 0	10,6/ 10/ 0	10,3/ 16/ 0	10,6/ 0/ 0
<b>Mittelgebirge</b>	9,9/ 11/ 0	10,6/ 14/ 0	10,5/ 18/ 0	12,3/ 74/ 0	12,7/ 56/ 6
<b>Marsch, NDS</b>	9,0/ 6/ 0	10,9/ 20/ 0	10,7/ 9/ 0	10,1/ 20/ 0	9,5/ 0/ 0
<b>Moor, NDS</b>	8,7/ 0/ 0	9,1/ 0/ 0	9,9/ 0/ 0	9,4/ 0/ 0	8,5/ 0/ 0
<b>Kleegrass</b>					
<b>Sandböden, NRW</b>	12,5/ 64/ 0	13,9/ 58/ 14	12,0/ 41/ 0	14,5/ 69/ 15	12,7/ 71/ 0
<b>Lehmböden, NRW</b>	12,9/ 65/ 12	13,9/ 73/ 20	13,3/ 74/ 7	13,0/ 59/ 0	11,1/ 33/ 0

## **Flächenproduktivität bei Trockenheit und ausreichender Wasserversorgung bei Umtriebs- und Kurzrasenweide**

### **Fragestellung**

Welches Weidesystem ist bei Trockenheit und bei ausreichender Wasserversorgung das produktivste?

### **Material und Methoden**

In 4 Regionen gab es in den Weideperioden 2014 und 2015 sowohl Betriebe mit Umtriebsweide als auch mit Kurzrasenweide mit vergleichbaren Standortverhältnissen auf Lehm-/ Tonböden. Daraus wurden Paarvergleiche gebildet. Der Einfluss der Trockenheit konnte festgehalten werden, weil alle Regionen in einem der beiden Jahre davon betroffen waren. Wöchentlich festgehalten wurden: Viehbesatz, mittlere Laktationstage, Niederschlagsmenge, ermolzene Milch, Milch Inhaltsstoffe (Fett-, Eiweiß-, Harnstoff- und Zellgehalt), Weidefläche, Wuchshöhe (Messung ohne Weiderest), Zufütterung (Komponenten, Menge).

### **Ergebnisse und Diskussion**

Bei weitgehend ausreichenden Niederschlägen in den meisten Weidemonaten, insbesondere im Sommer, gab es nur geringe Unterschiede in der Flächenproduktivität, in Jahren mit langanhaltenden Trockenheiten war Umtriebsweide dagegen deutlich weniger produktiv. In Belgien und der norddeutschen Marsch, bei denen die Daten für beide Jahre vorliegen, waren es etwa 10 – 15 Prozent-Punkte weniger. Die niedrige Produktivität der Umtriebsweide am Niederrhein in 2014 ist teils auf höhere Weidereste zurück zu führen.

Die Einzelkuhleistung fiel zwar unterschiedlich aus. Die Gründe liegen teilweise in:

- der unterschiedlichen Winterfutterqualität und entsprechend unterschiedlichem Einstieg in die Weideperiode (Schweiz: Bodentrocknung in Betrieb mit Kurzrasenweide, Unterdachtrocknung in Betrieb mit Umtriebsweide)
- den unterschiedlichen Kraftfuttergaben: 2014 am Niederrhein.

**Kurzfassung:** Bei weitgehend ausreichend Niederschlägen in den meisten Weidemonaten wurden nur geringe Unterschiede zwischen den Weidesystemen ermittelt, in Jahren mit Trockenheiten war Umtriebsweide dagegen weniger produktiv.

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Anmerkung:** In den kommenden Jahren wird sich zeigen, inwieweit derartige Effekte sich wiederholen. Offen ist, ob sie auch auf anderen Bodenarten auftreten.

**Tab. 1: Flächenproduktivität von Kurzrasen- und Umtriebsweide 2014 und 2015 bei unterschiedlichen Niederschlägen**

**A) Jahr mit weitgehend ausreichend Niederschlägen**

Niederschläge pro Tag	Kurzrasenweide	Umtriebsweide <sup>2)</sup>
	kg ECM/ha	
<b>Belgien 2014</b> Dezember – Mai weniger als 2mm/Tag	10.115	10.760 (106 %)
<b>Norddeutsche Marsch</b> <b>2015</b> April – Juni weniger als 2mm/Tag	10.339 (S) <sup>1)</sup> 9.842 (H) <sup>1)</sup> 10.162 (L) <sup>1)</sup> 9.659 (SCH) <sup>1)</sup>	9.523 (92-99 %)
<b>Schweiz 2014</b> Februar u. März weniger als 2mm/Tag	11.375	10.897 (96 %)

1) einzelbetriebliche Daten von 4 Betrieben

2) in Klammern: Relativertrag Umtriebs- im Vergleich zu Kurzrasenweide

**B) Jahr mit längeren Trockenheiten**

Niederschläge pro Tag	Kurzrasenweide	Umtriebsweide <sup>2)</sup>
	kg ECM/ha	
<b>Belgien 2015</b> Februar – Juli weniger als 2mm/Tag	8.884	7.970 (90 %)
<b>Norddeutsche Marsch</b> <b>2014</b> Februar – Sept. (außer August: 2,6 -3,3 mm/Tag) weniger als 2mm/Tag	10.017 (S) <sup>1)</sup> 9.726 (H) <sup>1)</sup> 9.150 (L) <sup>1)</sup> 8.721 (SCH) <sup>1)</sup>	7.903 (79-91 %)
<b>Niederrhein 2014</b> Dezember – Sept. (außer August: 2,6 -2,9 mm/Tag) weniger als 2mm/Tag	10.750	7.782 (72 %) <sup>3)</sup>

1) einzelbetriebliche Daten von 4 Betrieben

2) in Klammern: Relativertrag Umtriebs- im Vergleich zu Kurzrasenweide

3) Umtriebsweide am Niederrhein 2014: 40 % Weiderest im Herbst

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN****Tab. 2: Einzelkuhleistung und Futterration in Betrieben mit Kurzrasen- und Umtriebsweide 2014 und 2015 bei unterschiedlichen Niederschlägen****A) Jahr mit weitgehend ausreichend Niederschlägen**

	Kurzrasenweide				Umtriebsweide			
	kg ECM/ Kuh <sup>1)</sup>	Ration <sup>2)</sup>		Lakt. Tage	kg ECM/ Kuh <sup>1)</sup>	Ration <sup>2)</sup>		Lakt. Tage
		Weide	KF			Weide	KF	
<b>Belgien 2014</b>	18,2	60%	12 %	180	18,4	95 %	0 %	153
<b>Nord- deutsche Marsch 2015</b>	20,3 (S)	75 %	8 %	172	22,9	70 %	15 %	211
	16,9 (H)	78 %	6 %	197				
	20,0 (L)	67 %	12 %	171				
	18,7 (SCH)	82 %	11 %	237				
<b>Schweiz 2014</b>	16,7	96 %	0 %	173	18,0	90 %	0 %	151

1) einzelbetriebliche Daten von 4 Betrieben

2) Gesamtration incl. Kraft- und Saftfutter (KF) = 100%

**B) Jahr mit längeren Trockenheiten**

	Kurzrasenweide				Umtriebsweide <sup>2)</sup>			
	kg ECM/ Kuh <sup>1)</sup>	Ration <sup>2)</sup>		Lakt. Tage	kg ECM/ Kuh <sup>1)</sup>	Ration <sup>2)</sup>		Lakt. Tage
		Weide	KF			Weide	KF	
<b>Belgien 2015</b>	18,3	65 %	10 %	180	16,7	88 %	0 %	172
<b>Nord- deutsche Marsch 2014</b>	20,6 (S)	66 %	6 %	187	20,9	62 %	13 %	213
	18,9 (H)	74 %	5 %	181				
	19,2 (L)	73 %	11 %	180				
	20,3 (SCH)	76 %	19 %	241				
<b>Niederrhein 2014</b>	19,2	72 %	13 %	193	22,1	22 %	30 %	187

1) einzelbetriebliche Daten von 4 Betrieben

2) Gesamtration incl. Kraft- und Saftfutter (KF) = 100%

## **Witterung und Futterqualität 1. Schnitt 2010 – 2015**

**Thematik:** In den letzten Jahren kam es nicht nur zu einer allgemeinen Erwärmung. Das Wetter zeigte auch extreme Unterschiede innerhalb und zwischen den Jahren sowie in den einzelnen Regionen. Dies hatte Einfluss auf die Futterqualität.

### **Fragestellungen:**

- Wie fielen Niederschlag und Temperatur in den letzten Jahren an unterschiedlichen Standorten in Deutschland aus?
- Welchen Einfluss hatte die Witterung auf die Futterqualität des 1. Schnittes?

### **Material und Methoden**

**Futterqualität** 1. Schnitt der Jahre 1999 – 2010: 757 Grünland- und 572 Klee grasproben. **Bestandesentwicklung:** Beobachtung in den einzelnen Jahren.

**Wetterdaten:** Deutscher Wetterdienst.

### **Ergebnisse und Diskussion**

Dargestellt werden Niederschlagsmenge und Tagesdurchschnittstemperatur im Jahreslauf sowohl im mehrjährigen Mittel als auch für die letzten 5 Jahre (2011 – 2015). Zu 2010 gibt es im Kapitel „Witterung und Futterqualität“ eine Beschreibung.

#### **Mehrjähriges Mittel der Niederschlagsmenge**

Gräser und Kleearten benötigen für die gleiche Trockenmassebildung mehr Wasser als Getreide und Mais, was sich im Transpirationskoeffizienten ausdrückt (benötigte Wassermenge pro kg Trockenmassebildung). Ausreichend Niederschlag ohne Beeinträchtigung von Trittfestigkeit und Befahrbarkeit bilden deshalb eine wesentliche Grundlage für die Ertragsbildung von Grünland und Klee gras.

Entscheidend ist nicht nur die gesamte Jahresmenge sondern auch die Verteilung. So haben Kempten im Allgäu und Lüdenscheid im Mittelgebirge mit etwa 1250 mm etwa die gleiche Jahresniederschlagsmenge. Sie sind aber sehr unterschiedlich verteilt: So gibt es in **Kempten** in den entscheidenden Sommermonaten hohe Niederschläge. Wegen dieser hohen Niederschläge aber auch guten Böden gilt das Allgäu als Region mit sehr hohen Grünlanderträgen. Im Winter sind die Niederschläge dagegen deutlich geringer und vergleichbar mit vielen anderen Regionen in Deutschland.

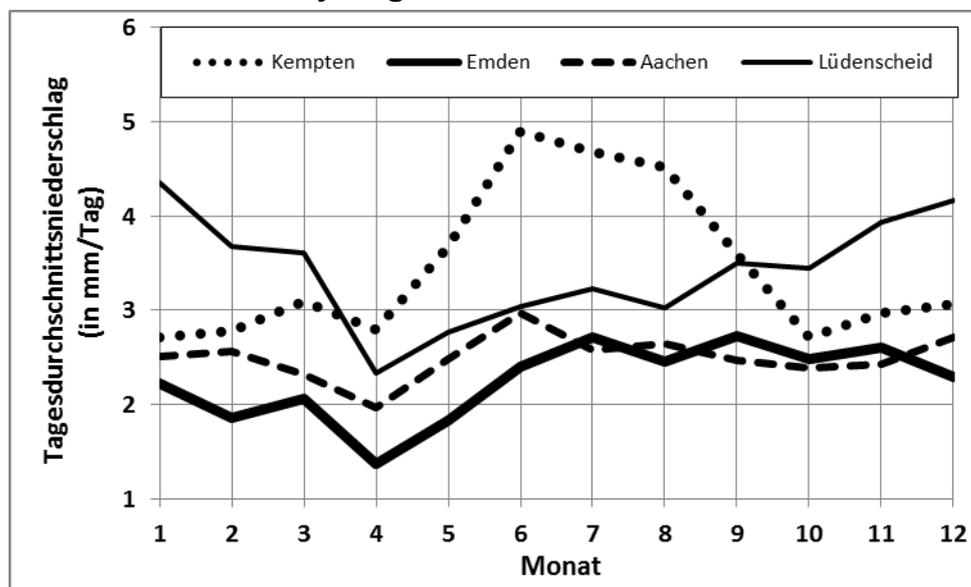
## LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

**Lüdenscheid** hat zwar auch hohe Jahresniederschläge. Die Verteilung ist aber anders als im Allgäu: Im Winter fallen die höchsten Niederschläge, im Sommer dagegen deutlich weniger. Sommertrockenheiten treten in Lüdenscheid deshalb häufiger auf als im Allgäu.

Aachen (920 mm) und Emden(820 mm) haben deutlich weniger Niederschlag. Der ist aber übers Jahr gleichmäßiger verteilt.

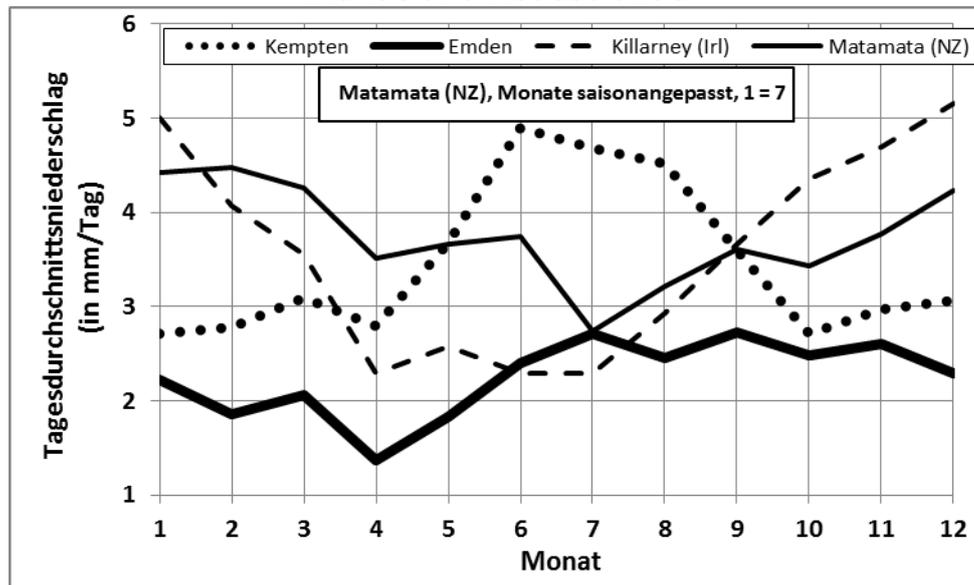
**April:** Auf vielen Standorten in Deutschland ist der April der niederschlagsärmste Monat. Dies ist entscheidend für Trittfestigkeit und Tragfähigkeit von Grünland und Klee gras.

**Abb. 1: Tagesniederschlagsmenge in den einzelnen Regionen Deutschlands - 30-jähriges Mittel 1980 – 2010**



Irland und Neuseeland gelten als die Inseln mit hohen Grünlandleistungen. In Killarney auf dem feuchteren Westteil Irlands fallen im Sommer allerdings häufig keine allzu hohen Niederschläge. Den meisten Regen gibt es im Winter. Das gilt auch für Matamata auf der ertragreichen Nordinsel Neuseelands. In Matamata können starke, trockene Winde und hohe Temperaturen starke Verdunstung verursachen. Trockene Sommer sind vor allem in Neuseeland aber auch in Irland ertragsbegrenzend. Da ausreichend Konserven fehlen, werden in Neuseeland in Trockenperioden die Kühe frühzeitig trocken gestellt. So 2015 in einem Betrieb nach 240 Laktationstagen, in normalen Jahren aber auch schon nach 270 Laktationstagen. In der kurzen Laktationszeit liegt deshalb auch ein Grund für die niedrige Jahresmilchleistung. Ein weiterer ist in vielen Betrieben der weitgehende Verzicht auf Zufütterung.

**Abb. 2: Tagesniederschlagsmenge in den einzelnen Regionen Deutschlands, Irlands und Neuseelands**



### Mehrjähriges Mittel der Tagesdurchschnittstemperatur

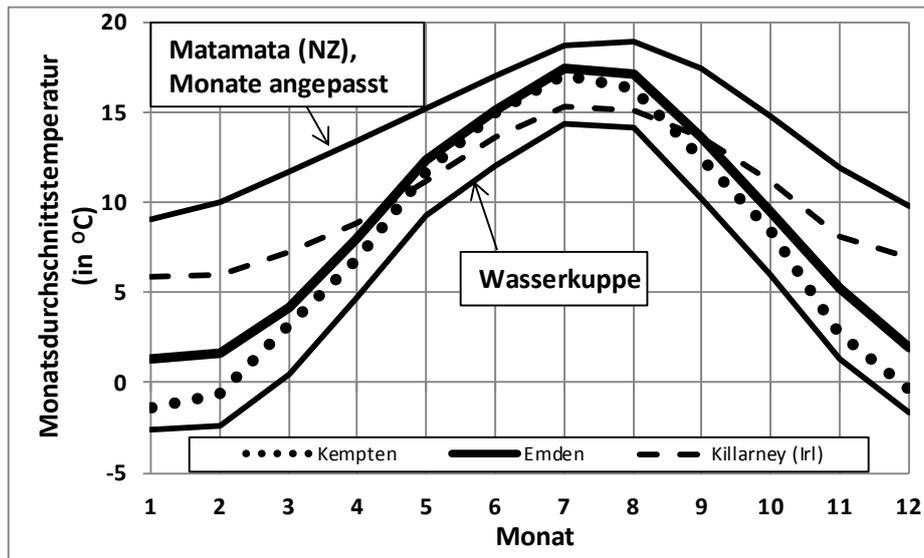
Im Winter begrenzen niedrige Temperaturen (und eine geringere Sonneneinstrahlung) und im Sommer hohe Temperaturen das Graswachstum.

Direkt auf der **Wasserkuppe** gibt es zwar keinen landwirtschaftlichen Betrieb, ein paar hundert Meter tiefer gelegen dagegen schon. Die Jahredurchschnittstemperatur ist auf Betriebshöhe mit 4,9 ° C etwas niedriger als auf der Bergspitze (Kälte fließt nach unten). In vielen Jahren setzt stärkeres Wachstum auf diesem Standort erst im Mai ein und endet im Laufe des Oktobers. An der **Nordseeküste** sorgt das nahe Meer für mildere Wintertemperaturen. Auch im Winter hört das Wachstum kaum auf. Die meisten Standorte sind für Winterweide mit Rindern aber wegen fehlender Trittfähigkeit nicht geeignet (ein Grund, warum dann auf manchen Standorten Schafe für kurzen Wuchs sorgen). Soweit die Trittfestigkeit es zulässt kann die Weidesaison in Norddeutschland schon im März starten und endet im November/Dezember. In **Kempten im Allgäu** sind die Winter kälter als an der Nordsee, so dass der Start im Frühjahr verzögert und im Herbst früher abgetrieben wird. Die Sommer sind aber ausgesprochen produktiv: Nicht zu hohe Temperaturen bei gleichzeitig viel Regen.

**Killarney in Irland** hat relativ milde Winter und die Sommer sind eher kühl. Frost gibt es nur selten. Das gleiche gilt für Temperaturen über 20 ° C. Deshalb kann in normalen Jahren schon im Februar aufgetrieben werden und im November geht es erst wieder in den Stall (sofern es diesen überdacht überhaupt gibt). Ein Teil der Aufzuchttiere bleibt auch ganzjährig draußen. In **Matamata in Neuseeland** kann die Temperatur im neuseeländischen Winter zwar auch sinken, im Tagesdurchschnitt

aber kaum unter 10 ° C. Das sind Temperaturen, wie sie in Emden Anfang April und Ende Oktober herrschen. Für ausreichendes Wachstum reichen diese Temperaturen auch nicht aus. Deshalb bilden die Betriebe Reserven: Auf dem Halm (ein Teil der Flächen wird im Herbst nicht abgeweidet) und als Heu und Silage.

**Abb. 3: Tagesdurchschnittstemperatur in den einzelnen Regionen Deutschlands, Irlands und Neuseelands - 30-jähriges Mittel 1980 – 2010**



### Temperatur und Niederschlag der letzten 5 Jahre in Deutschland

Die **Temperaturen** lagen im Jahresmittel in fast allen Jahren überdurchschnittlich hoch. Ausnahme: 2013 war es auf allen Standorten kühler, mit Ausnahme von Kempten war davon das gesamte erste Halbjahr betroffen. In Aachen fiel auch das Jahr 2012 unterdurchschnittlich aus. In 2012 gab es einen Kälteeinbruch Ende Januar/Anfang Februar, der sich nachfolgend in der Entwicklung der Pflanzenbestände bemerkbar machte. Sehr mild war dagegen 2014. Auffallend mild auch die letzten beiden Monate in 2015 mit Temperaturen, wie sie im mehrjährigen Mittel fast überall nur im Oktober oder April zu erwarten sind.

Die **Niederschläge** fielen im Frühjahr meist nur knapp aus. Dort, wo Regen lange fehlte, konnte dies zu erheblichen Ertragseinbußen führen. Betroffen davon waren fast alle Regionen (Ausnahme: siehe Kempten), allerdings in den einzelnen Jahren sehr unterschiedlich. 2011 und 2012 waren fast alle Standorte in Norddeutschland von Trockenheit betroffen. 2014 war dagegen der Süden, etwas auch der Norden betroffen. 2015 gab es dagegen in weiten Teilen südlich der Hochlagen von Eifel und Sauerland langanhaltende Trockenheit, stellenweise von Anfang Januar bis Mitte November. **Starkniederschläge**, die Ernte und Trittfestigkeit beeinträchtigten gab es im Mai 2013 in den östlichen Regionen und im Süden, 2014 an vielen Standorten im Juli und August und 2015 in Teilen Süddeutschland im Mai/Juni.

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab.1: Kempten: Tagesdurchschnittstemperatur und Tagesniederschlagsmenge in einzelnen Monaten 2011 – 2015**

Anmerkung: je dunkler umso wärmer oder viel Niederschlag,  
fett umrandet: wenig Niederschlag

Kempten	Temperatur (°C in 2 m Höhe)						Niederschlag (mm/Tag)					
	30-j. Mittel	2011	2012	2013	2014	2015	30-j. Mittel	2011	2012	2013	2014	2015
	1980 - 2010	Abweichung vom 30-j. Mittel (in °C)					1980 - 2010	Abweichung vom 30-j. Mittel (in mm)				
<b>Jahresmittel</b>	7,6	1,2	0,6	n.b.	1,7	1,4	3,5	3,1	3,4	n.b.	2,9	3,0
<b>Januar</b>	-1,4	0,4	1,7	1,1	3,2	2,0	2,7	2,1	4,8	2,7	2,1	4,1
<b>Februar</b>	-0,7	2,0	-4,9	-2,4	3,6	-1,8	2,8	0,7	1,4	3,8	0,9	1,3
<b>März</b>	3,2	1,5	2,6	-2,2	2,3	1,1	3,1	1,3	0,7	2,2	1,4	3,0
<b>April</b>	6,9	3,2	0,7	0,8	2,1	1,1	2,8	1,6	2,6	1,5	2,3	3,1
<b>Mai</b>	11,8	1,5	1,4	-1,8	-0,5	0,9	3,7	4,4	2,9	6,2	4,0	6,3
<b>Juni</b>	14,9	0,6	1,6	n.b.	1,3	1,5	4,9	4,8	5,9	n.b.	2,2	4,3
<b>Juli</b>	17,1	-2,1	-0,2	n.b.	-0,2	3,1	4,7	5,7	3,0	n.b.	8,6	1,7
<b>August</b>	16,3	1,7	1,9	0,9	-1,0	2,7	4,5	3,5	6,1	3,7	4,7	3,3
<b>September</b>	12,4	2,3	0,6	0,6	1,3	-0,9	3,6	4,6	3,9	4,9	2,3	2,6
<b>Oktober</b>	8,4	-0,4	-0,2	1,8	2,5	-0,3	2,7	2,0	3,1	2,5	2,4	2,1
<b>November</b>	2,7	1,1	1,8	0,0	2,8	3,9	3,0	0,0	2,8	3,3	1,2	3,2
<b>Dezember</b>	-0,3	2,6	0,7	1,1	2,6	3,9	3,1	6,2	3,9	0,4	2,6	0,9

**Tab.2: Lüdenscheid: Tagesdurchschnittstemperatur und Tagesniederschlagsmenge in einzelnen Monaten 2011 – 2015**

Anmerkung: je dunkler umso wärmer oder viel Niederschlag,  
fett umrandet: wenig Niederschlag

Lüdenscheid	Temperatur (°C in 2 m Höhe)						Niederschlag (mm/Tag)					
	30-j. Mittel	2011	2012	2013	2014	2015	30-j. Mittel	2011	2012	2013	2014	2015
	1980 - 2010	Abweichung vom 30-j. Mittel (in °C)					1980 - 2010	Abweichung vom 30-j. Mittel (in mm)				
<b>Jahresmittel</b>	8,4	1,0	0,1	-0,3	1,6	0,9	3,4	2,9	3,3	2,6	2,9	3,0
<b>Januar</b>	0,7	0,3	1,3	-0,8	3,0	0,9	4,4	4,7	6,5	2,7	2,7	4,9
<b>Februar</b>	1,1	0,8	-3,2	-2,3	3,4	-0,2	3,7	1,9	1,5	2,3	2,5	1,9
<b>März</b>	4,1	0,9	3,0	-4,1	3,2	0,5	3,6	0,4	0,5	1,2	1,0	3,0
<b>April</b>	7,6	4,0	-0,8	-0,2	2,9	0,3	2,3	1,2	2,7	1,3	2,5	1,6
<b>Mai</b>	12,0	1,3	1,2	-1,5	-0,6	-0,8	2,8	0,9	1,6	3,4	4,0	1,8
<b>Juni</b>	14,5	0,5	-1,0	-0,2	0,1	0,1	3,0	3,1	3,3	3,7	1,9	1,7
<b>Juli</b>	16,7	-2,4	-0,9	1,5	1,4	0,9	3,2	3,4	6,6	2,3	4,5	3,9
<b>August</b>	16,3	-0,2	1,3	0,7	-1,8	1,8	3,0	6,0	2,4	1,2	4,1	4,3
<b>September</b>	12,9	1,7	-0,6	-0,2	1,1	-1,2	3,5	2,3	1,9	3,2	2,6	3,4
<b>Oktober</b>	9,0	0,6	-0,1	1,6	2,7	-0,7	3,5	2,6	3,5	3,6	2,4	1,2
<b>November</b>	4,6	2,3	0,5	-0,5	2,5	3,2	3,9	0,2	1,9	3,8	1,7	6,0
<b>Dezember</b>	1,5	1,8	0,8	2,4	0,7	5,8	4,2	7,6	6,6	2,9	4,4	2,3

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab.3: Aachen: Tagesdurchschnittstemperatur und Tagesniederschlags-menge in einzelnen Monaten 2011 – 2015**

Anmerkung: je dunkler umso wärmer oder viel Niederschlag,  
fett umrandet: wenig Niederschlag

Aachen	Temperatur (°C in 2 m Höhe)						Niederschlag (mm/Tag)					
	30-j. Mittel	2011	2012	2013	2014	2015	30-j. Mittel	2011	2012	2013	2014	2015
	1980 - 2010	Abweichung vom 30-j. Mittel (in °C)					1980 - 2010	Abweichung vom 30-j. Mittel (in mm)				
<b>Jahresmittel</b>	10,1	0,8	-0,3	-0,8	1,1	0,4	2,5	2,0	2,3	1,9	2,2	2,1
<b>Januar</b>	2,7	0,4	1,2	-1,4	2,6	0,1	2,5	3,1	3,7	1,7	1,1	2,8
<b>Februar</b>	2,9	1,9	-3,9	-2,8	3,0	-0,5	2,6	1,8	0,9	1,8	1,3	1,6
<b>März</b>	6,0	1,0	2,4	-4,2	2,5	-0,2	2,3	0,5	0,5	1,1	0,5	1,9
<b>April</b>	9,2	3,8	-1,3	-0,8	2,2	-0,1	2,0	1,1	1,7	0,6	0,4	1,2
<b>Mai</b>	13,3	0,9	0,6	-2,4	-0,9	-1,1	2,5	0,8	1,4	3,5	1,9	2,0
<b>Juni</b>	16,0	-0,2	-1,3	-1,1	-0,5	-0,5	3,0	2,9	3,4	2,3	3,4	1,6
<b>Juli</b>	18,2	-3,1	-1,5	1,1	0,6	0,3	2,6	1,5	3,5	1,2	5,5	2,3
<b>August</b>	17,8	-0,7	1,1	0,3	-2,1	1,2	2,6	4,4	2,1	1,3	4,4	2,7
<b>September</b>	14,4	1,7	-0,5	-0,5	1,1	-1,6	2,5	1,3	0,9	2,7	1,7	2,7
<b>Oktober</b>	10,6	0,8	-0,3	1,6	2,6	-1,2	2,4	1,5	3,7	2,1	2,5	1,2
<b>November</b>	6,3	1,9	0,2	-1,0	1,8	3,0	2,4	0,1	1,4	3,0	1,5	3,3
<b>Dezember</b>	3,4	1,6	0,7	2,1	0,2	5,7	2,7	4,4	4,1	1,6	2,5	1,9

**Tab.4: Emden: Tagesdurchschnittstemperatur und Tagesniederschlags-menge in einzelnen Monaten 2011 – 2015**

Anmerkung: je dunkler umso wärmer oder viel Niederschlag,  
fett umrandet: wenig Niederschlag

Emden	Temperatur (°C in 2 m Höhe)						Niederschlag (mm/Tag)					
	30-j. Mittel	2011	2012	2013	2014	2015	30-j. Mittel	2011	2012	2013	2014	2015
	1980 - 2010	Abweichung vom 30-j. Mittel (in °C)					1980 - 2010	Abweichung vom 30-j. Mittel (in mm)				
<b>Jahresmittel</b>	9,4	0,4	0,2	-0,3	1,6	0,8	2,3	2,0	2,1	2,2	1,9	2,4
<b>Januar</b>	2,3	-0,1	1,4	-1,1	1,1	1,4	2,2	1,3	4,2	1,5	2,4	3,2
<b>Februar</b>	2,4	0,2	-2,2	-1,5	3,4	0,6	1,9	1,3	0,6	1,3	1,2	1,7
<b>März</b>	5,0	-0,4	2,0	-4,6	2,1	0,8	2,1	0,4	0,5	0,6	1,1	2,5
<b>April</b>	8,3	3,0	-0,9	-1,1	2,6	-0,5	1,4	0,2	1,7	0,7	1,7	1,0
<b>Mai</b>	12,3	0,8	1,1	-1,2	0,4	-1,2	1,8	1,5	1,0	3,0	2,4	2,3
<b>Juni</b>	15,0	0,5	-0,8	-0,7	0,5	-0,7	2,4	2,4	2,1	3,2	1,2	1,3
<b>Juli</b>	17,4	-1,8	-0,5	0,6	2,3	0,1	2,7	2,4	2,5	1,5	3,0	3,7
<b>August</b>	17,2	-0,7	0,8	0,5	-1,0	0,7	2,5	3,8	2,8	2,4	2,9	2,9
<b>September</b>	14,2	0,9	0,0	-0,4	1,8	-0,7	2,7	2,3	1,9	3,6	0,5	2,7
<b>Oktober</b>	10,2	0,3	-0,2	1,6	2,8	-0,6	2,5	2,8	2,8	2,4	2,2	0,8
<b>November</b>	6,1	-0,5	0,2	0,6	1,3	3,1	2,6	0,1	1,5	3,5	1,1	4,6
<b>Dezember</b>	2,9	2,6	0,5	2,8	1,3	6,0	2,3	5,4	3,3	2,1	3,3	1,5

### **Witterung und Futterqualität im 1. Aufwuchs 2010 - 2015**

Der **Proteingehalt** wird zwar auch durch die Witterung beeinflusst: Bodenerwärmung und gute Kleeentwicklung fördern die zur Verfügung stehende Stickstoffmenge. In sonnenreichen Frühjahren breitet sich der Klee stärker aus. Im Extrem können bei Auswinterung von Klee (beispielsweise nach Spätfrösten im Frühjahr) auch proteinarme Aufwüchse entstehen. Einen größeren Einfluss scheint aber in der Regel der Schnitttermin zu haben (Leisen, 2015a und 2015 b).

Der **Rohfasergehalt** wird dagegen weniger durch den Schnitttermin als durch die Jahreswitterung beeinflusst. Das zeigen beispielhaft die Futteranalysen von Klee gras der letzten 17 Jahre (Abb. 4, näheres zu Grünland siehe Leisen, 2015 b):

- 2010: Langanhaltend kühle Witterung bis Mitte Mai verzögerte die Alterung. Die Rohfasergehalte lagen deshalb bei dem vergleichsweise späten Schnitttermin noch niedrig.
- 2011: Die ersten 4 - 5 Monate waren zwar mild, vielerorts aber trocken bis extrem trocken (Aachen, Lüdenscheid, Emden, Tab. 2 - 4). Noch Ende Mai sahen die Grünlandflächen fast deutschlandweit wie ausgetrocknet aus. Ausgenommen war der alpennahe Bereich (siehe Kempten, Tab. 1) Unter diesen extremen Trockenbedingungen war offensichtlich die Alterung des Bestandes verzögert, was Untersuchungen aus Norddeutschland bestätigen (Hoffstätter-Müncheberg et al., 2013).
- 2012: Der Winter war bis Ende Januar fast überall sehr mild gewesen. Bei einem Feldbegang Ende Januar am Niederrhein fand sich noch eine Mutterkuhherde mit Kälbern, die wüchsiges Klee gras abweidete. Es folgte aber ein extremer Kälteeinbruch mit Temperaturen um minus 20 ° C selbst im Rheintal. Dieser starke Wechsel hat auch die Zusammensetzung und die Alterung des 1- Aufwuchses maßgeblich beeinflusst: So nahm Lieschgras, wo vorhanden, höhere Ertragsanteile ein oder bildete im Extrem sogar Reinbestände (Neuansaat Grünlandmischung in 500 m Höhe im Sauerland). Lieschgras geht im Vergleich zu den meisten anderen Gräserarten spät in die generative Phase. Auch Deutsches Weidelgras bildete erst spät Ähren. Die Folgen: Auch bei spätem Schnitt noch keine 25 % Rohfasergehalt.
- 2013: Im ersten Halbjahr war jeder Monat meist kühler als im 30-jährigen Durchschnitt (weniger Extrem: Kempten). Auffallend kalt war vor allem der März: Die Durchschnittstemperatur lag in diesem Monat niedriger als in den normalen Wintermonaten. Noch Anfang April lag im Mittelgebirge Schnee und der kühle April und Mai verzögerten weiterhin das Wachstum. Nach langanhaltend kühler und feuchter Witterung erfolgte der erste Schnitt im

---

## LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

Mittel erst Anfang Juni und damit deutlich später als in den übrigen 16 Jahren, sowohl in Niederungslagen (Klee gras siehe Abb. 4) als auch in Mittelgebirgslagen. Bei Klee gras fielen die Rohfasergehalte zwar höher aus als in den übrigen Jahren. Grünland war zu diesem späten Zeitpunkt noch kaum stärker gealtert als bei früheren Schnittterminen in anderen Jahren. In Mittelgebirgslagen lagen die Rohfasergehalte sogar niedriger als in der Mehrzahl der Vorjahre. Deshalb ist die Milchleistung in den Mittelgebirgslagen im nachfolgenden Winter relativ gut ausgefallen, nicht dagegen überall in Niederungslagen. Dies gilt aber nicht für diejenigen Betriebe in den östlichen Bundesländern, die im Mai extrem hohe Niederschläge hatten. Die Rohproteingehalte lagen niedrig, entsprachen aber etwa dem, was bei spätem Schnittzeitpunkt zu erwarten war (Leisen, 2015 a und 2015b).

- 2014: Ab Dezember bis April war es sehr mild. Das führte zu sehr frühem Wachstum und zu frühzeitiger Abreife. Es wurde so früh wie noch nie geschnitten (genau das Gegenteil wie 2013), vereinzelt schon Mitte April. Trotzdem lagen die Rohfasergehalte schon relativ hoch. Hohe Trockenmasseerträge mit nur mäßigen Energiegehalten waren die Folge. Im nachfolgenden Winter bis ins Frühjahr fiel in Folge die Milchleistung zumindest in Norddeutschland knapper aus. Positiver Nebeneffekt: Das knappere Angebot im Vergleich zur Nachfrage trug zur Stabilisierung der Milchpreise im Öko-Landbau bei, wo hingegen im konventionellen Landbau die Milchpreise einbrachen.
- 2015: Das Frühjahr war sehr wechselhaft: Zeitweise mild, dann aber wieder nass und kalt. Ende April/Anfang Mai gab es noch einmal sehr kalte Nächte, im Mittelgebirge bis zu minus 5 ° C. Dies hat offensichtlich die Alterung der Bestände gehemmt. Erkennbar am späten Ährenschieben beim Deutschen Weidelgras. Zum Schnitttermin Mitte Mai enthielt das Futter so wenig Rohfaser wie in keinem der bisherigen Jahre. Hohe Zuckergehalte gab es dagegen in vielen Proben, was durch die Probeschnitte auf Kurzrasenweide bestätigt wurde (Leisen, 2015 c). Der wahrscheinliche Grund: In den kühlen Nächten konnte der Zucker nur begrenzt in Wachstum umgesetzt werden. Die Kotkonsistenz zeigte in der Folge: Bei alleiniger Fütterung derartiger Silagen fehlte ausreichend Struktur, bei Kombination mit anderen Silagen musste dünner Kot aber nicht auftreten.

### **Fazit:**

Die Witterung kann einen entscheidenden Einfluss auf Bestandesentwicklung und Inhaltsstoffe haben. Im Extrem waren die Bestände nach langanhaltend kühler Witterung 2013 sehr spät und 2014 nach sehr mildem Winter sehr früh schnittreif.

Extreme Kälte im Februar 2012 und kalte Temperaturen Ende April 2015 beeinflussten einzelne Pflanzenarten, was sich auf den Rohfasergehalt und auf den Zuckergehalt der Silage auswirkte.

### Empfehlung

Der Schnitttermin sollte sich an der Entwicklung der Bestände, nicht dagegen am Kalenderdatum orientieren. Die eigene Einschätzung vor Ort in Verbindung mit der Reifeprüfung der Landwirtschaftskammer gibt eine Orientierung.

### Literatur:

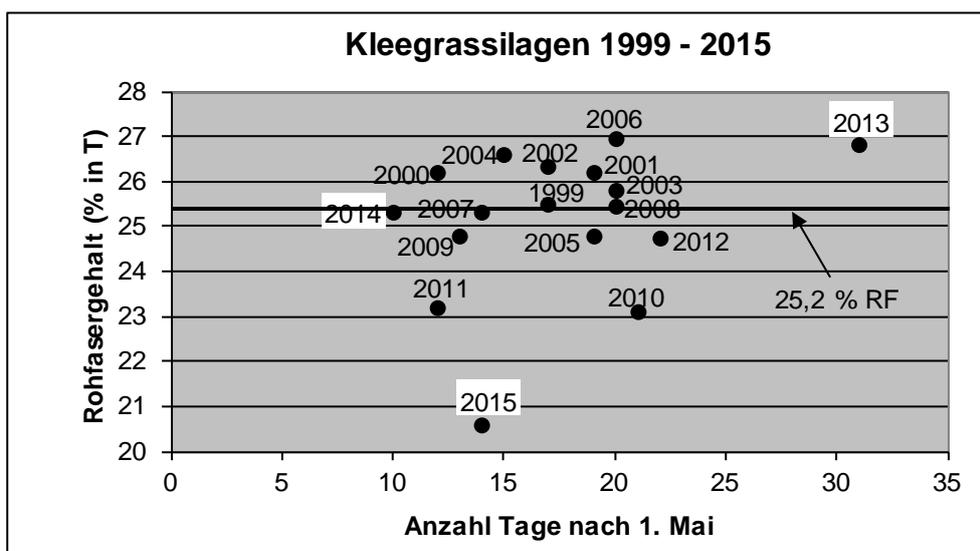
Hoffstätter-Müncheberg, M., Merten, M., Kayser, M., Wrage-Mönnig, N, Isselstein, J. (2013): Der Einfluss simulierter Trockenperioden auf den Futterwert von Grünlandprodukten. Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau in der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, Tagungsband, 209 – 213.

Leisen, E. (2015 a): Klee gras: Deutliche Veränderungen bei Mischungswahl und Rohfasergehalt - Auswertung der letzten 17 Jahre. Versuchsbericht Öko-Leitbetriebe 2015.

Leisen, E. (2015 b): Grünland: Bestandesentwicklung, Schnitttermin und Futterqualität - Auswertung der letzten 17 Jahre. Versuchsbericht Öko-Leitbetriebe 2015.

Leisen, E. (2015 c): Nähr- und Mineralstoffgehalte bei Kurzrasenweide 2013 und 2015. Versuchsbericht Öko-Leitbetriebe 2015.

**Abb. 4: Schnitttermin und Rohfasergehalt im Vergleich bei Klee grassilagen**  
Rohfasergehalt: in T bei 10 % Aschegehalt (noch aktualisieren)



## **Clostridienbesatz in der Milch von Schaf und Ziege**

### **Problematik**

Clostridien sind sporenbildende Bakterien, die die **Käseherstellung erheblich beeinträchtigen** können. Die Angaben zu **Grenzwerten** variieren je nach Untersuchungsstelle und Molkerei. So wird entsprechend dem Milchwirtschaftlichen Institut Dr. Hüfner bei Heumilch und Verarbeitung zu Schnittkäse mit einer Belastung von 0,3 – 3 Sporen/10 ml Milch (bei 1,8-2,2% NaCl und klassischer, mesophiler Technologie) gearbeitet. Ansonsten liegt der Zielwert < 0,6 Sporen/10 ml Milch. Es gibt aber auch Molkereien, die mit noch etwas höheren Werten zurechtkommen, weil sie Gehalte bis 10 Sporen/ 10 ml für ihre Verarbeitung als noch nicht kritisch ansehen. Entscheidend ist hier sicherlich, wie und zu welchem Käse die Milch verarbeitet wird. Die **Ursachen** für hohe Gehalte liegen im landwirtschaftlichen Betrieb. In die Milch gelangen die Clostridien **ausschließlich von außen** (über Futter, Kot, Schmutzanteile), nicht dagegen über den Blutkreislauf.

Für gezielte Gegenmaßnahmen muss als erstes abgeschätzt werden, wo die Problemereiche liegen. Die Clostridiengehalte in Kot und Milch zeigen, welche Belastung einerseits vom Futter (Maßstab: Clostridiengehalt im Kot) und andererseits von Tier-, Stall- und Melkhygiene (Vergleich von Clostridiengehalt in Kot und Milch) ausgeht.

### **Material und Methoden**

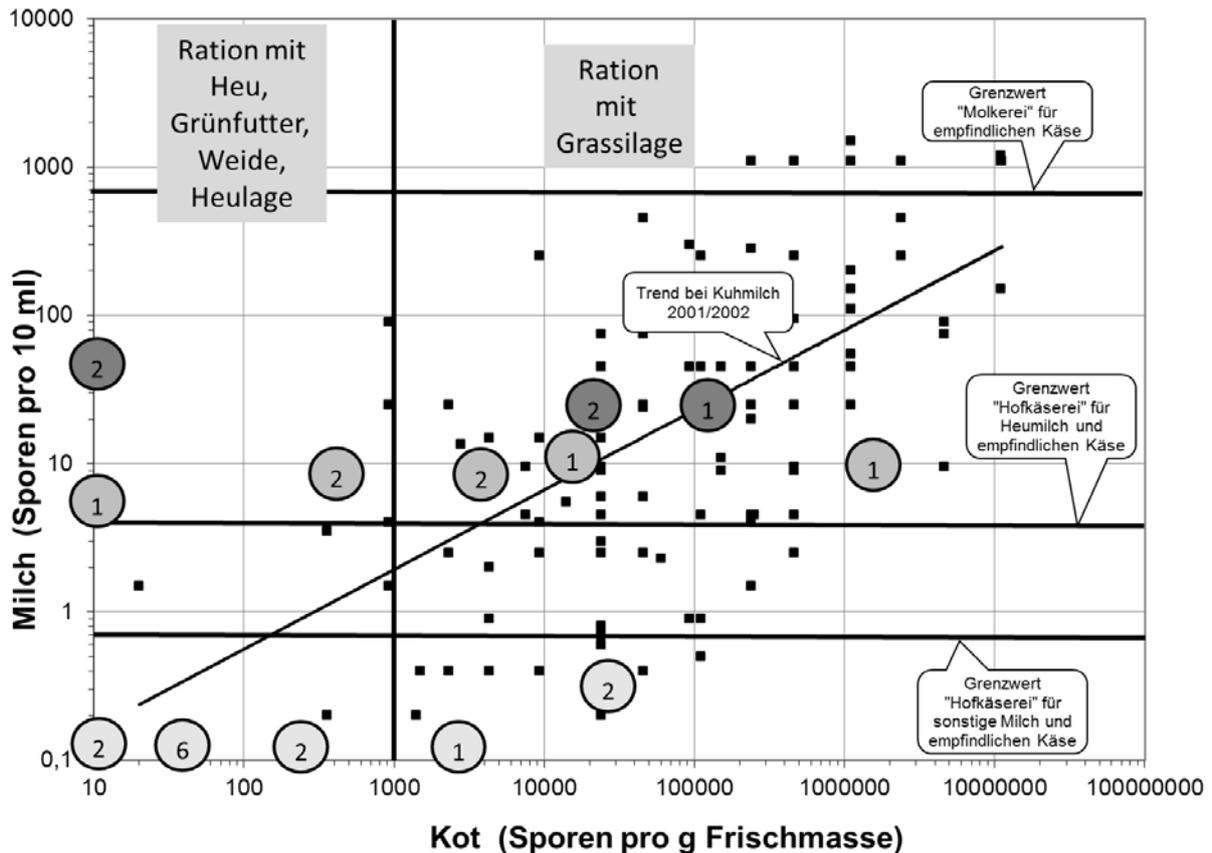
An den Untersuchungen im Frühjahr 2014 und 2015 nahmen 32 Betriebe teil, 21 mit Milchziegen und 11 mit Milchschafen. Von allen Betrieben wurde sowohl Kot als auch Milch auf käsereschädliche Clostridien, sulfitreduzierende Clostridien und Gesamtclostridiengehalt vom Milchwirtschaftlichen Institut Dr. J. Huefner in Hergarz untersucht.

### **Ergebnisse und Diskussion**

Bei der nachfolgenden Bewertung werden die grundlegenden Arbeiten aus den Jahren 2001 und 2002 berücksichtigt (siehe auch: [www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte\\_versuche/leitbetriebe\\_2001/41\\_Clostridien\\_Milch\\_Ursachen\\_TP\\_01.pdf](http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_2001/41_Clostridien_Milch_Ursachen_TP_01.pdf)).

In der Abbildung auf der nächsten Seite ist dargestellt:

- Clostridiengehalte in den Betrieben mit Schafen und Ziegen (große runde Kreise; Zahl: gibt an wie viele Betriebe entsprechende Clostridiengehalte hatten)
- Zum Vergleich die Ergebnisse aus 2001 und 2002: Clostridiengehalt in 119 Milchviehbetrieben (kleine Punkte).



**Abb.: Clostridiengehalt in Kot und Milch**

Kleine Punkte: Werte in Milchviehbetrieben 2001 und 2002

Große runde Kreise: Werte in Ziegen- und Schafbetrieben 2014

Die Abbildung zeigt:

1. Die Clostridienbelastung in der Milch war je nach Betrieb sehr unterschiedlich. Die Gehalte lagen unter 0,3 bis maximal bei 45 Sporen/ 10 ml Milch. Im Vergleich zu den Gehalten in der Kuhmilch lagen viele Werte niedriger. Die Gründe: Unterschiede in der Fütterung (siehe Nr. 4) und Sauberkeit beim Melken. In Käsereibetrieben sind die Anforderungen deutlich höher als bei Molkereilieferanten (siehe Grenzwerte in Abb. 1 sowie Nr. 5).
2. In den Betrieben mit mehr als 0,6 Sporen/10 ml Milch wurden die Hintergründe festgehalten. Daraus ergaben sich im Einzelgespräch Ansätze zur Senkung der Clostridienbelastung (siehe unter Nr. 4).
3. Die Untersuchungen in Milchviehbetrieben hatten gezeigt: Milch aus **Grünlandregionen** ist futterbedingt **oft stärker belastet**. Innerbetrieblicher Clostridienkreislauf, aber auch standort- und witterungsbedingte Nachteile sind die Ursachen. Dies dürfte sicherlich in Ziegen- und Schafbetrieben nicht anders sein.

4. **Einfluss des Futters** auf die Clostridienbelastung im Kot und in der Milch. In der beiliegenden Tabelle wurde versucht, die Betriebe entsprechend dem Clostridiengehalt im Kot zu sortieren, wobei beide Probeentnahmetermine berücksichtigt wurden.

Bei **ausschließlich Heu, Grünfutter, Weide oder Stroh in der Ration (allenfalls Heulage oder geringe Silagemenge)** lagen die Clostridiengehalte im Kot bei maximal 950 Sporen/ 1 g Kot und damit niedriger als bei fast allen Proben aus Silagefütterung.

**Anmerkung:** Im Frühjahr 2015 wurde bei Clostridiengehalten über 250/g Kot die genaue Clostridienbelastung nicht festgestellt. Das hätte eine weitere Untersuchung erforderlich gemacht und entsprechende Kosten verursacht. Bei zukünftigen Untersuchungen sollte dies aber wieder genauer bestimmt werden. Die Gehalte in der Milch lagen meist unterhalb dem von Hufner angegebenen Grenzwert für Heumilch von 3 Sporen/ 10 ml Milch. 4 von 15 Betrieben hatten allerdings auch erhöhte Werte (4,5 bis 45 Sporen/10 ml). Die Gründe:

- Betrieb Nr. 1 mit 45 Sporen/10 ml und nur geringem Gehalt im Kot: **Melkerwechsel**. Der eigentliche Melker war zu 5 Melkzeiten nicht im Betrieb. Bisher hat es auch nie Probleme gegeben. Der Ersatzmelker war aber anscheinend nicht ausreichend eingewiesen. Deshalb gab es hier trotz sehr niedriger Werte im Kot sehr hohe Werte in der Milch.
- Betrieb Nr. 12 mit 25 Sporen/ 10 ml Milch: Hier wird die Milch zu **Weichkäse und Joghurt** verarbeitet. Hierbei dürfte die gemessene Sporenbelastung noch keine Probleme bereiten.
- Betrieb Nr. 18 mit 9,5 Sporen/ 10 ml Milch: Hier wird ausschließlich **Frischkäse** hergestellt. Hierbei dürfte die gemessene Sporenbelastung noch keine Probleme bereiten.
- Betrieb Nr. 21 mit 4,5 Sporen/ 10 ml Milch (Proben aus 2014 und 2015): Dieser Betrieb hat immer wieder Spätblähungen. Einer der Gründe für die Sporen in der Milch 2014: Die **Futterreste** wurden damals noch **in die Einstreu** geworfen (wurde 2014 abgestellt). Futterreste können eine hohe Clostridienbelastung haben, vor allem wenn Silagen, oder auch weniger gutes Heu (muffig oder schimmelig), verfüttert werden. Ein weiteres Problem auf diesem Betrieb sind die Beschädigungen der Ballen durch Mäuse. Beschädigte Silage- aber auch Heuballen können eine sehr hohe Clostridienbelastung haben, wie Untersuchungen vor 15 Jahren zeigten.
- Verbesserung seit 2014: Um die Belastung auf dem Grünland zu senken, werden Silagereste seit 2014 auf dem Acker eingearbeitet (Unterbrechung des Clostridienkreislaufes).

---

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

---

- Betrieb Nr. 2 mit 2,5 Sporen/ 10 ml Milch nahe am Grenzwert: Die Proben wurden in der Zeit genommen, an der in der Familie eine Kommunionfeier anstand. Aus der eigenen Erfahrung der letzten Jahre: Wer beim Melken abgelenkt ist (so vor oder auch nach einer Feier) hat häufig erhöhte Clostridienwerte in der Milch.
- Betrieb 7 mit 2,5 Sporen /10ml Milch 2015 nahe am Grenzwert (2014 dagegen sehr niedrige Belastung): Die Clostridienbelastung im Kot ist in beiden Jahren gering. Die höhere Belastung in der Milch ist auf Verschmutzung des Euters zurückzuführen, wie sie beispielsweise durch Spritzwasser entstehen kann. Darauf weist der hohe Gehalt an sulfitreduzierenden Sporen.
- Betrieb 16 mit 110 Sporen/g Kot hat für einen Betrieb mit Heufütterung eine vergleichsweise hohe Belastung in der Milch. Der Grund: Bis zum Melkstart vor 1-2 Tagen wurde Silage gefüttert. Damit stammt der Kot noch aus dem Futter aus der Silagezeit.

**Besonderheiten Frühjahr 2015:**

- Betrieb 17 hat für Heu mit 110 Sporen/g Kot viele Clostridien (bei guter Sauberkeit aber wenig in der Milch). Getreide (Lagerung im Stall) und Gras-Cops werden teils bei der Lagerung schon feucht. Dies kann zu einem Anstieg der Clostridienbelastung führen. Spritzwasser im nicht überdachten Wartehof führt auf diesem Betrieb auch zu einer etwas erhöhten Belastung mit sulfitreduzierenden Sporen.

Bei **Silagen** in der Ration lagen die Clostridiengehalte im Kot fast durchweg zwischen 2.500 und 1.100.000 Sporen/ 1 g Kot und damit bei fast allen Proben höher als ohne Silagefütterung (Ausnahme Betrieb 13: Fütterung von schlechten Ballen an Fleischschafe und Betrieb 4: Kleegrassilagen sowie Betrieb 9). In der Milch lagen die Werte zwischen nicht messbar (< 0,3 Sporen/ 10 ml Milch) und 25 Sporen/ 10 ml Milch. Die Gründe:

- Betrieb 6 mit 2015 25 Sporen/10 ml Milch hatte trotz dieser hohen Belastung mit dem Käse aus diesem Probenahmetermin keine Probleme. Der Grund: Der Gouda wird immer jung verzehrt, Blähungen gibt es daher nicht. Die hohe Belastung in der Milch erklärt sich aus der Verunreinigung, die entsteht, wenn die älteren Melkzeugen abfallen und weiter ansaugen. Dieses Problem besteht vor allem beim Melkstart im Frühjahr, wenn die Euter besonders voll sind.
- Betrieb 28 mit 25 Sporen/ 10 ml Milch hatte mit dem Käse aus dem Probenahmetermin keine Probleme. Der Gouda wird immer jung verzehrt. Die hohe Belastung mit Clostridien ist durch Ansaugen von Feuchtigkeit von älteren Melkzeugen zu erklären, die beim Abfallen weiter einsaugen

---

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

---

(Problem vor allem bei Melkstart im Frühjahr bei vollen Eutern). : Hier wurde das weniger gute Ende des Maissilos zum Probenahmezeitpunkt verfüttert. Schwerwiegender wirkt möglicherweise aber die stärkere Verschmutzung des Euters durch **Spritzverunreinigung**. Darauf weist der hohe Gehalt an sulfitreduzierenden Sporen. Gut der Ansatz: Der Weg zum Melkstand wird für die Zukunft überdacht.

- Betriebe 30 und 31 mit 25 Sporen/ 10 ml Milch: Hier werden **feuchte Silagen** gefüttert. Die Erfahrung zeigt: Derartige Silagen enthalten oft viele Clostridien. Dazu zählen sowohl nasse oder bei der Ernte stärker verschmutzte Silagen als auch Silagen nach Regenwassereinwirkung. Erhöhte Werte gibt es im Einzelfall aber bei trockeneren Silagen oder sogar Heulagen bei Nacherwärmung und Schimmelbildung. Sofern nur Frischkäse, wie aus der Milch von Betrieb 24, erzeugt wird, sind diese Werte noch nicht kritisch.
- Betrieb 32 mit 9,5 Sporen/ 10 ml: Trotz **extrem hohem Wert im Kot** werden verhältnismäßig wenig Sporen in der Milch gemessen. Ein Hinweis auf gute Tier- und/oder Melkhygiene. Die Euter sind wahrscheinlich sauber (sulfitreduzierende Clostridien im nicht messbarem Bereich). Nähere Angaben zur Silage liegen zwar noch nicht vor. Die Milch wird in der Molkerei zu Frischkäse verarbeitet, was keine Probleme bereiten dürfte.
- Betriebe 24 und 27 mit 4 bis 9,5 Sporen/ 10 ml Milch: In beiden Betrieben **liegen Schafe bzw. Ziegen teilweise auf Futterresten**: Um die Futterraufe herum oder weil bei ungünstigen Stallbedingungen bei der Fütterung Futter in größerem Maße in den Liegebereich fällt. Damit kommen die Euter in direktem Kontakt zu clostridienbehaftetem Futter. Auf einem Betrieb wird nur Frischkäse erzeugt. In dem anderen Betrieb liegt der Gehalt noch unterhalb des kritischen Wertes von 10 Sporen/ 10 ml Milch, wie ihn die Molkerei vorgibt.
- Betrieb 23 mit 2,5 Sporen/ 10 ml Milch: Für einen Betrieb mit Silagefütterung enthält der Kot vergleichsweise wenig Clostridien (genauere Angaben zum Futter fehlen von diesem Betrieb noch). Die Milch wird zu Frischkäse verarbeitet. Deshalb dürfte der Wert auch nicht kritisch sein.
- Betriebe 26 und 29 mit 0,5 bzw. 0,9 Sporen/ 10 ml Milch: Zur Zeit der Probenahme wird weniger gute Ballensilage verfüttert, in einem Betrieb wird sie auch warm (Clostridienvermehrung). Das führt zu etwas erhöhten Werten im Kot. Die Euter sind aber sauber (sulfitreduzierende Clostridien im nicht messbarem Bereich) und es wird auch wohl sauber gemolken.

Denn die Werte in der Milch sind im Vergleich zu anderen Betrieben mit ähnlichen Werten im Kot noch relativ niedrig.

- Betrieb 25: Dieser Betrieb verfüttert nach eigener Auskunft schlechtere Ballen. Die Werte im Kot zeigen: Es gelingt ihm trotzdem, die Belastung im Kot niedrig zu halten. Der Vorteil in diesem Betrieb: Schwierige Partien können an Fleischschafe verfüttert werden. Großen Wert legt der Betrieb auch auf die Hygiene. Hilfreich ist dabei wohl auch, dass die Schafe zweimal geschoren werden. So lassen sie sich besser im Melkstand im Zitzenbereich säubern. Entsprechend niedrig fällt die Clostridienbelastung in der Milch aus.
- Betrieb 9 füttert Heulage und hat deshalb auch eine geringe Clostridienbelastung im Kot. Die vergleichsweise höhere Belastung in der Milch ist möglicherweise auf die noch nicht ausreichend erfahrene Mitarbeiterin zurück zu führen.
- Betrieb 13 hat für einen Betrieb mit Silagefütterung eine sehr niedrige Belastung im Kot. Der Grund: Bei Unsicherheit über die Qualität der Silage werden die Ballen an die Herde mit Fleischschafen verfüttert.
- Betrieb 4 verfüttert zwar Silage, hat aber nur eine geringe Clostridienbelastung im Kot. Der Grund: Kleegrassilage in Ballen gewickelt wird verfüttert. Das Saatbeet wird durch Walzen sehr eben und fest, so dass die Verschmutzung begrenzt bleibt. Des Weiteren ist bei Betrieben mit Kleegrasanbau der Clostridienkreislauf unterbrochen: Stallmist einschließlich Futterreste werden in den Boden eingearbeitet.

5. **Vergleich von Tierarten:** Bei den Untersuchungen im Oktober 2001 und den jetzigen Untersuchungen 2014 und 2015 wurden meist vergleichbare Clostridiengehalte im Kot gefunden, 2001 bei Milchkühen, 2014 und 2015 bei Ziegen und Schafen (eine Unterscheidung von Schaf und Ziege ist aufgrund der noch kleinen Datenbasis nicht möglich). Die andere Tierart (andere Kotkonsistenz, andere Euter) und das Bewusstsein, dass die Milch in den meisten Betrieben zu Käse verarbeitet wird, führt in den meisten Betrieben zu einer besseren Hygiene im Stall, am Euter und beim Melken. Die Clostridiengehalte in der Milch lagen deshalb auf den meisten Betrieben 2014 und 2015 niedriger als 2001 (damals: Molkerei verfügte über Baktofuge und konnte damit 98 % der Clostridien herauszentrifugieren):

- **Clostridiengehalte im Kot:** Bei ausschließlich **Heu, Grünfutter, Weide oder Stroh** in der Ration (**allenfalls Heulage oder geringe Silagemenge**) lagen die Clostridiengehalte im Kot bei maximal 920 Sporen (2001) bzw. 950 Sporen/ 1 g Kot. Höhere Gehalte gab es 2001

nur in Betrieben mit häufig sehr hohen Gehalten in der vorhergehenden Winterperiode (hohe innerbetriebliche Sporenbelastung, wie sie in Käsereibetrieben kaum zu erwarten ist). Bei **Silagen** in der Ration lagen die Clostridiengehalte im Kot sowohl 2001 als auch 2014 und 2015 bei maximal 1.100.000 Sporen/ 1 g Kot und dies teilweise auch bei niedrigen Gehalten in der vorhergehenden Winterperiode.

- Clostridiengehalte in der Milch: Bei ausschließlich Heu, Grünfutter, Weide oder Stroh in der Ration (allenfalls Heulage oder geringe Silagemenge) lagen die Clostridiengehalte in der Milch bei maximal 9 Sporen/ 10 ml (2001) bzw. (mit Ausnahme von 2 Proben) bei 9,5 Sporen/ 10 ml Milch (2014 und 2015). 16 von 40 Proben lagen 2014 und 2015 unter 0,4 Sporen/ 10 ml. Derart niedrige Werte waren 2001 bei keiner Probe gemessen worden. Bei Fütterung von Silagen lag der maximale Clostridiengehalt in der Milch 2001 bei über 200 Sporen/10 ml. 2014 und 2015 wurden dagegen nur maximal 45 Sporen/ 10 ml gefunden.

**Danksagung:** Dank den beteiligten Landwirten und der Vereinigung der Schaf- und Ziegenmilcherzeuger e.V. für die Finanzierung und Organisation der Untersuchungen.

## **Empfehlungen für Hofkäsereien**

**Vor der Einrichtung einer Hofkäserei** sind nicht nur die entsprechenden Voraussetzungen innerhalb der Käserei zu schaffen. Der Betrieb sollte als Erstes prüfen, wie hoch die Clostridienbelastung im Futter (Kotproben) und in der Milch ist. Nach Einrichtung der Käserei sollte zumindest zu Beginn, vor allem bei Futterumstellung, die Untersuchung von Kot und Milch Standard sein.

Ohne Beachtung von besonderen Maßnahmen liegen die Clostridiengehalte in der Milch in praktisch allen Betrieben höher als sie für eine Hofkäserei für die Erzeugung empfindlicher Käsesorten erforderlich sind. Zusammen mit der Beratung müssen die Ursachen abgestellt werden. Bei hoher Clostridienbelastung im Kot ist dies, wenn überhaupt, nur langfristig, z. B. über entsprechende Pflegemaßnahmen auf Grünland oder Verbesserungen bei Ernte-, Lager- und Hygienebedingungen möglich (Checklisten 1, 2, 3,4).

**Günstige Voraussetzungen** für eine Hofkäserei liegen vor:

1. im Sommer bei reiner Weidehaltung oder Grünfütterung. Die Erfahrungen in Hofkäsereien zeigen allerdings, dass auch im Sommer Probleme auftreten können, zum Beispiel wenn der Grünschnitt auf dem Futtertisch warm wird.
2. im Winter bei Verfütterung von Heu oder trockenen Ballensilagen. Dringt Regenwasser ein oder kommt es zu Schimmelbildung, kann aber auch hier eine sehr hohe Belastung auftreten.
3. bei Verfütterung guter Kleegrassilagen (gute Gärqualität, geringe Verschmutzung, niedriger pH-Wert); Unsicherheiten bleiben aber.
4. bei guter Stall-, Tier- und Melkhygiene.

Vor allem in Grünlandregionen ist sicherheitshalber die Erzeugung von Heu, trockenen Silagen (Vorsicht: Häckseln und ausreichend verdichten!) oder Ballensilagen (Einsatz von Pressen mit Schneidvorrichtung, direkt wickeln) zu bevorzugen. Bei feuchten Silagen sollten immer Siliermittel eingesetzt werden. Silagereste sollten möglichst kompostiert werden.

## **Maßnahmen zur Begrenzung der einzelbetrieblichen Sporenbelastung**

(wurden aus Untersuchungen zu Milchkühen entwickelt)

### **Für alle Betriebe ist zu empfehlen:**

- Eintragungsweg über **organische Dünger** begrenzen: auf Ackerland Dünger einarbeiten und nicht auf Klee gras ausbringen; Reste von alten Silagen nicht auf zukünftige Schnittflächen ausbringen; Gülle verdünnen oder eindringen, damit weniger an Pflanzen haftet.
- **Schmutzgehalt** in der Silage niedrig halten (Grünlandpflege, Erntebedingungen, Lagerbedingungen: Checklisten 1, 2, 3). Über die Bereifung der Erntemaschinen können auch Ganzpflanzensilagen und Maissilagen verschmutzt werden.
- möglichst keine **Nasssilagen** erzeugen. Hierbei, sofern vom Verband zugelassen, Säuren einsetzen. Probleme gibt es auch, wenn schlecht ange trocknetes Futter über guter Silage einsiliert wird oder wenn beispielsweise Kartoffeln in zu großem Umfang mit einsiliert werden und dabei in Teilbe reichen feuchte Stellen entstehen.
- **Regenwassereinwirkung, Schimmelbildung** und **Nacherwärmung** bis zum Futtertisch vermeiden. Feuchtes Stroh kann ebenfalls Probleme bereiten.
- **Schwierige Stellen** (am Beginn und Ende des Silos, an Rand und Ober fläche, größere Bereiche bei Regenwassereinwirkung) großzügig entfernen.
- zumindest bei feuchten Silagen **Milchsäurebakterien** einsetzen. Diese säuern die Silagen schnell an und verhindern danach die Vermehrung von Clostridien. Gleichzeitig wird insbesondere bei diesen Silagen durch den Einsatz der Siliermittel eine gewisse Silagequalität gesichert, Probleme treten seltener auf.  
Wichtig: **Siliermittel rechtzeitig vor Ernte beschaffen.**
- **Häckseln** verbessert die Gärbedingungen.
- Kleinere Futtermengen am besten in **Ballen** silieren.
- **Euter** zu Beginn der Winterfütterung **scheren**. Dann lassen sich bei Bedarf (zum Beispiel bei Einwirkung von Regenwasser) die Euter auch ohne zu große Aufwendungen sauber halten.
- **Bei Problemfutter:** besonders auf Stall-, Tier- und Melkhygiene achten
  - (Checkliste 4).

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN****Checklisten zur Ursachenklärung des Clostridieneintrages<sup>1)</sup>**

**Anmerkung:** Die Checklisten wurden für Milchkühe entwickelt, können in weiten Teilen aber auch für Ziegen und Schafe verwendet werden.

**Checkliste 1: Erntefläche**

<b>Zustand/Pflege</b>	<b>erwünscht</b>	<b>unerwünscht</b>
Uneben	nein	ja
Maulwurfshügel	nein	ja
Abschleppen	ja	nein
Walzen	ja	nein
Futterreste auf Grünland (Sporenquelle)	nein	ja
Witterung in letzten 7 Tagen vor Schnitt                    feucht	nein	ja
Feldtage (Tage zwischen Schnitt und Ein- fahren)	Anzahl Tage:	
<b>Düngung/Beweidung</b> (Eintragsweg von Clostridien)	(zur Vorbereitung einer Beratung nach- folgendes bitte ankreuzen)	
<b>Stallmist</b> frisch	<input type="checkbox"/>	
gestapelt	<input type="checkbox"/>	
<b>Jauche</b>	<input type="checkbox"/>	
<b>Gülle</b> unverdünnt	<input type="checkbox"/>	
verdünnt	<input type="checkbox"/>	
Biogasgülle	<input type="checkbox"/>	
<b>Düngungstermin</b> im Winter	<input type="checkbox"/>	
im Frühjahr	<input type="checkbox"/>	
(Monat:                    )		
<b>Beweidung</b> nach letzter Nutzung	<input type="checkbox"/>	
im Herbst	<input type="checkbox"/>	
vor letzter Nutzung	<input type="checkbox"/>	
<b>Futterreste auf Schnittflächen entsorgt</b> (Ausbringungsjahr angeben):		
1.    Zusammengestellt von Dr. Leisen aufgrund der Erfahrungen aus der Ernte 1999, 2000 und 2001 und dem Beratungsbogen der LWK Weser-Ems/LWK Niedersachsen		

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN****Checkliste zur Ursachenklärung des Clostridieneintrages<sup>1)</sup>****Checkliste 2: Ernte und Futteranalyse**

<b>Futterhygiene zur Erntezeit</b>	<b>erwünscht</b>	<b>unerwünscht</b>
Erntebedingungen	trocken	nass
Nasssilage	nein	ja
Häckseln	ja	nein
Einsilierung kranker Kartoffeln	nein	ja
Einsatz von Siliermitteln <sup>2)</sup> ( <b>Name:</b> )	ja	nein
Überfahrt von Futterstock mit Erntewagen	nein	ja
Silageverdichtung	hoch	gering
Silageabdeckung		
• direkt nach Ernteabschluss	ja	nein
• erst am nächsten Morgen	nein	ja
<b>Analyse und Beobachtungen am Futter</b>		
Schmutzanteil: Aschegehalt	unter 10 %	über 12 %
Proteingehalt	unter 17 %	höher
Zuckergehalt	3 - 8 %	höher
Buttersäure	keine	über 0,3 %
Ammoniak-Gehalt	bis 10%	höher
Essigsäuregehalt	2 - 3,5 %	niedriger/höher
Ansäuerung (pH-Wert)	25 DLG-Punkte	weniger als 15 DLG-Punkte
Eindringen von Regenwasser im Silo	nein	ja
Schimmelbildung		
• Oberfläche	nein	ja
• Nester	nein	ja
Nacherwärmung im Silo	nein	ja
Nacherwärmung auf Futtertisch	nein	ja
<p>1. Zusammengestellt von Dr. Leisen aufgrund der Erfahrungen aus der Ernte 1999, 2000 und 2001 und dem Beratungsbogen der LWK Weser-Ems/LWK Niedersachsen</p> <p>2. bei <u>weniger als 25 % Trockenmasse</u>: Einsatz von Ameisensäure oder Propionsäure (beim Verband beantragen);  zwischen 25 und 50 % Trockenmasse: Milchsäurebakterien, am besten flüssige Produkte, ab 45 % generell flüssige Produkte;  bei Gefahr von Nacherwärmung (z.B. bei geringem Vorschub): Produkte mit heterofermentativen Milchsäurebakterien</p>		

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN****Checkliste zur Ursachenklärung des Clostridieneintrages<sup>1)</sup>****Checkliste 3: Entnahmetechnik und Fütterungstechnik**

<b>weiter: Futterhygiene Entnahmetechnik</b>	<b>erwünscht</b>	<b>unerwünscht</b>
Abtrag von Rand- und Deckschichten	ja	nein
befestigte Siloplatte	ja	nein
ordentlicher Silo-Zustand	ja	nein
befestigte Anfahrtswege	ja	nein
saubere Anfahrtswege	ja	nein
Zwischenlagerung von Siloblöcken auf dem Hof	nein	ja
Fläche zur Zwischenlagerung sauber	ja	nein
Schutz des Siloanschnittes vor Nässe/Regen/Eindringen von Luft		
• Abdecken des Silos	nein	ja
• glatter Siloanschnitt	ja	nein
• windgeschützte Seite	ja	nein
<b>Fütterungstechnik</b>		
täglich frisches Einholen des Futters	ja	nein
Futterreste entfernen	ja	nein
saubere Lagerfläche der Siloblöcke	ja	nein
sauberer Futtertisch	ja	nein
Trogreinigung	2 x täglich	seltener
1. Zusammengestellt von Dr. Leisen aufgrund der Erfahrungen aus der Ernte 1999, 2000 und 2001 und dem Beratungsbogen der LK LWK Weser-Ems/LWK Niedersachsen		

**Checkliste zur Ursachenklärung des Clostridieneintrages****Checkliste 4: Stall-, Tier- und Melkhygiene**

	<b>erwünscht</b>	<b>unerwünscht</b>
<b>STALLHYGIENE</b>		
Liegeplätze	trocken	nass
Liegeplätze	sauber	kotverschmutzt
Einstreu	gutes Stroh	verrottetes Stroh
Silagereste als Einstreu	Sägemehl	sporenbelastet?
Spaltenreinigung	nein	ja
	mind. 2 x	selten
	täglich	
Stallklima (Feuchte, Luft)	gut	mäßig
Füttern nach dem Melken	ja	nein
<b>TIERHYGIENE</b>		
verschmutzte Tiere	nein	ja
Anzahl verschmutzter Tiere		Stück
Tiere geschoren	ja	nein
Euter geschoren und nachgeschoren	ja	nein
Stallbelegung zu hoch	nein	ja
<b>MELKHYGIENE</b>		
Sauberkeit des Melkraumes	sauber	ungenügend
Sauberkeit des Melkplatzes und Melkstandes	sauber	ungenügend
Sauberkeit des Melkzeuges	sauber	ungenügend
häufiges Abschlagen / Abfallen des Melkzeuges	nein	ja
Beurteilung des Filters	sauber	schmutzig
Vormelken	ja	nein
Euterreinigung (mit Einwegtüchern)	ja	nein
Reinigung mit ausgekochten, sauberen Lappen	ja	nein
(Anzahl Lappen pro Gemelk)	Stück	Stück
Reinigung der verschmutzten Tiere mit Euterdusche	nein	ja
Beseitigung des Kotes nach jedem Durchgang durch Handbrause	ja	nein
Quelle: Landesvereinigung der Milchwirtschaft Niedersachsen e. V.		

## **Entwicklung von Milchleistung und Gesundheit sowie Kraftfuttereffizienz bei Reduzierung der Kraftfuttermenge in „Betrieben mit Doppelnutzungskühen“ 2004 bis 2015**

### **Zielsetzungen**

Erstellung und Überprüfung von Beratungsempfehlungen

### **Hypothesen**

- Bei Doppelnutzungskühen gibt es – bezogen auf die Milchleistung – eine geringere Kraftfuttereffizienz als bei HF- Kühen.

### **Material und Methoden**

**Datengrundlage:** Erhebungen April 2004 bis März 2015, 19 Öko-Betriebe mit Doppelnutzungskühen

**Kraftfuttermenge:** eigenes und zugekauftes Kraftfutter einschließlich Saftfutter (entsprechend dem Energiegehalt von Milchleistungsfutter der Energiestufe 3 umgerechnet auf 6,7 MJ NEL/kg bei 88 % T-Gehalt)

**Jahresmilchleistung:** abgelieferte Milch + Kälber- + Eigen- und Direktvermarktungsmilch

**Nutzungsdauer gemerzter Kühe:** berechnet über bereinigte Remontierungsrate (berücksichtigt dabei: Auf- und Abstockung, Zu- und Verkauf von Zuchttieren, Schwankungen über Jahre)

**Lebensleistung:** Jahresmilchleistung x Nutzungsdauer

**Gesundheitsdaten:** LKV-Daten, **Harnstoffgehalt in Milch:** Tankmilchanalysen

### **Ergebnisse und Diskussion**

Die Jahresmilchleistung lag bei bei Doppelnutzungskühen zu Beginn der Untersuchungen 2004/05 im Mittel in Betrieben mit mittlerer Kraftfuttermenge um die 5.720 kg ECM/Kuh, bei höheren Kraftfuttermengen bei 6.539 kg ECM/Kuh. In den folgenden Jahren gab es bei **Leistung und Fütterung** folgende Entwicklung (Einzelheiten siehe Tab. 1 -2):

- **Gruppe 1: Betriebe mit etwas steigender Kraftfuttermenge:**  
Jahresmilchleistung: um 305 kg/Kuh gesteigert, mehr Milchleistungsfutter.

---

## LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

- **Gruppe 2: Betriebe mit anfangs höherer, dann niedrigerer Krafftuttermenge:** pro kg Krafftutter nur geringer Leistungsrückgang (unter Berücksichtigung der Entwicklung in Gruppe 1). Reduzierung von Getreide und Milchleistungsfutter.
- **Gruppe 3: Betriebe mit anfangs mittlerer, dann niedrigerer Krafftuttermenge:** pro kg Krafftutter kaum stärkerer Leistungsrückgang als in Gruppe 2 (unter Berücksichtigung der Entwicklung in Gruppe 1). Reduzierung des Einsatzes von Getreide.

**Entwicklung der Gesundheitsparameter** (Tab. 3): Die Nutzungsdauer fällt allgemein bei Doppelnutzungskühen deutlich niedriger aus als bei HF-Kühen. 2 Gründe: Die niedrigere Milchleistung (dafür zusätzlich mehr Fleisch) und der Trend zur früheren Selektion bedingt durch die Fleischvermarktung. Nutzungsdauer und Lebensleistung haben sich in 2 Gruppen positiv entwickelt. In allen Gruppen liegen sie zwischenzeitlich auf vergleichbarem Niveau. Bei der Zwischenkalbezeit gab es in der Gruppe mit wenig Krafftutter einen deutlichen Anstieg, allerdings von einem vorher sehr niedrigen, positiven Niveau.

**Fazit:** Eine Reduzierung der Krafftuttermenge hatte bei Doppelnutzungskühen nur wenig Einfluss auf die Jahresmilchleistung. Der Einfluss auf die Fleischbildung wurde nicht erfasst. Finanziell wirkt sich dieser Effekt aber nur einmalig aus: Bei Schlachtung nach im Mittel 3,4 bis 3,7 Nutzungsjahren.

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab.1: Veränderung der Milchleistung bei Rücknahme der Kraftfuttermenge**

Jahre	9 Vergleichsbetriebe mit etwa gleichbleibender Kraftfuttermenge		Betriebe mit Rücknahme der Kraftfuttermenge			
			Kraftfutterniveau			
			04/05 hoch, dann niedriger 5 Betriebe		04/05 mittel, dann niedriger 5 Betriebe	
	Kraftfutter dt/Kuh	kg ECM/Kuh	Kraftfutter dt/Kuh	kg ECM/Kuh	Kraftfutter dt/Kuh	kg ECM/Kuh
04/05	9,7	5.717	15,7	6.539	9,9	5.721
04/05 bis 06/07	9,2	5.703	15,4	6.270	10,6	5.679
10/11 bis 14/15	10,8	6.008	11,2	6.475	7,4	5.831
14/15	10,1	5.892	12,7	6.503	6,7	5.828
Vergleich von Zeiträumen						
10/11 bis 14/15 zu 04/05 bis 06/07	+1,6	+305	-4,3	+205	-3,2	+152
	Kraftfuttermenge				Kraftfuttermenge	
				0,17		0,32

1) Kraftfuttermengeeffizienz (kg ECM/kg Kraftfutter): unter Berücksichtigung der Veränderungen in Betrieben mit etwa gleichbleibender Kraftfuttermenge

**Tab. 2: Veränderung der Rationszusammensetzung**

Betriebe Kraft-futter-niveau	Weide-anteil (1) in %	Futterfläche			Kraftfutterkomponenten				
		Grün-land Klee-gras	Silo-mais	GPS (2)	Ge-treide	Legu-mino-sen	MLF	Sonstige	
								Protein-träger	Energie-träger
		% Hauptfutterfläche			Anteil am Gesamtenergiebedarf				
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07									
etwas steigend	66	96	2	2	9	2	7	1	0
hoch, dann niedriger	51	97	2	1	14	2	9	3	0
mittel, dann niedriger	49	99	1	0	9	2	7	2	1
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15									
etwas steigend	76	96	3	1	5	1	13	0	1
hoch, dann niedriger	55	99	0	1	10	3	5	1	1
mittel, dann niedriger	56	96	2	2	4	1	9	0	0
Veränderungen bis 10/11 bis 14/15									
etwas steigend	+10	0	+1	-1	-4	-1	+6	-1	+1
hoch, dann niedriger	+4	+2	-2	0	-4	+1	-4	-2	+1
mittel, dann niedriger	+7	-3	+1	+2	-5	-1	+2	-2	-1

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration berechnet auf 6 Weidemonate

(2) GPS: Getreideanbau für Ganzpflanzensilage

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 3: Veränderung von Kraftfuttermenge sowie Weideanteil, Harnstoffgehalten und Gesundheitsparametern**

Betriebe		Kraftfutter	Weideanteil (1)	Harnstoffgehalte Milchgüte-prüfung (mg/l)		Zellgehalt in Milch	ZKZ (2)	ND (3)	LL (4)
Kraftfutter-niveau	n	dt/ Kuh	in %	< 150	> 300	% MLP-Proben	Tage	Jahre	Kg ECM/ Kuh
				Anzahl Tage					
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07									
etwas steigend	9	9,2	66	42	68	27	412	3,4	19.604
hoch, dann niedriger	5	15,4	51	50	15	26	394	2,9	17.908
mittel, dann niedriger	5	10,6	49	14	54	28	373	3,7	21.897
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15									
etwas steigend	9	10,8	76	50	68	26	419	3,7	22.239
hoch, dann niedriger	5	11,2	55	55	7	26	397	3,4	21.952
mittel, dann niedriger	5	7,4	56	13	71	28	399	3,7	21.310
Veränderungen bis 10/11 bis 14/15									
etwas steigend	9	+1,6	+10	+8	0	-1	+7	+0,3	+2.635
hoch, dann niedriger	5	-4,2	+4	+5	-8	0	+3	+0,5	+4.044
mittel, dann niedriger	5	-3,2	+7	-1	+17	0	+26	0	-587

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

(2) ZKZ: Zwischenkalbezeit

(3) ND: Nutzungsdauer, berechnet aus bereinigter Remontierungsrate

(4) LL: Lebensleistung

## **Entwicklung von Milchleistung und Gesundheit bei Einkreuzung von DSN-Bullen in HF-Herden in den letzten 11 Jahren, 3 Betriebe**

### **Fragestellung**

Wie stark sinkt die Milchleistung bei Einkreuzung von DSN (Deutsches Schwarzbuntes Niederungsvieh) in HF-Herden? Gibt es Anzeichen für eine bessere Gesundheit?

### **Material und Methoden**

**Datengrundlage:** Erhebungen April 2004 bis März 2015. 3 Öko-Betriebe, die vor etwa 11 Jahren anfangen, DSN- Bullen in ihre HF-Herden einzukreuzen.

**Krafftuttermenge:** eigenes und zugekauftes Krafftutter einschließlich Saftfutter (entsprechend dem Energiegehalt von Milchleistungsfutter der Energiestufe 3 umgerechnet auf 6,7 MJ NEL/kg bei 88 % T-Gehalt)

**Jahresmilchleistung:** abgelieferte Milch + Kälber- + Eigen- und Direktvermarktungsmilch

**Nutzungsdauer gemerzter Kühe:** berechnet über bereinigte Remontierungsrate (berücksichtigt dabei: Auf- und Abstockung, Zu- und Verkauf von Zuchtieren, Schwankungen über Jahre)

**Lebensleistung:** Jahresmilchleistung x Nutzungsdauer

**Gesundheitsdaten:** LKV-Daten, **Harnstoffgehalt in Milch:** Tankmilchanalysen

### **Ergebnisse und Diskussion**

Die Jahresmilchleistung lag zu Beginn der Untersuchungen 2004/05 im Mittel bei 6.543 kg ECM/Kuh. In den folgenden Jahren gab es bei **Leistung und Fütterung** folgende Entwicklung (Einzelheiten siehe Tab. 1 -2):

Die Milchleistung sank um 880 kg ECM/Kuh und dass bei etwa gleichbleibender Krafftuttermenge .und -zusammensetzung. Der Weideumfang wurde allerdings weiter ausgedehnt. In allen Betrieben traten extreme Harnstoffgehalte häufig auf: In den ersten Jahren war dies an 141 Tagen, in den letzten Jahren an 210 Tagen. Im Sommer lagen die Werte bei viel Weide häufig hoch, und im Winter bei viel Getreide häufig niedrig. Ein Vergleich mit früheren Untersuchungen und der Literatur zeigt: DSN-Kühe erzielten bei vergleichbarer Krafftuttermenge und Weideumfang eine um

---

## LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

1.400 kg ECM/Kuh niedrigere Jahresmilchleistung (Leisen, 2007), beim Vergleich von milchbetonten Kühen (mindestens 75 % HF-Anteil) und Zweinutzungstyp (Fleckvieh und europäisches Braunvieh) fand HAIGER (1995) im Mittel von 8-jährigen Versuchen bei einer Krafftuttergabe von durchschnittlich 7 dt/Kuh einen Unterschied in der Milchleistung von 1012 kg ECM/Kuh, bei GRUBER (1995) waren es im Mittel eines 7-jährigen Versuches bei einer Krafftuttergabe von durchschnittlich 5 dt/Kuh etwa 1000 kg ECM/Kuh.

**Entwicklung der Gesundheitsparameter** (Tab. 3): Die Nutzungsdauer ist etwa gleich geblieben, aufgrund der niedrigeren Jahresmilchleistung ist die Lebensleistung etwas gesunken. Die Häufigkeit von höheren Zellgehalten ist leicht gestiegen.

**Fazit:** In Betriebe mit Einkreuzung von DSN in HF-Herden ist die Milchleistung um 800 kg ECM/Kuh gesunken Eine Verbesserung von Gesundheitsparametern ist nicht erkennbar. In den nächsten Jahren wird festgehalten, wie sich die Herden bei weiter zunehmendem DSN-Anteil entwickeln.

### Literatur

- GRUBER, L., STEINWENDER, R., BAUMGARTNER, W. 1995: Einfluß von Grundfutterqualität und Krafftutterniveau auf Leistung, Stoffwechsel und Wirtschaftlichkeit von Kühen der Rasse Fleckvieh und Holstein Friesian. Bericht 22. Tierzuchttagung BAL Gumpenstein, 9.-10. Mai 1995, 1-49.
- Haiger, A., Sölkner, J.(1995): Der Einfluss verschiedener Futterniveaus auf die Lebensleistung kombinierter und milchbetonter Kühe. 2. Mitteilung: 2. bis 8. Laktation. Züchtungskunde, 67, 263-273
- Leisen, E. (2007): Zuchtrichtung, Milchleistung und Gesundheit im Vergleich. Versuchsbericht Öko-Leitbetriebe in NRW 2007.
- [http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte\\_versuche/leitbetriebe\\_2007/versuchsberichte2007/31\\_Zuchtrichtung\\_TH\\_07.pdf](http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_2007/versuchsberichte2007/31_Zuchtrichtung_TH_07.pdf)

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 1: Veränderung von Milchleistung, Weideanteil, Kraftfuttermenge, Harnstoffgehalte und Kuhzahl bei Einkreuzung von DSN-Bullen**

Milchleistung	Weideanteil(1)	Kraftfutter	Harnstoffgehalte Milchgüteprüfung		Kuhzahl
			(mg/l)		
			< 150	> 300	
kg ECM/Kuh	in %	dt/Kuh	Anzahl Tage		
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07					
6.543	62	11,6	61	80	24
Daten im Mittel der Jahre 07/08 bis 10/11					
5.885	74	12,4	124	71	26
Daten im Mittel der Jahre 11/12 bis 14/15					
5.663	75	12,3	111	99	29
<b>Veränderungen bis 11/12 bis 14/15</b>					
<b>-880</b>	<b>+13</b>	<b>+0,7</b>	<b>+50</b>	<b>+19</b>	<b>+5</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

**Tab. 2: Veränderung der Rationszusammensetzung bei Einkreuzung von DSN-Bullen**

Weideanteil(1)	Futterfläche			Kraftfuttermponenten				
	Grünland Klee-gras	Silo-mais	GPS (2)	Ge-treide	Legu-mino-sen	MLF	Sonstige	
							Protein-träger	Energie-träger
in %	% Hauptfutterfläche			Anteil am Gesamtenergiebedarf				
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07								
62	96	4	0	15	3	1	0	1
Daten im Mittel der Jahre 07/08 bis 10/11								
74	96	4	0	14	3	0	1	4
Daten im Mittel der Jahre 11/12 bis 14/15								
75	95	5	0	14	4	2	1	3
<b>Veränderungen bis 11/12 bis 14/15</b>								
<b>+13</b>	<b>-1</b>	<b>+1</b>	<b>0</b>	<b>-1</b>	<b>+1</b>	<b>+1</b>	<b>+1</b>	<b>+2</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

(2) GPS: Getreideanbau für Ganzpflanzensilage

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 3: Entwicklung von Gesundheitsparametern bei Einkreuzung von DSN-Bullen**

<b>Nutzungs- dauer</b>	<b>Lebens- leistung</b>	<b>Zellgehalt in Milch</b>	<b>Zwischen- kalbezeit</b>
		% MLP-Proben	
Jahre	Kg ECM/Kuh	> 250.000	Tage
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07			
4,4	28.353	22	395
Daten im Mittel der Jahre 07/08 bis 10/11			
4,2	24.389	25	400
Daten im Mittel der Jahre 11/12 bis 14/15			
4,5	25.293	25	399
<b>Veränderungen bis 11/12 bis 14/15</b>			
<b>+0,1</b>	<b>-3.060</b>	<b>+3</b>	<b>+4</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

## **Entwicklung von Milchleistung und Gesundheit bei Einkreuzung von HF-Bullen in DSN-Herden in den letzten 11 Jahren, 3 Betriebe**

### **Fragestellung**

Wie stark steigt die Milchleistung bei Einkreuzung von HF in Herden von Deutschem Schwarzbuntem Niederungsvieh (DSN)? Wie entwickeln sich Gesundheitsparameter?

### **Material und Methoden**

**Datengrundlage:** Erhebungen April 2004 bis März 2015. 3 Öko-Betriebe, die vor etwa 11 Jahren begannen, HF- Bullen in ihre DSN-Herden einzukreuzen.

**Krafftuttermenge:** eigenes und zugekauftes Krafftutter einschließlich Saftfutter (entsprechend dem Energiegehalt von Milchleistungsfutter der Energiestufe 3 umgerechnet auf 6,7 MJ NEL/kg bei 88 % T-Gehalt)

**Jahresmilchleistung:** abgelieferte Milch + Kälber- + Eigen- und Direktvermarktungsmilch

**Nutzungsdauer gemerzter Kühe:** berechnet über bereinigte Remontierungsrate (berücksichtigt dabei: Auf- und Abstockung, Zu- und Verkauf von Zuchtieren, Schwankungen über Jahre)

**Lebensleistung:** Jahresmilchleistung x Nutzungsdauer

**Gesundheitsdaten:** LKV-Daten, **Harnstoffgehalt in Milch:** Tankmilchanalysen

### **Ergebnisse und Diskussion**

Die Jahresmilchleistung lag zu Beginn der Untersuchungen 2004/05 im Mittel bei 5.359 kg ECM/Kuh. In den folgenden Jahren gab es bei **Leistung und Fütterung** folgende Entwicklung (Einzelheiten siehe Tab. 1 -2):

Die Milchleistung stieg um beachtliche 1.341 kg ECM/Kuh. Zurück zu führen ist dies neben der Zucht auf eine deutlich höhere Krafftuttermenge, sowie auf einen höheren Anteil an Silomais in der Ration. Demgegenüber wurde der Weideumfang deutlich reduziert. Ein Vergleich mit früheren Untersuchungen und der Literatur zeigt: DSN-Kühe erzielten bei vergleichbarer Krafftuttermenge und Weideumfang eine um 1.400 kg ECM/Kuh niedrigere Jahresmilchleistung (Leisen, 2007), beim Vergleich von milchbetonten Kühen (mindestens 75 % HF-Anteil) und Zweinutzungstyp (Fleckvieh

---

## LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

und europäisches Braunvieh) fand HAIGER (1995) im Mittel von 8-jährigen Versuchen bei einer Krafftuttergabe von durchschnittlich 7 dt/Kuh einen Unterschied in der Milchleistung von 1012 kg ECM/Kuh, bei GRUBER (1995) waren es im Mittel eines 7-jährigen Versuches bei einer Krafftuttergabe von durchschnittlich 5 dt/Kuh etwa 1000 kg ECM/Kuh.

**Entwicklung der Gesundheitsparameter** (Tab. 3): Die Nutzungsdauer hat sich kaum geändert, die Lebensleistung ist infolge der höheren Jahresmilchleistung angestiegen. Das Niveau ist im Vergleich zu den meisten anderen Öko-Betrieben noch relativ niedrig. Deutlich gesunken ist die Häufigkeit hoher Zellgehalte. Die Zwischenkalbezeit ist angestiegen und entspricht der vieler HF-Betriebe.

**Fazit:** Betriebe mit Einkreuzung von HF in DSN-Herden konnten ihre Milchleistung deutlich steigern, allerdings nicht nur zuchtbedingt. In den nächsten Jahren wird festgehalten, wie sich die Herden bei weiter zunehmendem HF-Anteil entwickeln.

### Literatur

GRUBER, L., STEINWENDER, R., BAUMGARTNER, W. 1995: Einfluß von Grundfutterqualität und Krafftutterniveau auf Leistung, Stoffwechsel und Wirtschaftlichkeit von Kühen der Rasse Fleckvieh und Holstein Friesian. Bericht 22. Tierzuchttagung BAL Gumpenstein, 9.-10. Mai 1995, 1-49.

Haiger, A., Sölkner, J.(1995): Der Einfluss verschiedener Futterniveaus auf die Lebensleistung kombinierter und milchbetonter Kühe. 2. Mitteilung: 2. bis 8. Laktation. Züchtungskunde, 67, 263-273

Leisen, E. (2007): Zuchtrichtung, Milchleistung und Gesundheit im Vergleich. Versuchsbericht Öko-Leitbetriebe in NRW 2007.

[http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte\\_versuche/leitbetriebe\\_2007/versuchsberichte2007/31\\_Zuchtrichtung\\_TH\\_07.pdf](http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_2007/versuchsberichte2007/31_Zuchtrichtung_TH_07.pdf)

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 1: Veränderung von Milchleistung, Weideanteil, Kraftfuttermenge, Harnstoffgehalten und Kuhzahl bei Einkreuzung von HF-Bullen, 3 Betriebe**

Milchleistung	Weideanteil(1)	Kraftfutter	Harnstoffgehalte Milchgüteprüfung		Kuhzahl
			(mg/l)		
			< 150	> 300	
kg ECM/Kuh	in %	dt/Kuh	Anzahl Tage		
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07					
5.359	57	9,4	n.b.	n.b.	47
Daten im Mittel der Jahre 07/08 bis 10/11					
5.548	54	12,4	n.b.	n.b.	54
Daten im Mittel der Jahre 11/12 bis 14/15					
6.700	41	14,6	n.b.	n.b.	71
<b>Veränderungen bis 11/12 bis 14/15</b>					
<b>+1.341</b>	<b>-16</b>	<b>+5,2</b>	<b>n.b.</b>	<b>n.b.</b>	<b>+24</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

**Tab. 2: Veränderung der Rationszusammensetzung bei Einkreuzung von HF-Bullen**

Weideanteil(1)	Futterfläche			Kraftfutterkomponenten				
	Grünland Klee-gras	Silo-mais	GPS (2)	Ge-treide	Legu-mino-sen	MLF	Sonstige	
							Protein-träger	Energie-träger
in %	% Hauptfutterfläche			Anteil am Gesamtenergiebedarf				
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07								
57	99	0	1	5	5	9	0	0
Daten im Mittel der Jahre 07/08 bis 10/11								
54	96	1	3	9	3	13	0	0
Daten im Mittel der Jahre 11/12 bis 14/15								
41	93	5	2	9	1	16	0	1
<b>Veränderungen bis 11/12 bis 14/15</b>								
<b>-16</b>	<b>-6</b>	<b>+5</b>	<b>+1</b>	<b>+4</b>	<b>-4</b>	<b>+7</b>	<b>0</b>	<b>+1</b>

Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

(1) GPS: Getreideanbau für Ganzpflanzensilage

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 3: Entwicklung von Gesundheitsparametern bei Einkreuzung von HF-Bullen**

<b>Nutzungs- dauer</b>	<b>Lebens- leistung</b>	<b>Zellgehalt in Milch</b>	<b>Zwischen- kalbezeit</b>
		% MLP-Proben	
Jahre	Kg ECM/Kuh	> 250.000	Tage
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07			
3,6	19.614	33	392
Daten im Mittel der Jahre 07/08 bis 10/11			
3,4	18.905	27	394
Daten im Mittel der Jahre 11/12 bis 14/15			
3,5	23.328	27	406
<b>Veränderungen bis 11/12 bis 14/15</b>			
<b>-0,1</b>	<b>+3.714</b>	<b>-6</b>	<b>+14</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

## **Erstkalbealter – Veränderungen bei Leistung und Gesundheitsparametern bei Absenkung des Erstkalbealters in den letzten 11 Jahren**

### **Problematik**

Höhere Erstkalbealter verursachen - bei sonst gleichen Bedingungen – höhere Aufzuchtkosten. Dies gilt nicht für den Vergleich unterschiedlicher Aufzuchtbedingungen: So ist eine Aufzucht auf der Weide auch bei etwas höherem Erstkalbealter in der Regel deutlich kostengünstiger als im Stall. Der Trend geht trotzdem in vielen Betrieben zu einem niedrigeren Erstkalbealter.

### **Fragestellungen**

Welche Auswirkungen hat die Absenkung des Erstkalbealters auf Leistung und Gesundheitsparameter der melkenden Kühe?

### **Material und Methoden**

**Datengrundlage:** Erhebungen April 2004 bis März 2015 auf insgesamt 92 Öko-Milchviehbetrieben

**Nutzungsdauer gemerzter Kühe:** berechnet über bereinigte Remontierungsrate (berücksichtigt dabei: Auf- und Abstockung, Zu- und Verkauf von Zuchttieren, Schwankungen über Jahre)

**Jahresmilchleistung:** abgelieferte Milch + Kälber- + Eigen- und Direktvermarktungsmilch

**Lebensleistung:** Jahresmilchleistung x Nutzungsdauer

**Gesundheitsdaten:** LKV-Daten und bei Harnstoffgehalt Tankmilchanalysen

**Krafftuttermenge:** eigenes und zugekauftes Krafftutter einschließlich Saffutter (entsprechend dem Energiegehalt von Milchleistungsfutter der Energiestufe 3 umgerechnet auf 6,7 MJ NEL/kg bei 88 % T-Gehalt)

**Schwierige Standortbedingungen:** relativ trockene (Grünlandschäden 2003 oder 2006) oder sehr wechselfeuchte Standorte mit Grünlandzahlen unter 25

## **Ergebnisse und Diskussion**

Das Erstkalbealter (**EKA**) wurde in den letzten 11 Jahren in allen Regionen im Mittel um 0,7 bis 2,1 Monate gesenkt (Ausnahme: Moor) und liegt derzeit bei HF-Kühen meist um 28 Monate, auf Mooren und schwierigen Standorten auch deutlich darüber (wahrscheinlich wegen begrenzter Futterqualität). Doppelnutzungskühe liegen bei 30 Monaten, sind aber auch erst später reif (Tab. 1).

In Betrieben mit einer stärkeren Absenkung des EKA (um mindestens 3 Monate) ist das EKA im Mittel um 4,1 Monate gesunken. Es liegt damit auf dem Niveau, dass Betriebe mit durchgehend niedrigem EKA schon zu Beginn hatten und 4,6 Monate niedriger als Betriebe mit weiterhin hohem EKA. **Nutzungsdauer und Lebensleistung** sind gestiegen, in Betrieben mit starker Absenkung des EKA allerdings weniger als in den übrigen Betrieben. Positiv ist die Senkung der Zellbelastung in der Milch. In Betrieben mit weiterhin hohem EKA kam es nicht nur zu einem Anstieg des EKA sondern auch zu einem deutlichen Anstieg der Zwischenkalbezeit (Tab. 2). Diese Betriebe haben ihren Weideumfang auch erhöht. In der Weidezeit kann die Brunstbeobachtung erschwert sein.

2 Betriebe mit Absenkung des EKA um 10,5 Monate haben die Nutzungsdauer und das Lebensleistung deutlich steigern können. Gleichzeitig hat sich auf diesen Betrieben die Eutergesundheit deutlich verbessert (Tab. 3).

In den Betrieben mit stärkerer Absenkung des EKA ist die **Jahresmilchleistung** mit 469 kg ECM/Kuh stark angestiegen und dies bei etwa gleich bleibenden Kraftfuttergaben. Nach anfänglich deutlich niedrigerem Niveau erreichen diese Betriebe zwischenzeitlich fast das Niveau der Betriebe mit durchgehend niedrigem EKA. Bei den übrigen Betrieben ist die Jahresmilchleistung gleich geblieben oder nur leicht gestiegen, bei gleichzeitiger Reduzierung der Kraftfuttermenge.

**Anmerkung zur Einschätzung der Gesundheit:** Unterschiede bei Entwicklung von Nutzungsdauer und Gesundheitsparameter sind auf den Umfang der Aufzucht im Zuge der Entwicklung des Kuhbestandes zurückzuführen: In allen Betrieben ist in den letzten Jahren der Kuhbestand um 24 % (durchgehend niedriges EKA) bis 39 % (starker Rückgang beim EKA) gestiegen. Dafür wurden mehr Rinder aufgezogen, allerdings pro Kuh etwas weniger als in den Vorjahren. Folge: rechnerisch 0,4 – 0,5 Monate höhere Nutzungsdauer. Ausnahme: Betriebe mit starker Senkung des EKA: Hier wurden zwar auch mehr Rinder aufgezogen, der Effekt des niedrigen EKA wurde aber nicht berücksichtigt: Pro Kuh müssen bei niedrigerem EKA weniger Rinder im Bestand stehen. Es wurden vielmehr mehr Kälber aufgestellt. Dies

## LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

ermöglichte die letzten Jahre eine schärfere Selektion vor allem von Zellkühen. Die Folgen: Die Zellgehalte der Milch gingen zurück. Ein Anstieg um 0,4 bis 0,5 Nutzungsjahre, wie in den anderen Betrieben, war aber nicht möglich: Senkung des Erstkalbealters um 4,1 Monate und Beibehaltung des Rinderbestandes gleichen sich bei der Nutzungsdauer etwa gegenseitig aus.

**Fazit:** Betriebe mit starker Absenkung des EKA hatten zu Beginn im Vergleich zu denjenigen mit durchgehend niedrigem EKA nicht nur ein hohes EKA sondern auch eine deutlich niedrigere Jahresmilchleistung und eine deutlich höhere Zellbelastung in der Milch. Parallel zur Absenkung des EKA zeigen diese Betriebe in den letzten Jahren bei beiden Parametern eine positive Entwicklung. Nutzungsdauer und Lebensleistung sind allerdings weniger angestiegen als in den anderen Gruppen, was auf eine stärkere Selektion vor allem bei Zellkühen zurückgeführt wird.

**Ausblick:** Erfasst werden soll, welche Maßnahmen zur Senkung des EKA beigetragen haben. Jährlich festgehalten wurden bisher schon: Menge an Kälbermilch, Krafffutter, Spurenelementgaben. Bei der Datenerhebung 2015/16 werden zusätzlich Änderungen beim Management in der Aufzucht während der letzten Jahre abgefragt (Weideumfang, Zufütterung, Besamung).

**Tab. 1: Veränderungen beim Erstkalbealter in den letzten 11 Jahren**

Zeit- raum	HF-Betriebe					Doppel- nutzung
	Niede- rung	Marsch	Mittel- gebirge	Moor	schwierige Standorte	alle Standorte
Erstkalbealter in Monaten						
04/05	28,9	28,9	29,5	33,6	35,0	30,7
04/05- 07/08	28,8	29,5	29,1	33,4	33,8	30,7
08/09- 10/11	28,2	29,0	29,8	33,2	33,5	30,9
11/12- 14/15	28,0	28,1	28,5	33,0	32,6	30,3
14/15	27,9	27,4	28,4	34,0	32,9	30,0
Diff 11/12-14/15 zu 04/05-07/08	-0,8	-1,4	-0,6	-0,4	-1,2	-0,4
Diff 14/15 zu 04/05	-1,0	-1,5	-1,1	+0,4	-2,1	-0,7
Anzahl Betriebe	39	8	12	7	6	20

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab 2: Gesundheitsparameter von 16 HF-Betrieben mit Absenkung des Erstkalbealters um mindestens 3 Monate (Betriebe ohne Jungkuhvermarktung)**

Milchwirtschaftsjahre	EKA	Nutzungs- dauer	Lebens- leistung	Zellgehalt in Milch	Zwischen- kalbe- Zeit
	Monate	Jahre	kg ECM/ Kuh	% MLP- Proben >250.000	Tage
04/05-07/08	31,3	4,0	26.918	29	407
08/09-10/11	29,1	3,8	26.292	25	407
11/12-14/15	27,2	4,1	29.297	24	404
11/12 bis 14/15 gegenüber 04/05 bis 07/08	-4,1	+0,1	+2.379	-5	-3
<b>Zum Vergleich: 29 HF-Betriebe, &lt; 3 Mo Absenkung des EKA, zu Beginn &lt; 30 Mo EKA</b>					
04/05 bis 07/08	27,4	3,9	26.665	22	404
11/12 bis 14/15 gegenüber 04/05 bis 07/08	-0,1	+0,5	+3.414	-2	+6
<b>Zum Vergleich: 12 HF-Betriebe, &lt; 3 Mo Absenkung des EKA, zu Beginn &gt; 30 Mo EKA</b>					
04/05 bis 07/08	31,2	3,7	25.426	26	404
11/12 bis 14/15 gegenüber 04/05 bis 07/08	+0,6	+0,4	+2.788	+1	+24

**Tab. 3: Gesundheitsparameter von 2 HF-Betrieben mit Absenkung des Erstkalbealters um knapp 10,5 Monate**

Milchwirtschaftsjahre	EKA	Nutzungs- dauer	Lebens- leistung	Zellgehalt in Milch	Zwischen- kalbe- Zeit
	Monate	Jahre	kg ECM/ Kuh	% MLP- Proben >250.000	Tage
04/05	37,0	4,2	26.923	29	418
04/05-07/08	33,6	4,7	30.036	26	406
08/09-10/11	29,1	4,7	28.609	26	411
11/12-14/15	26,2	5,8	36.032	21	410
14/15	26,5	6,0	37.770	15	405
14/15 gegenüber 04/05	-10,5				
11/12 bis 14/15 gegenüber 04/05 bis 07/08	-7,4	+1,0	+5.995	-5	+4

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 4: Entwicklung von Fütterung und Leistung in 16 Betrieben mit Absenkung des Erstkalbealters um mindestens 3 Monate (Betriebe ohne Jungkuhvermarktung)**

Milchwirtschaftsjahre	EKA	Weideanteil	Kraftfutter	Harnstoffgehalte Milchgüteprüfung		Jahresmilchleistung
	Monate	in %(1)	dt/Kuh	(mg/l)		kg ECM/Kuh
				< 150	> 300	
				Anzahl Tage		
04/05-07/08	31,3	53	13,8	41	41	6.665
08/09-10/11	29,1	56	12,7	46	42	6.792
11/12-14/15	27,2	52	14,0	52	43	7.134
14/15 gegenüber 04/05	-4,0					
11/12 bis 14/15 gegenüber 04/05 bis 07/08	-4,1	-1	+0,2	+11	+2	+469
<b>Zum Vergleich: 12 HF-Betriebe, &lt; 3 Mo Absenkung des EKA, zu Beginn &gt; 30 Mo EKA</b>						
04/05 bis 07/08	31,2	54	14,8	32	65	6.857
11/12 bis 14/15 gegenüber 04/05 bis 07/08	+0,6	+11	-2,2	+5	+26	-2
<b>Zum Vergleich: 29 HF-Betriebe, &lt; 3 Mo Absenkung des EKA, zu Beginn &lt; 30 Mo EKA</b>						
04/05 bis 07/08	27,4	49	15,9	23	40	7.160
11/12 bis 14/15 gegenüber 04/05 bis 07/08	-0,1	+1	-1,2	+24	+22	+51

(1) Weideanteil: % Energieanteil in Gesamtration Mai - Oktober

## **Milchleistung und Gewichtsentwicklung nach unterschiedlichem Geburtsmonat**

### **Einleitung**

Derzeit befinden sich in der produktionstechnischen Verrechnung des Projektes „Öko-Leitbetriebe in NRW“ 130 Betriebe, 19 davon mit ausgeprägt saisonaler Abkalbung. Auf diesen Betrieben werden die einzelnen Jahrgänge innerhalb eines kurzen Zeitraumes geboren. Dies ermöglicht den Vergleich relativ großer Gruppen etwa gleich alter Tiere.

Bei saisonaler Abkalbung kommen die zuerst Geborenen in einen Stall, in dem über mehrere Monate keine Kälber untergebracht waren. Das alleine führt in gewissem Umfang zu einer natürlichen Desinfektion. Später Geborene kommen dagegen in eine Umgebung mit schon wieder erhöhtem Besatz an Krankheitskeimen. Übereinstimmend hierzu gibt es aus der Praxis die Rückmeldung, dass sich die später Geborenen weniger gut entwickeln.

### **Fragestellungen**

- Wie ist die Gewichtsentwicklung und Milchleistung bei früh und später Geborenen?
- Sollten später Geborene nicht ein Jahr später das erste Mal kalben, um so in den saisonalen Rhythmus zu passen?

### **Methode**

In einem Betrieb in der Eifel (560 m ü NN, 103 Kühe, jährlich 20 Kalbinnen) mit saisonaler Winterabkalbung (Januar – März) wurden die Geburtsjahrgänge 2010 – 2012 in 2 – 3 Gruppen eingeteilt: Früh und mittelfrüh Geborene, 2010 auch in spät Geborene eingeteilt. 2012 und 2013 wurden alle Tiere zu Weideauf- und -abtrieb sowie im Sommer auf einer Großviehwaage gewogen. Einzekuhdaten lagen aus der Milchkontrolle vor.

### **Haltung und Fütterung**

Die Kälber erhalten in der Tränkeperiode 520 l/Tier Joghurttränke plus Heu ad libitum und Lecksteine (zum Vergleich: Mittel von 160 Bio-Betrieben in Norddeutschland: 560 l Milch/Kalb). Mit 4 Monaten kommen sie auf eine Kurzrasen- oder Umtriebsweide und erhalten hier zeitweise noch Heu. Je nach Witterung bleiben sie danach von Mitte September/Mitte Oktober bis Mitte März/Mitte April im Stall und danach bis Ende Oktober/Ende November auf der Weide. Im 1. Jahr wird je nach

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

Bedarf im Sommer 1 – 2 x entwurmt. Kraffutter erhalten die Tiere vorm ersten Kalben nicht, danach auch nur 4 dt/Jahr.

**Ergebnisse und Diskussion**

**A. Gewichtsentwicklung und Milchleistung bei früh und später Geborenen**

Verglichen wurde die Gewichtsentwicklung und Milchleistung von 27 früh und 28 mittelfrüh Geborenen (Geburten im Januar und Februar). Früh Geborene hatten meist ein leicht höheres Erstkalbealter (im Mittel + 0,4 Monate), waren etwas schwerer und erzielten in der 1. Laktation eine um 774 kg ECM/Kuh höhere Leistung, allerdings auch bei einer um 39 Tagen längeren Laktation. Die längere Laktation der früh Geborenen erklärt sich aus einer um 20 Tage früheren Kalbung (5.2. gegenüber 25.2.) (Tab. 1) und einem um 19 Tage späteren Trockenstellen. Die mittelfrüh Geborenen wurden gezielt früher trocken gestellt, damit sie im Gewicht noch nachholen sollten.

**Tab. 1: Gewichtsentwicklung und Milchleistung in der 1. Laktation von Milchkühen mit unterschiedlichem Geburtstermin**

Geboren		1.Kalb	EKA	Milchleistung im Kalbejahr (kg ECM/Kuh)			Lebendgewicht (kg/Kuh)			Kühe
Jahr	Mittel		Monate	250 TLL <sup>1)</sup>	Ganz-jährig	Lakt. tage	Herbst Rind	Sommer Kuh	Winter Kuh	n
2010	27.1.10	14.2.12	25,0	4.372	4758	294	n.b.	504	533	12
	17.2.10	18.2.12	24,1	3750	3900	261	n.b.	485	519	12
Differenz frühe Geburt zu mittelfrüher Geburt										
	- 21Tage	- 4Tage	+ 0,9	+ 622	+ 858	+ 33		+ 19	+ 14	
2011	11.1.11	3.2.13	24,8	4118	4759	301	497	487	529	8
	10.2.11	12.3.13	25,0	4007	4085	267	452	462	506	7
Differenz frühe Geburt zu mittelfrüher Geburt										
	- 30Tage	- 37Tage	- 0,2	+ 111	+ 674	+ 34	+ 45	+ 25	+ 23	
2012	10.1.12	29.1.14	24,6	4236	5411	342	495	491	572	7
	18.2.12	18.2.14	24,0	4116	4622	292	469	477	571	9
Differenz frühe Geburt zu mittelfrüher Geburt										
	- 39Tage	- 20Tage	+ 0,6	+ 120	+ 789	+ 50	+ 26	+ 14	+ 1	
3-jährig	16.1.	5.2.	24,8	4242	4976	312		494	545	27
	15.2.	25.2.	24,4	3958	4202	273		475	532	28
Differenz frühe Geburt zu mittelfrüher Geburt										
	- 30 Tage	- 20Tage	+ 0,4	+ 284	+ 774	+ 39		+ 19	+ 13	

<sup>1)</sup> 250 TLL: 250-Tageleistung

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

Von 12 Tieren des Geburtsjahrganges 2010 liegen 3 Laktationen bis Ende 2014 vor. Hier erzielten die früh Geborenen in der Summe aller Laktationen 1.508 kg ECM/Kuh mehr an Milch (durchschnittlich: 503 kg ECM/Kuh/Laktation) (Tab. 2). Sie sind in den 3 Jahren auch deutlich länger gemolken worden (plus 74 Laktationstage) und das nicht nur in der ersten, sondern auch in den beiden nachfolgenden Laktationen.

**Tab. 2: Milchleistung in den ersten 3 Laktationen von Milchkühen mit unterschiedlichem Geburtstermin**

Anmerkung: berücksichtigt wurden nur Kühe, die jährlich kalbten

Geboren	1.Kalb	EKA	250 - Tageleistung (kg ECM/Kuh)			Gesamtjahr <sup>1)</sup> (kg/Kuh)			3- jährig <sup>1)</sup> (kg/Kuh)	Kühe  n
			2012	2013	2014	2012	2013	2014		
Mittel		Monate								
27.1.10	12.2.12	24,5	4081	5176	5328	4252 (268)	6043 (317)	6021 (314)	16.317 (900)	5
17.2.10	28.2.12	24,4	n.b.	4842	4896	3541 (232)	5735 (290)	5533 (304)	14.809 (826)	7
Differenz frühe Geburt zu mittelfrüher Geburt										
	- 26 Tage	+ 0,1		+ 334	+ 432	+ 711 (+ 36)	+ 308 (+ 27)	+ 488 (+ 10)	+ 1.508 (+ 74)	

<sup>1)</sup> In Klammer: Anzahl Laktationstage

Von 15 Tieren des Geburtsjahrganges 2011 liegen 2 vollständige Laktationen bis Ende 2014 vor. Hier erzielten die früh Geborenen in der Summe beider Laktationen 1.089 kg ECM/Kuh mehr an Milch (durchschnittlich: 544 kg ECM/Kuh/Laktation) (Tab. 2). Sie sind in den zwei Jahren deutlich länger gemolken worden (plus 36 Laktationstage in 2 Jahren).

**Tab. 3: Milchleistung in den ersten 2 Laktationen von Milchkühen mit unterschiedlichem Geburtstermin**

Anmerkung: berücksichtigt wurden nur Kühe, die jährlich kalbten

Geboren	1.Kalb	EKA	250 - Tageleistung (kg ECM/Kuh)		Gesamtjahr <sup>1)</sup> (kg/Kuh)		2-jährig <sup>1)</sup> (kg/Kuh)	Kühe  n
			2013	2014	2013	2014		
Mittel		Monate						
11.1.11	3.2.13	24,8	4118	4786	4759 (301)	5559 (319)	10.318 (620)	8
10.2.11	12.3.13	25,0	4007	4734	4085 (267)	5144 (317)	9.229 (584)	7
Differenz frühe Geburt zu mittelfrüher Geburt								
+30Tage	- 37Tage	- 0,2	+ 111	+ 52	+ 674 (+ 34)	+ 415 (+ 2)	+ 1.089 (+ 36)	

In Klammer: Anzahl Laktationstage

## B. Gewichtsentwicklung und Milchleistung bei unterschiedlichem Geburtsmonat und Erstkalbealter

Vom Geburtsjahrgang 2010 wurden neben dem im Januar und Februar Geborenen auch solche aufgezogen, die erst im März geboren wurden.

### Geburtsmonat, Erstkalbealter und Gewichtsentwicklung

Die früh und mittelfrüh Geborenen haben im Mittel mit etwa 24,5 Monaten abgekalbt (Tab. 4). Am Ende der 1. Laktation hatten beide Gruppen ein Gewicht von ca. 530 kg/Kuh, am Ende der 2. Laktation von ca. 570 kg/Kuh. Die mittelfrüh Geborenen hatten dabei um 32 kg/Kuh stärker zugenommen, allerdings auch 308 kg ECM/Kuh weniger an Milch gegeben (Tab. 5).

Die 3. Gruppe, die spät Geborenen, waren beim 1. Kalben 10,3 Monate älter als die früh Geborenen, hatten zu diesem Zeitpunkt aber 122 kg/Kuh mehr an Gewicht. Ein Jahr später sind die spät Geborenen deutlich leichter geworden (- 71 kg/Kuh) und nur noch 28 kg /Kuh schwerer als die früh Geborenen.

**Tab. 4: Gewichtsentwicklung von Milchkühen mit unterschiedlichem Geburtstermin und Erstkalbealter**

Geboren	1.Kalb	EKA	Lebendgewicht (kg/Kuh)			Anzahl	
						Januar 2012	Januar 2015
Mittel		Monate	23.11. 2012	29.7. 2013	8.11. 2013	n	
27.1.10	12.2.12	24,5	536 <sup>1)</sup>	527	559	12	8
17.2.10	28.2.12	24,4	524 <sup>1)</sup>	519	577	12	10
14.3.10	10.1.13	34,8	658 <sup>2)</sup>	553	587	7	7
Differenz frühe Geburt zu mittelfrüher und später Geburt							
17.2.10	- 16Tage	+ 0,1	+ 12 <sup>1)</sup>	+ 8	- 18		
14.3.10	- 332Tage	- 10,3	- 122 <sup>2)</sup>	- 26	- 28		

<sup>1)</sup> Lebendgewicht Ende der 1. Laktation

<sup>2)</sup> Lebendgewicht 2 Monate vor 1. Kalbung

### Geburtsmonat, Erstkalbealter und Milchleistung

Die früh Geborenen hatten nach 3 abgeschlossenen Laktationen deutlich mehr Milch gegeben als die anderen beiden Gruppen: plus 1.508 bzw. plus 4.266 kg ECM/Kuh. Sie wurden allerdings auch deutlich länger gemolken als die beiden anderen Gruppen (plus 74 Laktationstage gegenüber mittelfrüh Geborenen und plus 277 Laktationstagen gegenüber spät Geborenen). Die erst mit 34,8 Monaten Kalbenden erzielten zwar von Anfang an Leistungen um 6.000 kg ECM/Kuh. Gegenüber den

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

früh Geborenen fehlen ihnen in der Summe von 2 – 3 Laktationen aber 4.266 kg ECM/Kuh und gegenüber den mittelfrüh Geborenen 2.759 kg ECM/Kuh.

**Ausblick:** Anfang Oktober 2015 zeichnet es sich ab, dass es in der 4. Laktation (früh Geborene) bzw. in der 3. Laktation (spät Geborene) einen deutlichen Leistungsanstieg gibt (plus 500 – 700 kg ECM/Kuh), allerdings nicht bei den mittelfrüh Geborenen.

**Tab. 5: Milchleistung in den ersten 2 -3 Laktationen von Milchkühen mit unterschiedlichem Geburtstermin und Erstkalbealter**

Anmerkung: berücksichtigt wurden nur Kühe, die jährlich kalbten

Geboren	1.Kalb	EKA	Jahresmilchleistung (kg ECM/Kuh)			2-3 Laktationen <sup>1)</sup> (kg/Kuh)	Kühe n
			2012	2013	2014		
Mittel		Monate					
27.1.10	12.2.12	24,5	4252 (268)	6043 (317)	6021 (314)	16.316 (900)	5
17.2.10	28.2.12	24,4	3541 (232)	5735 (290)	5533 (304)	14.809 (826)	7
14.3.10	10.1.13	34,8	0 (0)	6056 (330)	5994 (292)	12.050 (622)	6
Differenz frühe Geburt zu mittelfrüher und später Geburt							
17.2.10	- 16Tage	+ 0,1	+ 711 (+ 36)	+ 308 (+ 27)	+ 488 (+ 10)	+ 1.508 (+ 74)	
14.3.10	- 332 Tage	- 10,3	+ 4252 (268)	- 13 (- 13)	+ 27 (+ 22)	+ 4.266 (+ 277)	

<sup>1)</sup> In Klammer: Anzahl Laktationstage

**Kurzfassung:** Bei saisonaler Abkalbung erzielten die um etwa 1 Monat früher Geborenen in den ersten 2 – 3 Laktationen im Mittel etwas mehr als 500 kg ECM/Kuh pro Laktation mehr an Milch. Den Tieren, die spät geboren wurden und erst nach knapp 3 Jahren kalbten, fehlten im Vergleich bis zum Ende des 5. Lebensjahres 2.759 bis 4.266 kg ECM/Kuh. Die höhere Milchleistung der früh Geborenen erklärt sich zumindest teilweise durch die höhere Anzahl an Laktationstagen.

**Anhaltspunkte zur Gesundheit:** 78 % der Kühe des Geburtsjahrgangs 2010 sind auch Mitte des 6. Lebensjahres (Oktober 2015) noch in der Herde: Alle 7 spät Geborenen (100 %), 9 von 12 mittelfrüh Geborenen (75 %, 2 Abgänge wegen nichttragend) und 8 von 12 früh Geborenen (67 %, je 1 Abgang wegen sehr niedriger Leistung, Eutergesundheit, verendet, 1 unbekannt). Dies zeigt, dass die Kühe in dieser Herde alt werden. Ein Rückschluss darauf, dass die mittelfrüh und spät

Geborenen weniger gesund sind, wie in der Praxis oft vermutet, lässt sich daraus keinesfalls ableiten.

**Fazit:** Bei saisonaler Abkalbung sollten die für die Aufzucht vorgesehenen Kälber aus den frühen Geburten stammen. Später Geborene bringen deutlich niedrigere Leistungen. Hier besser Fleischbullen einsetzen. Gerade Betriebe mit einem geringen Bedarf an Nachzucht können dies nutzen und haben in mehrerer Hinsicht Vorteile: Geringere Aufzuchtkosten, höhere Einzeltierleistung der Gesamtherde. Den Bedarf an Aufzucht auch dadurch senken, dass gute, aber nicht tragend gewordene Kühe, nicht ausselektiert, sondern einmal durchgemolken werden. Da immer wieder bullig bringen diese Tiere zwar etwas Unruhe in die Herde, geben über die Jahre aber gleich viel Milch wie der Rest der Herde.

## **Entwicklung von Milchleistung und Gesundheit bei unterschiedlichem Weideumfang in den letzten 11 Jahren in Betrieben mit HF-Kühen**

### **Fragestellung**

Wie entwickelten sich Milchleistung und Gesundheit in den letzten 11 Jahren bei hohem, mittlerem und niedrigem Weideumfang?

### **Material und Methoden**

**Datengrundlage:** Erhebungen April 2004 bis März 2015, 62 Öko-HF-Betriebe

**Krafffuttermenge:** eigenes und zugekauftes Krafffutter einschließlich Saftfutter (entsprechend dem Energiegehalt von Milchleistungsfutter der Energiestufe 3 umgerechnet auf 6,7 MJ NEL/kg bei 88 % T-Gehalt)

**Jahresmilchleistung:** abgelieferte Milch + Kälber- + Eigen- und Direktvermarktungsmilch

**Nutzungsdauer gemerzter Kühe:** berechnet über bereinigte Remontierungsrate (berücksichtigt dabei: Auf- und Abstockung, Zu- und Verkauf von Zuchttieren, Schwankungen über Jahre)

**Lebensleistung:** Jahresmilchleistung x Nutzungsdauer

**Gesundheitsdaten:** LKV-Daten, **Harnstoffgehalt in Milch:** Tankmilchanalysen

### **Ergebnisse und Diskussion**

Die Jahresmilchleistung lag zu Beginn der Untersuchungen 2004/05 im Mittel zwischen 6.774 und 7.246 kg ECM/Kuh und hat sich in den nachfolgenden Jahren sehr unterschiedlich entwickelt. Der Kuhbestand wurde in allen Betrieben ausgedehnt und lag 2014/15 im Mittel zwischen 66 und 94 Kühen. In den letzten Jahren gab es bei **Leistung und Fütterung** folgende Entwicklung (Einzelheiten siehe Tab. 1 -2):

- **Betriebe mit hohem Weideanteil:** Jahresmilchleistung: ging um 233 kg ECM /Kuh zurück. Der Weideanteil wurde weiter ausgedehnt und auf vielen Betrieben wurde zu Kurzrasenweide übergegangen, auf einigen werden verschiedene Rassen getestet. Weidesystem und teils auch Zucht tragen zum Rückgang der Milchleistung bei. Darüber hinaus wurden die Krafffuttermenge

---

## LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

---

und hier vor allem das Getreide reduziert. Bei den Harnstoffwerten stieg die Anzahl Tage mit extremen Harnstoffgehalten in der Milch auf 155 Tage, davon 109 Tage mit hohen Werten.

- **Betriebe mit mittlerem Weideanteil:** Jahresmilchleistung blieb gleich. Die Kraftfuttermenge wurde etwas reduziert, Getreide und Leguminosen teils durch Milchleistungsfutter ersetzt. Bei den Harnstoffwerten stieg die Anzahl Tage mit extremen Harnstoffgehalten in der Milch auf 96 Tage, davon 56 Tage mit niedrigen Werten.
- **Betriebe mit niedrigem Weideanteil:** Jahresmilchleistung: stieg um 415 kg ECM/Kuh und das bei etwa gleich bleibender Kraftfuttermenge, aber etwas anderer Kraftfutterzusammensetzung, vor allem mehr Milchleistungsfutter. Sonstige Protein- und Energieträger haben in dieser Gruppe weiterhin eine größere Bedeutung wie in den anderen Gruppen. Bei überwiegend Stallfütterung sind sie auch leichter einzusetzen. Bei den Harnstoffwerten stieg die Anzahl Tage mit extremen Harnstoffgehalten in der Milch auf 58 Tage, davon alleine 51 Tage mit niedrigen Werten.

**Entwicklung der Gesundheitsparameter** (Tab. 3): Die Nutzungsdauer konnte besonders bei hohem und mittlerem Weideumfang angehoben werden. Die Lebensleistung liegt in den letzten Jahren in allen Gruppen etwas über 30.000 kg ECM/Kuh. Bei hohem Weideanteil konnten die Zellgehalte am deutlichsten gesenkt werden. Die höhere Zwischenkalbezeit bei viel Weide erklärt sich unter anderem durch einzelne Kühe, die bei saisonaler Abkalbung eine Kalbung aussetzen und dadurch eine sehr hohe Zwischenkalbezeit haben.

**Fazit:** Bei hohem Weideanteil kam es zwar zu einem Rückgang der Jahresmilchleistung infolge Ausdehnung von Weideumfang, Übergang zu konsequenter Kurzrasenweide, teils auch Veränderungen in der Zucht sowie die Reduzierung der Kraftfuttermenge. Dies hatte trotz weiterer Häufung von extremen Harnstoffwerten in der Milch keine nachteiligen Auswirkungen auf die Gesundheit. Die Betriebe konnten vielmehr die Nutzungsdauer deutlich anheben und gleichzeitig die Zellgehalte in der Milch senken. Insgesamt liegen die Gesundheitsparameter Lebensleistung, Häufigkeit hoher Zellgehalte und Zwischenkalbezeit in den letzten Jahren auf vergleichbarem Niveau. Bei der Nutzungsdauer werden bei hohem Weideanteil 4,7 Jahre und bei niedrigem Weideanteil 3,9 Jahre erzielt.

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 1: Veränderung von Milchleistung, Weideanteil, Kraftfuttermenge, Harnstoffgehalten und Kuhzahl in Betrieben mit unterschiedlichem Weideumfang**

Zeitraum	Weideumfang (1)		Milchleistung	Kraftfutter	Harnstoffgehalte Milchgüteprüfung		Kuhzahl	Anzahl Betriebe
					< 150	> 300		
		in %	Kg ECM/Kuh	dt/ Kuh	Anzahl Tage			
Daten in ersten Jahren								
04/05	hoch	74	6.774	13,9	19	77	51	20
	mittel	49	7.159	15,7	8	20	66	23
	niedrig	27	7.246	19,1	22	12	73	19
04/05 bis 06/07	hoch	74	6.785	12,7	37	81	51	20
	mittel	50	7.160	15,5	18	28	68	23
	niedrig	27	7.306	18,2	34	14	74	19
Veränderungen bis letzte Jahre								
11/12 bis 14/15 zu 04/05 bis 06/07	<b>hoch</b>	<b>+10</b>	<b>-233</b>	<b>-3,5</b>	<b>+10</b>	<b>+27</b>	<b>+12</b>	<b>20</b>
	<b>mittel</b>	<b>+4</b>	<b>0</b>	<b>-1,5</b>	<b>+38</b>	<b>+12</b>	<b>+14</b>	<b>23</b>
	<b>niedrig</b>	<b>-2</b>	<b>+415</b>	<b>+0,2</b>	<b>+17</b>	<b>-7</b>	<b>+15</b>	<b>19</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

**Tab. 2: Veränderung der Rationszusammensetzung**

Zeit- raum	Weideumfang (1)		Futterfläche			Kraftfutterkomponenten				
			Grünland Klee- gras	Silo- mais	GPS (2)	Ge- treide	Legu- mino- sen	MLF	Sonstige	
		in %	% Hauptfutterfläche			Anteil am Gesamtenergiebedarf				
Daten in ersten Jahren										
04/05	hoch	74	95	3	2	14	2	8	1	0
	mittel	49	84	9	7	12	5	6	3	2
	niedrig	27	86	11	3	13	6	5	6	3
04/05 bis 06/07	hoch	74	96	2	2	13	2	7	1	0
	mittel	50	85	9	6	12	4	6	3	2
	niedrig	27	86	10	4	13	5	5	6	3
Veränderungen bis letzte Jahre										
11/12 bis 14/15 zu 04/05 bis 06/07	<b>hoch</b>	<b>+10</b>	<b>+2</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>-5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>
	<b>mittel</b>	<b>+4</b>	<b>+2</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>-4</b>	<b>-2</b>	<b>4</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>
	<b>niedrig</b>	<b>-2</b>	<b>+1</b>	<b>+1</b>	<b>-1</b>	<b>-2</b>	<b>-2</b>	<b>4</b>	<b>-2</b>	<b>0</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

(2) GPS: Getreideanbau für Ganzpflanzensilage

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 3: Entwicklung von Gesundheitsparametern**

Zeit- raum	Weideumfang (1)		Nutzungs- dauer	Lebens- leistung	Zellgehalt in Milch	Zwischen- kalbezeit
		in %				
Daten in ersten Jahren						
04/05	hoch	74	4,1	27.823	28	398
	mittel	49	3,5	24.766	22	398
	niedrig	27	3,5	25.246	25	412
04/05 bis 06/07	hoch	74	4,1	27.469	28	406
	mittel	50	3,6	25.928	22	406
	niedrig	27	3,7	26.855	24	409
11/12 bis 14/15	hoch	84	4,7	30.440	24	420
	mittel	54	4,2	30.343	23	412
	niedrig	25	3,9	30.176	22	407
Veränderungen bis letzte Jahre						
11/12 bis 14/15 zu 04/05 bis 06/07	<b>hoch</b>	<b>+10</b>	<b>+0,6</b>	<b>2.971</b>	<b>-4</b>	<b>+14</b>
	<b>mittel</b>	<b>+4</b>	<b>+0,6</b>	<b>+4.415</b>	<b>+1</b>	<b>+6</b>
	<b>niedrig</b>	<b>-2</b>	<b>+0,2</b>	<b>+3.321</b>	<b>-3</b>	<b>-2</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

## **Fütterung, Milchleistung und Gesundheitsparameter in Betrieben mit unterschiedlichen Harnstoffgehalten in der Milch einschließlich Veränderungen über 11 Jahre**

### **Hypothese**

Treten hohe oder und auch niedrige Milchwahstoffgehalte über längere Zeit auf, können Leistung und Gesundheit beeinträchtigt sein.

### **Material und Methoden**

**Datengrundlage:** Erhebungen April 2004 bis März 2015 auf insgesamt 72 Öko-Milchviehbetrieben

**Krafftuttermenge:** eigenes und zugekauftes Krafftutter einschließlich Saftfutter (entsprechend dem Energiegehalt von Milchleistungsfutter der Energiestufe 3 umgerechnet auf 6,7 MJ NEL/kg bei 88 % T-Gehalt)

**Jahresmilchleistung:** abgelieferte Milch + Kälber- + Eigen- und Direktvermarktungsmilch

**Nutzungsdauer gemerzter Kühe:** berechnet über bereinigte Remontierungsrate (berücksichtigt dabei: Auf- und Abstockung, Zu- und Verkauf von Zuchttieren, Schwankungen über Jahre)

**Lebensleistung:** Jahresmilchleistung x Nutzungsdauer

**Gesundheitsdaten:** LKV-Daten und bei Harnstoffgehalt Tankmilchanalysen

### **Ergebnisse und Diskussion**

In Tab. 1 sind die Betriebe in Gruppen von unterschiedlichen Harnstoffgehalten zusammengefasst. Genaueres zur Entwicklung der einzelnen Gruppen in den letzten 11 Jahren zeigen Tab. 3 – 7. **Wegen der unterschiedlichen Ausprägung der Blauzungenkrankheit wurden die Wirtschaftsjahre 07/08 bis 09/10 nicht berücksichtigt.**

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN****Tab. 1: Gruppenbildung von Betrieben mit unterschiedlichen Harnstoffgehalten in der Milch**

Harnstoff- gehalt (mg/l Milch)	sehr häufig niedrig	häufig niedrig	ausge- glichen	zeitweise niedrig, zeitweise hoch	sehr häufig hoch
Spannweite: Anzahl Tage im Jahr					
< 150	> 90	60 - 89	< 30	7-90	2 - 90
> 300	< 30	< 30	< 30	38 - 73	> 90
Anzahl Betriebe gesamt (in Klammern: % aller Betriebe)					
	14 (19)	9 (13)	8 (11)	14 (19)	27 (38)
Anzahl HF-Betriebe <sup>1)</sup> (in Klammern: % HF-Betriebe)					
	7 (17)	8 (20)	7 (17)	6 (15)	13 (31)
HF-Betriebe: Mittelwert in Gruppe: Anzahl Tage im Jahr					
< 150	107	63	21	27	22
> 300	14	14	9	53	116

1) ohne Standortbesonderheiten und ohne viel Heu

**Betriebe mit unterschiedlichen Harnstoffgehalten im Vergleich**

Die unterschiedlichen Harnstoffgehalte erklären sich aus der **Rationszusammensetzung**. Anhaltspunkte dazu geben der Weideanteil sowie die Zusammensetzung von Kraffutter und Hauptfutterfläche (Tab. 2).

- Niedrige Harnstoffgehalte gibt es vor allem in Betrieben mit vor allem Getreide in der Ration und für Öko-Betriebe viel Silomais. Betriebe mit weniger Weide füttern dabei ausgeglichener, unter anderem durch Einsatz sonstiger Proteinträger.
- Betriebe mit ausgeglichenen Harnstoffgehalten haben wenig Weidegang und füttern im Stall ausgeglichener. Sie erzielen überdurchschnittlich hoher Kraffuttermenge die höchste **Jahresmilchleistung**.
- Hohe Harnstoffgehalte gibt es im Sommer bei hohem Weideanteil und zu dieser Zeit geringer Zufütterung im Stall.

Die höchste **Nutzungsdauer** und **Lebensleistung** erzielen die Betriebe mit sehr häufig niedrigen Harnstoffgehalten (im Mittel über 107 Tage im Jahr < 150 mg/l Milch). Die häufiger höheren Zellgehalte erklären sich teilweise durch die deutlich höhere Nutzungsdauer (Tab. 2).

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 2: Rationszusammensetzung, Futterfläche, Jahresmilchleistung und Gesundheitsparameter in Betrieben mit unterschiedlichen Harnstoffgehalten in der Milch**

	<b>Gruppenaufteilung: Harnstoffgehalte in der Milch (Genauerer: siehe Tab. 1)</b>				
	<b>sehr häufig niedrig</b>	<b>häufig niedrig</b>	<b>ausgeglichene</b>	<b>zeitweise niedrig, zeitweise hoch</b>	<b>sehr häufig hoch</b>
	Weideanteil in Sommerration <sup>2)</sup>				
	mittel 53%	wenig 35%	wenig 21%	mittel 57%	hoch 79%
	Krafftutter in Jahresration (% Energie an Gesamtration)				
<b>Getreide</b>	13	14	9	8	7
<b>Leguminosen</b>	4	3	4	1	1
<b>Milchleistungsfutter</b>	5	2	8	11	12
<b>sonstige Proteinträger</b>	1	6	7	4	1
<b>sonstige Energieträger</b>	1	4	5	3	1
	Krafftuttermenge incl. energiereiches Saftfutter (dt EIII/Kuh)				
	13,5	16,8	20,4	15,0	11,6
	Zusammensetzung der Hauptfutterfläche (in%)				
<b>Grünland und Klee gras</b>	84	88	85	93	98
<b>Silomais</b>	13	11	12	5	1
<b>Getreide für GPS</b>	3	1	3	2	1
	Jahresmilchleistung (kg ECM/Kuh)				
	7084	7330	7991	7025	6870
	Gesundheitsparameter				
<b>Nutzungsdauer (Jahre)</b>	4,7	3,8	3,8	4,1	4,1
<b>Lebensleistung (kg ECM/Kuh)</b>	33.125	28.481	30.512	28.602	27.748
<b>Zellgehalte (% &gt;250.000)</b>	28	24	21	23	24
<b>Zwischenkalbezeit (Tage)</b>	410	403	414	399	415

1) Jahre 04/05 bis 06/07 und 10/11 bis 14/14 berücksichtigt

2) Weideanteil (T-Aufnahme im Mittel Mai-Oktober) niedrig: <40%, mittel: 40-60%, hoch:>60% Weideanteil

**Betriebe mit im Gruppenmittel 10 – 13 % Silomais an Hauptfutterfläche**

**Betriebe mit sehr häufig niedrigen Harnstoffgehalten (im Mittel jährlich 107 Tage < 150/ 14 Tage > 300 mg/l Milch) (Tab. 3 a – c):** Diese Betriebe haben mit im Mittel 53 % Anteil in der Sommerration einen mittleren Weideumfang (Mittel aller Öko-Betriebe liegt bei 61 %). In der Jahresration überwiegt beim Kraftfutter eigen erzeugtes Getreide. 4 Betriebe mit 70 bis 105 Kühen und damit überdurchschnittlichem Viehbestand sind in der Fütterungsberatung.

Die Jahresmilchleistung liegt 907 kg ECM/Kuh niedriger als die Gruppe mit der höchsten Jahresmilchleistung, allerdings auch mit 6,9 dt/Kuh weniger an Kraftfutter. Dies sind 1,31 kg Milch/kg Kraftfutter weniger an Jahresmilchleistung, und dies bei über 3,5 Monaten niedrigen Harnstoffwerten und einer weniger aufwendigen Fütterung. Nutzungsdauer und Lebensleistung liegen höher als in den anderen Gruppen. Die häufiger hohen Zellgehalte erklären sich zumindest teilweise durch das hohe Alter der Herden.

**Tab. 3: Rationszusammensetzung, Futterfläche, Jahresmilchleistung und Gesundheitsparameter in Betrieben mit sehr häufig niedrigen Harnstoffgehalten in der Milch**

Harnstoffgehalte im Mittel jährlich 107 Tage < 150/ 14 Tage > 300 mg/l Milch

**Tab. 3a: Veränderung von Milchleistung, Weideanteil, Kraftfuttermenge, Harnstoffgehalten und Kuhzahl**

Harnstoffgehalte Milchgüteprüfung (mg/l)		Weide- anteil(1)	Kraft- futter	Milch- leistung	Kuh- zahl
< 150	> 300	in %	dt/Kuh	kg ECM/ Kuh	
Anzahl Tage					
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07					
91	10	53	14,7	7.067	48
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15					
116	10	52	12,8	7.093	57
Veränderungen bis 10/11 bis 14/15					
<b>+25</b>	<b>0</b>	<b>-1</b>	<b>-1,9</b>	<b>+26</b>	<b>+9</b>
8-jähriges Mittel					
<b>107</b>	<b>10</b>	<b>53</b>	<b>13,5</b>	<b>7.084</b>	<b>54</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 3b: Veränderung der Rationszusammensetzung**

Weideanteil(1)	Futterfläche			Krafftutterkomponenten				
	Grünland Klee-gras	Silo-mais	GPS (2)	Ge-treide	Legu-mino-sen	MLF	Sonstige	
							Protein-träger	Energie-träger
in %	% Hauptfutterfläche			Anteil am Gesamtenergiebedarf				
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07								
53	83	14	3	16	5	3	1	1
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15								
52	84	13	3	11	3	6	1	1
<b>Veränderungen bis 10/11 bis 14/15</b>								
-1	+1	-1	0	-5	-2	+3	0	0
<b>8-jähriges Mittel</b>								
<b>53</b>	<b>84</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

(2) GPS: Getreideanbau für Ganzpflanzensilage

**Tab. 3c: Veränderung von Gesundheitsparametern**

Nutzungs-dauer	Lebens-leistung	Zellgehalt in Milch	Zwischen-kalbezeit
		% MLP-Proben	
Jahre	Kg ECM/Kuh	> 250.000	Tage
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07			
4,64	32.548	31	415
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15			
4,84	33.472	26	407
<b>Veränderungen bis 10/11 bis 14/15</b>			
<b>+0,2</b>	<b>+924</b>	<b>-5</b>	<b>-8</b>
<b>8-jähriges Mittel</b>			
<b>4,7</b>	<b>33.125</b>	<b>28</b>	<b>410</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Betriebe mit häufig niedrigen Harnstoffgehalten (im Mittel jährlich 63 Tage < 150/ 14 Tage > 300 mg/l Milch) (Tab. 4 a – c):** Diese Betriebe füttern ebenfalls viel eigenes Getreide. Sie nutzen aber auch in größerem Umfang sonstige Protein- und Energieträger. **Mögliche Hintergründe:** Bis auf 1 Betrieb nutzen alle die Fütterungsberatung. Bei weniger Weidegang kann gezielter zugefüttert werden und bei größeren Betrieben wird eher eine differenziertere Fütterung genutzt.

Die Jahresmilchleistung liegt etwas höher als in den Betrieben mit noch häufiger niedrigen Harnstoffgehalten. Allerdings wird auch mehr Kraftfutter und komplexer gefüttert. Die Nutzungsdauer ist mit 3,8 Jahren niedriger als in den meisten anderen Gruppen.

**Tab. 4: Rationszusammensetzung, Futterfläche, Jahresmilchleistung und Gesundheitsparameter in Betrieben mit häufig niedrigen Harnstoffgehalten in der Milch**

Harnstoffgehalte im Mittel jährlich 63 Tage < 150/ 14 Tage > 300 mg/l Milch

**Tab. 4a: Veränderung von Milchleistung, Weideanteil, Kraftfuttermenge, Harnstoffgehalten und Kuhzahl**

Harnstoffgehalte Milchgüteprüfung (mg/l)		Weide- anteil(1)	Kraft- futter	Milch- leistung	Kuh- zahl
< 150	> 300				
Anzahl Tage		in %	dt/Kuh	kg ECM/ Kuh	
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07					
38	21	37	16,6	7.178	69
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15					
77	10	34	17,0	7.421	79
<b>Veränderungen bis 10/11 bis 14/15</b>					
<b>+39</b>	<b>-11</b>	<b>-3</b>	<b>+0,4</b>	<b>+244</b>	<b>+10</b>
<b>8-jähriges Mittel</b>					
<b>63</b>	<b>14</b>	<b>35</b>	<b>16,8</b>	<b>7.330</b>	<b>75</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 4b: Veränderung der Rationszusammensetzung**

Weideanteil(1)	Futterfläche			Krafftutterkomponenten				
	Grünland Klee-gras	Silo-mais	GPS (2)	Ge-treide	Legu-mino-sen	MLF	Sonstige	
							Protein-träger	Energie-träger
in %	% Hauptfutterfläche			Anteil am Gesamtenergiebedarf				
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07								
37	89	11	0	15	5	0	5	4
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15								
34	88	11	1	13	2	3	6	4
Veränderungen bis 10/11 bis 14/15								
-3	-1	0	+1	-2	-3	+3	+1	0
8-jähriges Mittel								
35	88	11	1	14	3	2	6	4

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

(2) GPS: Getreideanbau für Ganzpflanzensilage

**Tab. 4c: Veränderung von Gesundheitsparametern**

Nutzungs-dauer	Lebens-leistung	Zellgehalt in Milch	Zwischen-kalbezeit
		% MLP-Proben	
Jahre	Kg ECM/Kuh	> 250.000	Tage
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07			
3,8	27.133	25	402
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15			
3,9	29.289	23	403
Veränderungen bis 10/11 bis 14/15			
+0,1	+2.156	-2	+1
8-jähriges Mittel			
3,8	28.481	24	403

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Betriebe mit ausgeglichenen Harnstoffgehalten** (im Mittel jährlich 21 Tage < 150/ 9 Tage > 300 mg/l Milch) (Tab. 5 a – c):: Diese Betriebe haben den geringsten Weideanteil und damit einfachere Bedingungen für eine gezielte Zufütterung. Sie setzen auf verschiedene Kraftfutterkomponenten. Bis auf einen Betrieb sind alle in der Fütterungsberatung.

Diese Betriebe erzielen die höchste Jahresmilchleistung bei gleichzeitig der höchsten Kraftfuttermenge. Die Zellgehalte in der Milch fallen am niedrigsten aus. Die Nutzungsdauer ist mit 3,8 Jahren niedriger als in den meisten anderen Gruppen.

**Tab. 5: Rationszusammensetzung, Futterfläche, Jahresmilchleistung und Gesundheitsparameter in Betrieben mit ausgeglichenen Harnstoffgehalten in der Milch**

Harnstoffgehalte im Mittel jährlich 21 Tage < 150/ 9 Tage > 300 mg/l Milch

**Tab. 5a: Veränderung von Milchleistung, Weideanteil, Kraftfuttermenge, Harnstoffgehalten und Kuhzahl**

Harnstoffgehalte Milchgüteprüfung (mg/l)		Weide- anteil(1)	Kraft- futter	Milch- leistung	Kuh- zahl
< 150	> 300				
Anzahl Tage		in %	dt/Kuh	kg ECM/ Kuh	
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07					
12	8	21	22,0	7.794	89
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15					
26	10	21	19,5	8.109	105
<b>Veränderungen bis 10/11 bis 14/15</b>					
<b>+14</b>	<b>+2</b>	<b>0</b>	<b>-2,5</b>	<b>+315</b>	<b>+16</b>
<b>8-jähriges Mittel</b>					
<b>21</b>	<b>9</b>	<b>21</b>	<b>20,4</b>	<b>7.991</b>	<b>99</b>

Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 5b: Veränderung der Rationszusammensetzung**

Weideanteil(1)	Futterfläche			Kraffutterkomponenten				
	Grünland Klee-gras	Silo-mais	GPS (2)	Ge-treide	Legu-mino-sen	MLF	Sonstige	
							Protein-träger	Energie-träger
in %	% Hauptfutterfläche			Anteil am Gesamtenergiebedarf				
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07								
21	84	11	5	10	6	5	10	6
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15								
21	86	12	2	8	3	10	6	4
<b>Veränderungen bis 10/11 bis 14/15</b>								
<b>0</b>	<b>+2</b>	<b>+1</b>	<b>-3</b>	<b>-2</b>	<b>-3</b>	<b>+5</b>	<b>-4</b>	<b>-2</b>
<b>8-jähriges Mittel</b>								
<b>21</b>	<b>85</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>5</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

(2) GPS: Getreideanbau für Ganzpflanzensilage

**Tab. 5c: Veränderung von Gesundheitsparametern**

Nutzungs-dauer	Lebens-leistung	Zellgehalt in Milch	Zwischen-kalbezeit
		% MLP-Proben	
Jahre	Kg ECM/Kuh	> 250.000	Tage
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07			
3,5	26.868	23	417
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15			
4,0	32.698	20	413
<b>Veränderungen bis 10/11 bis 14/15</b>			
<b>+0,5</b>	<b>+5.829</b>	<b>-3</b>	<b>-4</b>
<b>8-jähriges Mittel</b>			
<b>3,8</b>	<b>30.512</b>	<b>21</b>	<b>414</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Betriebe mit im Gruppenmittel 1 – 5 % Silomais an Hauptfutterfläche**

Bei diesen Betrieben handelt es sich fast durchweg um fast reine Grünlandbetriebe. Silomais wird nur begrenzt oder gar nicht angebaut. Krafffutter wird ebenfalls fast vollständig zugekauft.

**Betriebe mit zeitweise niedrigen und zeitweise hohen Harnstoffgehalten** (im Mittel jährlich 27 Tage < 150/ 53 Tage > 300 mg/l Milch) (Tab. 6 a – c):: Diese Betriebe haben in der Sommerration einen mittleren Weideumfang. In der Ration überwiegen im Stall Gras- und Kleegrassilage, im Sommer zusätzlich Weidegang und das Krafffutter besteht zu einem großen Teil aus Milchleistungsfutter, aber auch Getreide und sonstige Protein- und Energieträger werden zugekauft. Hohe Harnstoffgehalte gibt es im Sommer, niedrige im Winter. Nur 6 von 14 Betrieben sind in der Fütterungsberatung.

Die Jahresmilchleistung fällt, unter Berücksichtigung des Krafffutterniveaus, etwas niedriger aus als in Betrieben mit stärkerem Silomaisanbau. Die Gesundheitsparameter liegen etwa im mittleren Bereich.

**Tab. 6: Rationszusammensetzung, Futterfläche, Jahresmilchleistung und Gesundheitsparameter in Betrieben mit zeitweise niedrigen und zeitweise hohen Harnstoffgehalten in der Milch**

Harnstoffgehalte im Mittel jährlich 27 Tage < 150/ 53 Tage > 300 mg/l Milch

**Tab. 6a: Veränderung von Milchleistung, Weideanteil, Krafffuttermenge, Harnstoffgehalten und Kuhzahl**

Harnstoffgehalte Milchgüteprüfung (mg/l)		Weide- anteil(1)	Kraft- futter	Milch- leistung	Kuh- zahl
< 150	> 300				
Anzahl Tage		in %	dt/Kuh	kg ECM/ Kuh	
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07					
15	41	54	16,5	6.891	50
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15					
33	60	59	14,2	7.105	59
Veränderungen bis 10/11 bis 14/15					
<b>+18</b>	<b>+19</b>	<b>+5</b>	<b>-2,3</b>	<b>+214</b>	<b>+9</b>
<b>8-jähriges Mittel</b>					
<b>27</b>	<b>53</b>	<b>57</b>	<b>15,0</b>	<b>7.025</b>	<b>56</b>

Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 6b: Veränderung der Rationszusammensetzung**

Weideanteil(1)	Futterfläche			Kraftfutterkomponenten				
	Grünland Klee- gras	Silo- mais	GPS (2)	Ge- treide	Legu- mino- sen	MLF	Sonstige	
							Protein- träger	Energie- träger
in %	% Hauptfutterfläche			Anteil am Gesamtenergiebedarf				
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07								
54	91	5	4	10	1	9	5	3
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15								
59	94	5	1	6	1	12	3	2
<b>Veränderungen bis 10/11 bis 14/15</b>								
<b>+5</b>	<b>+3</b>	<b>0</b>	<b>-3</b>	<b>-4</b>	<b>0</b>	<b>+3</b>	<b>-2</b>	<b>-1</b>
<b>8-jähriges Mittel</b>								
<b>57</b>	<b>93</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

(2) GPS: Getreideanbau für Ganzpflanzensilage

**Tab. 6c: Veränderung von Gesundheitsparametern**

Nutzungs- dauer	Lebens- leistung	Zellgehalt in Milch	Zwischen- kalbezeit
		% MLP-Proben	
Jahre	Kg ECM/Kuh	> 250.000	Tage
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07			
3,4	23.490	23	388
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15			
4,5	31.670	23	406
<b>Veränderungen bis 10/11 bis 14/15</b>			
<b>+1,1</b>	<b>+8.180</b>	<b>0</b>	<b>+18</b>
<b>8-jähriges Mittel</b>			
<b>4,1</b>	<b>28.602</b>	<b>23</b>	<b>399</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Betriebe mit sehr häufig hohen Harnstoffgehalten** (im Mittel jährlich 22 Tage < 150/ 116 Tage > 300 mg/l Milch) (Tab. 7 a – c):: Diese Betriebe haben in der Sommerration fast durchweg hohe Weideanteile. In der Weideperiode steigen die Harnstoffwerte ab Sommer bei vergleichsweise wenig Zufütterung im Stall an, im Winter liegen sie unter 300 mg/l Milch, fallen bei überwiegend Grassilagefütterung aber auch kaum unter 150 mg/l Milch ab.

Die Jahresmilchleistung liegt zwar niedriger als bei allen anderen Gruppen allerdings auch bei gleichzeitig der niedrigsten Kraftfuttergabe. Im Vergleich zur Gruppe mit der höchsten Milchleistung werden 1121 kg ECM/Kuh weniger ermolken, allerdings auch mit 8,8 dt/Kuh weniger an Kraftfutter. Dies sind 1,27 kg Milch/kg Kraftfutter weniger an Jahresmilchleistung, und dies bei fast 4 Monaten hohen Harnstoffwerten und einer weniger aufwendigen Fütterung. Trotz der hohen Harnstoffgehalte liegen Nutzungsdauer und Zellgehalte im mittleren Bereich.

**Tab. 7: Rationszusammensetzung, Futterfläche, Jahresmilchleistung und Gesundheitsparameter in Betrieben mit sehr häufig hohen Harnstoffgehalten in der Milch**

Harnstoffgehalte im Mittel jährlich 22 Tage < 150/ 116 Tage > 300 mg/l Milch

**Tab. 7a: Veränderung von Milchleistung, Weideanteil, Kraftfuttermenge, Harnstoffgehalten und Kuhzahl**

Harnstoffgehalte Milchgüteprüfung (mg/l)		Weide- anteil(1)	Kraft- futter	Milch- leistung	Kuh- zahl
< 150	> 300				
Anzahl Tage		in %	dt/Kuh	kg ECM/ Kuh	
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07					
15	97	70	14,1	7.068	53
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15					
26	128	84	10,2	6.752	65
<b>Veränderungen bis 10/11 bis 14/15</b>					
<b>+11</b>	<b>+31</b>	<b>+14</b>	<b>-3,9</b>	<b>-316</b>	<b>+12</b>
<b>8-jähriges Mittel</b>					
<b>22</b>	<b>116</b>	<b>79</b>	<b>11,6</b>	<b>6.870</b>	<b>60</b>

Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 7b: Veränderung der Rationszusammensetzung**

Weideanteil(1)	Futterfläche			Kraftfutterkomponenten				
	Grünland Klee-gras	Silo-mais	GPS (2)	Ge-treide	Legu-mino-sen	MLF	Sonstige	
							Protein-träger	Energie-träger
in %	% Hauptfutterfläche			Anteil am Gesamtenergiebedarf				
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07								
70	98	1	1	10	1	11	2	1
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15								
84	98	1	1	5	1	12	0	0
<b>Veränderungen bis 10/11 bis 14/15</b>								
<b>+14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-5</b>	<b>0</b>	<b>+1</b>	<b>-2</b>	<b>-1</b>
<b>8-jähriges Mittel</b>								
<b>79</b>	<b>98</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

(2) GPS: Getreideanbau für Ganzpflanzensilage

**Tab. 7c: Veränderung von Gesundheitsparametern**

Nutzungs-dauer	Lebens-leistung	Zellgehalt in Milch	Zwischen-kalbezeit
		% MLP-Proben	
Jahre	Kg ECM/Kuh	> 250.000	Tage
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07			
3,7	25.995	23	408
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15			
4,3	28.800	24	419
<b>Veränderungen bis 10/11 bis 14/15</b>			
<b>+0,6</b>	<b>+2.805</b>	<b>+1</b>	<b>+11</b>
<b>8-jähriges Mittel</b>			
<b>4,1</b>	<b>27.748</b>	<b>24</b>	<b>415</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

**Fazit:**

Die Harnstoffgehalte in der Milch lassen sich durch die Rationszusammensetzung erklären. Niedrige Harnstoffgehalte gab es vor allem bei Fütterung von viel Silomais und Getreide, hohe Harnstoffgehalte bei mittlerem und vor allem hohem Weideumfang bei begrenzter Zufütterung von energiereichen Komponenten im Stall.

## **LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

---

Der Effekt von extremen Harnstoffgehalten auf die Jahresmilchleistung erscheint begrenzt. Die Gesundheit scheint nicht beeinträchtigt. Vielmehr wurden bei häufig niedrigen Harnstoffgehalten die höchste Nutzungsdauer und Lebensleistung erzielt.

### **Literatur:**

Leisen, E. (2000): Ökologischer Landbau - Sortenversuche in Deutschland: Getreide und Körnerleguminosen. Herausgeber: Verband der Landwirtschaftskammern, 107 S.

Leisen, E. (2009): Futterwert von Grünland- und Ackergras- /Klee gras-Silagen in ökologischen und konventionellen Betrieben im mehrjährigen Vergleich. Versuchsbericht Leitbetriebe Ökologischer Landbau 2009, 133 -135.

[http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/Service/Projekte\\_\\_\\_Versuche/29\\_Qualit\\_\\_t\\_Folg\\_eaufw\\_\\_chse\\_RKG\\_GL\\_FB\\_09.pdf](http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/Service/Projekte___Versuche/29_Qualit__t_Folg_eaufw__chse_RKG_GL_FB_09.pdf)

## **Erhebung zur Verbreitung alternativer Heilmethoden und prophylaktischer Maßnahmen, insbesondere der Akupunktur, in rinderhaltenden Betrieben**

### **Einleitung**

Die Gesunderhaltung der Tierbestände ist für Landwirte von ökonomischer Bedeutung und steht verstärkt im Fokus der Gesellschaft. Besonders in Bezug auf den wachsenden Anspruch an die Tierhalter von Seiten der Verbraucher und der Politik, weniger Antibiotika einzusetzen, bieten Naturheilverfahren eine alternative Behandlungsmöglichkeit. In dieser Arbeit werden die Verfahren Homöopathie, Phytotherapie, Bachblütentherapie, Blutegel, Tapen, Effektive Mikroorganismen, Kanne Brottrunk und die Akupunktur beschrieben.

### **Material und Methoden**

Um Aussagen zur Verbreitung alternativer Heilmethoden zu erhalten, wurde im Rahmen einer Bachelorarbeit mithilfe eines Fragebogens eine Erhebung durchgeführt. Bei den Teilnehmern handelt es sich fast ausschließlich um Milchviehhalter (95%). Der Versand der Fragebögen erfolgte im November 2015 über die Molkerei Bayrische Milchindustrie (BMI) vorwiegend im süddeutschen Bereich und den Info-Verteiler für Öko-Betriebe von Dr. Leisen vor allem in Norddeutschland.

Je nach Produktionsausrichtung, (Biologisch oder Konventionell) und Betriebsgröße, ist eine differenzierte Auswertung vorgenommen worden.

### **Ergebnisse**

#### **Hohe Beteiligung an Öko-Betrieben**

Öko-Betriebe nahmen überproportional an der Untersuchung teil: Sie machten 43 % der Teilnehmer aus, bundesweit sind weniger als 5 % Öko-Betriebe. Das dürfte vor allem 2 Gründe haben: Öko-Betriebe setzen sich überproportional mit alternativen Heilmethoden auseinander, wohl aus persönlichen Gründen aber auch, weil sie größere Einschränkungen haben. Darüber hinaus dürfte die Ansprache über den Info-Verteiler für Öko-Betriebe (730 Teilnehmer), der normalerweise zur Verbreitung von Fachinfos dient, besonders motiviert haben.

## Bekanntheitsgrad von Naturheilverfahren

Alle Teilnehmer gaben an, dass Ihnen alternative Heilverfahren bekannt waren. Welche Verfahren es waren und welche eingesetzt werden, zeigt Tabelle 1. Zum Einsatz kommen derzeit vor allem Homöopathie und Phytotherapie, aber auch effektive Mikroorganismen und Akupunktur werden häufiger angewendet.

**Tab.1: Bekanntheitsgrad und Anwendung verschiedener Heilverfahren – 161 Betriebe**

Heilverfahren	Bekanntheitsgrad	Anwendung	
		bisher	derzeit
% der Betriebe			
Homöopathie	100	96	85
Phytotherapie	81	74	50
Bachblütentherapie	67	25	12
Blutegeltherapie	71	34	13
Tapen	54	13	5
Effektive Mikroorganismen	67	43	28
Kanne Brottrunk	44	16	9
Akupunktur	100	31	24

## Einsatz der Akupunktur

Der Einsatz der Akupunktur wurde genauer beleuchtet. Auffallend dabei: Wer sie schon mal genutzt hat, setzt sie auch weiter ein. 31% haben sie schon mal genutzt, 24% sind auch jetzt noch dabei. Dies spricht für den Erfolg der Methode.

79% der „Akupunktur- Nutzer“ wenden diese Methode an, weil sie von der schnellen Wirkung überzeugt sind (Abb. 1). Das spricht für ein hohes Vertrauen in diese Heilmethode. Weitere wichtige Gründe sind: „keine Wartezeiten“, „keine Rückstände“ und „keine Resistenzen“. Damit sind die am wichtigsten erscheinenden Motive für den Einsatz von Naturheilverfahren im Allgemeinen genannt. In einer weiteren Frage wurde die Vorstellbarkeit der Akupunktur- Behandlung geprüft. Hier nennt die Gruppe der „Akupunktur-Nichtnutzer“ die gleichen Gründe als die wichtigsten wie die Gruppe

## LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

der „Akupunktur-Nutzer“. Ihnen erscheint Akupunktur ebenfalls attraktiv, um Rückstands- und Resistenzprobleme zu vermeiden. Neben ökonomischen Gründen (37% halten Akupunktur für kostengünstig) werden auch die gesellschaftlichen Anforderungen, sowie gesetzliche Erfordernisse zur Antibiotika- Eindämmung genannt. Mit nur 21% nennen die Landwirte den Hof-tierarzt als Grund für den Einsatz der Akupunktur und machen erneut auf das geringe Angebot der Tierärzte aufmerksam.

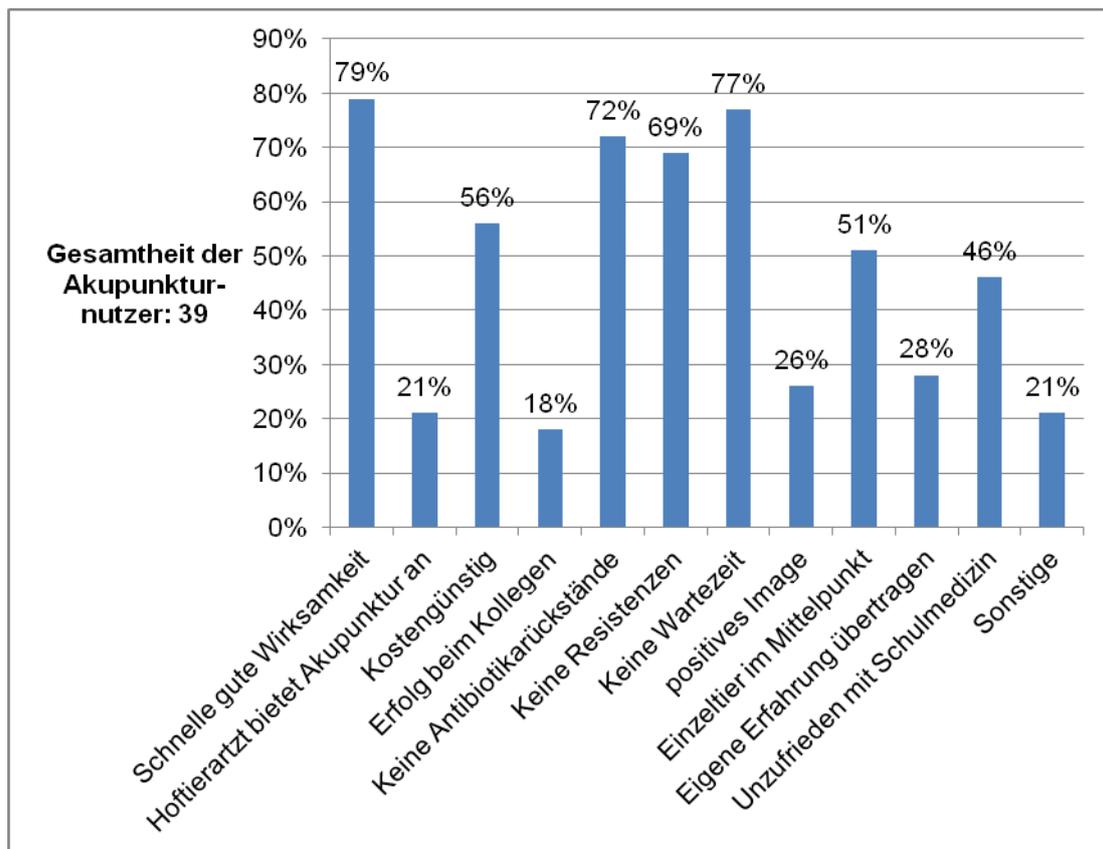


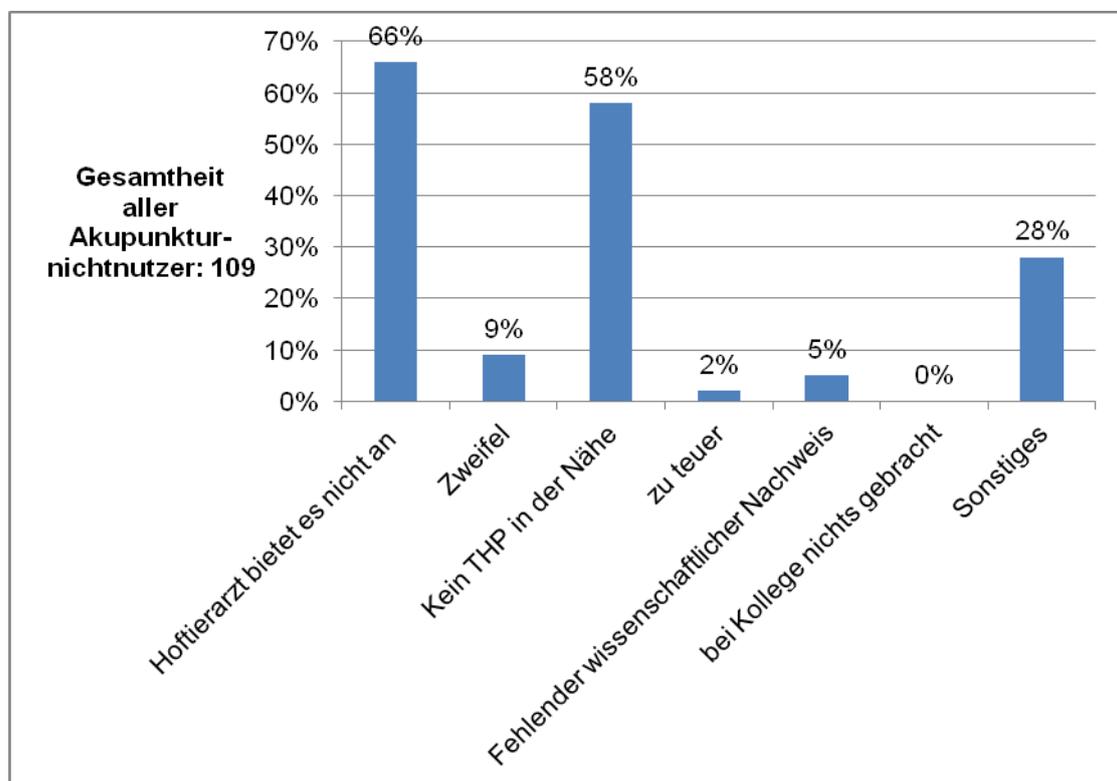
Abbildung 1: Gründe für den Einsatz der Akupunktur

Bei den Nichtnutzern der Akupunktur geben 66% als Grund an, dass ihr Tierarzt diese Methode nicht anbietet (Abb. 2). Auch Tierheilpraktiker sind für 58% der Nichtnutzer „nicht in der Nähe“ und damit nicht verfügbar. Die Nachfrage erscheint somit größer als das Angebot, da alle übrigen Ablehnungsgründe der Akupunktur wie „allgemeiner Zweifel“, „fehlender wissenschaftlicher Nachweis“, „zu hoher Preis“, jeweils nur unter 10% (der „Akupunktur-Nichtnutzer“) vertreten sind.

In einer Frage zum früheren Einsatz der Akupunktur gaben die ehemaligen „Akupunktur-Nutzer“ ihre Gründe für das „nicht- mehr Nutzen“ an. Mit nur 13 Bögen

## LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

ist diese Auswertung zwar nicht sehr zahlreich, aber vor allem unter Einbeziehung der handschriftlichen Einträge bei „Sonstiges“ sehr aufschlussreich. 15% der Landwirte bemängelten auf diese Weise, dass der Einsatz keine Heilung gebracht, bzw. die Erwartung nicht erfüllt hat. Das kann zum Einen die Grenzen der Akupunktur aufzeigen, zum Anderen daraufhin deuten, dass es sich um kein einfaches Verfahren handelt. Weitere Kommentare, dass zu „wenig Kenntnisse, Zeit, Informationsquellen“ bestehen, bestätigen den Bedarf an Fachwissen. Fehlt die Präsenz des Tierheilpraktikers oder bietet es der Tierarzt nicht an, so kann eventuell kein Zugang zu diesem Heilverfahren hergestellt werden. Dies zeigt insbesondere die Auswertung der Frage, bei der Landwirte, die Akupunktur noch nicht nutzen, sich dieses auch nicht vorstellen können, da kein Angebot eines Tierarztes oder Tierheilpraktikers besteht.

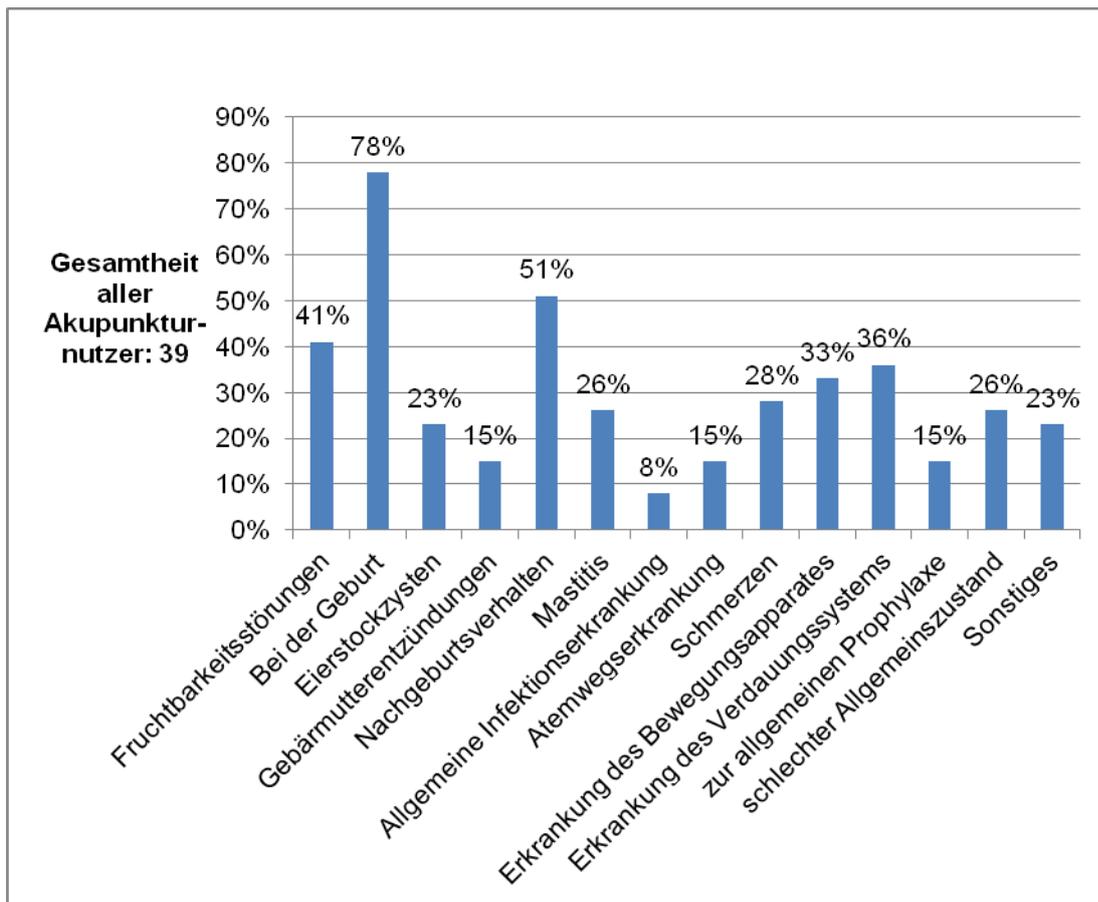


**Abbildung 2: Gründe gegen Akupunktur**

Die Antworten bei einer Frage zur behandelnden Person zeigen, wie in der Praxis auf das geringe Angebot der Tierärzte oder Tierheilpraktiker reagiert wird. So führen 85% der befragten „Akupunktur- Nutzer“ die Behandlungen eigenständig durch. Dies kann in Zusammenarbeit mit einem Tierheilpraktiker oder Tierarzt erfolgen, die jedoch nur zu 23% und 18% die Behandlungen durchführen. Folglich bietet sich die Akupunktur, wie alle Naturheilverfahren, auch für den Eigengebrauch an.

## LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Zur Klärung bei welchen Gesundheitsproblemen die Methode eingesetzt wird, wurden dafür alle der 13 genannten Gesundheitsprobleme und noch „Sonstige“ als „mit Akupunktur behandlungswürdig“ angekreuzt (Abb. 3). Es ist anzunehmen, dass Praktiker in einigen Einsatzbereichen, wie z.B. bei Problemen um die Geburt, die Behandlung selbst durchführen, da hier die größte Einsatzhäufigkeit angekreuzt wurde. Einmal erlernte Akupunkturpunkte können schnell zur Routine werden, bei nicht so häufig auftretenden Gesundheitsproblemen besteht jedoch noch großer Informationsbedarf.



**Abbildung 3: Gesundheitsprobleme, bei denen Akupunktur eingesetzt wird**

In der letzten Frage drehte es sich um die Informationswünsche der Landwirte. Die Antworten zeigten auf, dass 60% der Befragten den Wunsch nach Weiterbildung äußern. Dieses gilt besonders für „Akupunktur-Nutzer“ (Abb. 4), die ihr Wissen vertiefen möchten, ebenso wie „Akupunktur-Nichtnutzer“ (Abb. 5), die zusätzlich stärker an Hintergrundwissen interessiert sind. Wissenschaftliche Nachweise zur Wirksamkeit stoßen immer auf Interesse.

## LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

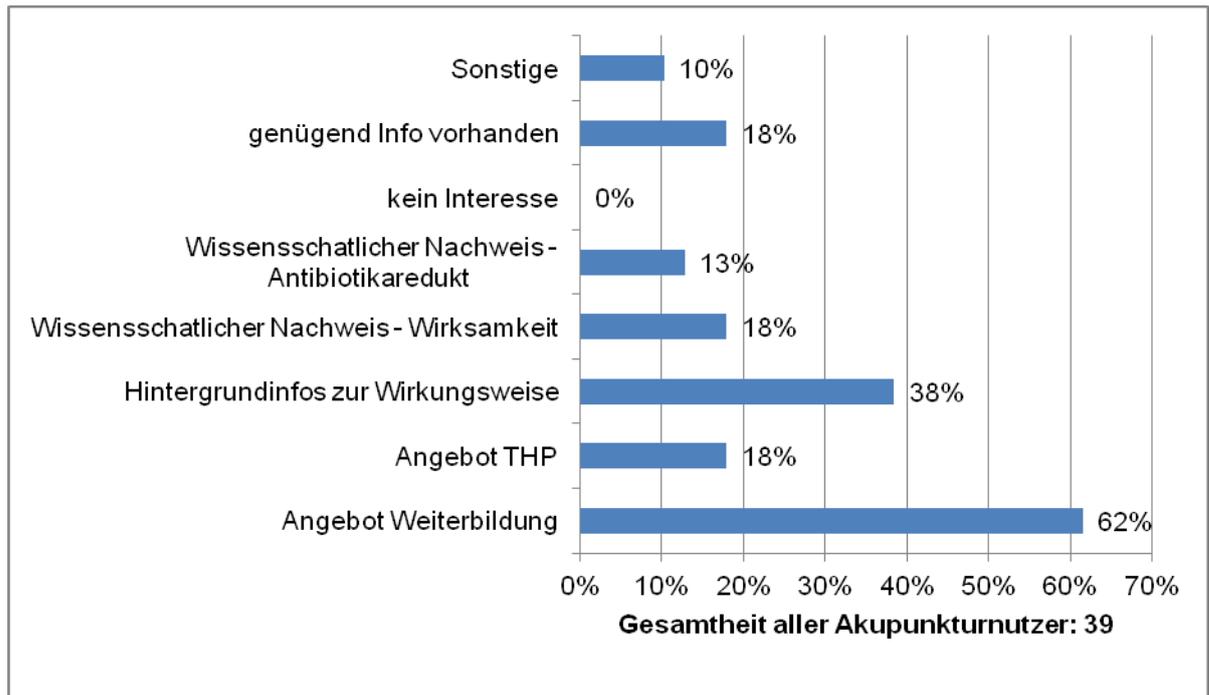


Abbildung 4: Informationswünsche der „Akupunktur- Nutzer“

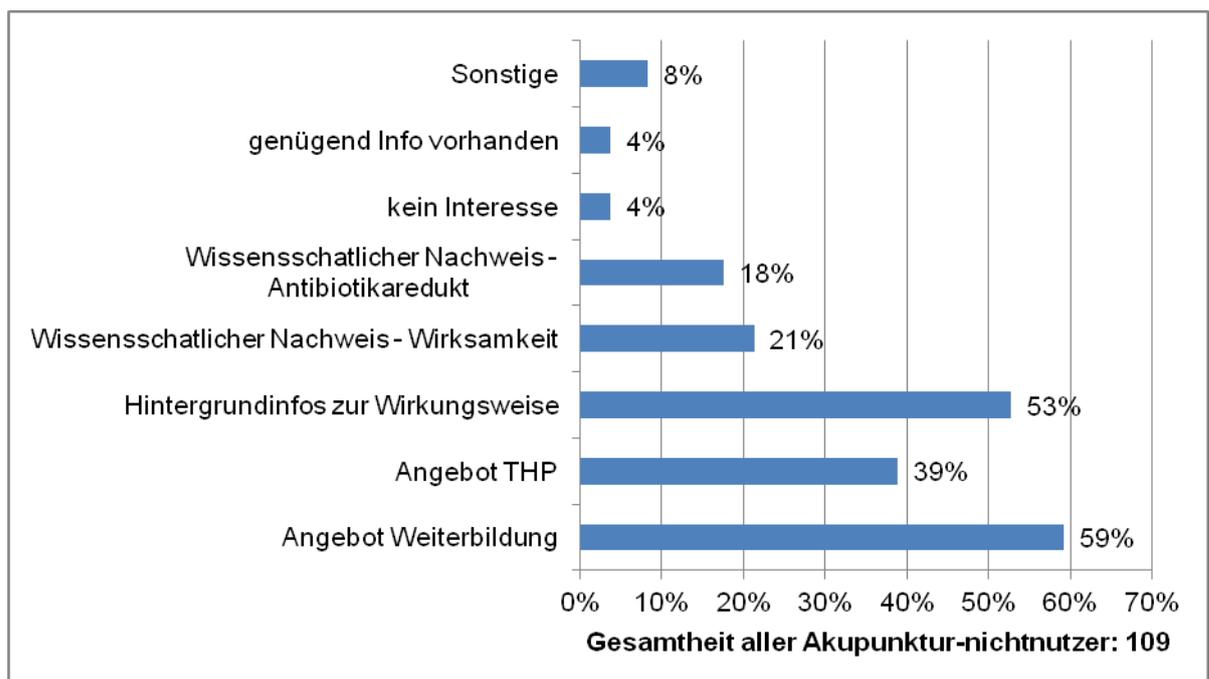


Abbildung 5: Informationswünsche der „Akupunktur-Nichtnutzer“

### Tierärzte decken Beratungsbedarf zu Naturheilverfahren nur wenig ab

Auffällig erscheint bei der Auswertung, dass Tierärzte den Beratungs-Bedarf zu wenig abdecken. So geben nur 20% der Betriebe an, von Tierärzten auf Naturheilverfahren aufmerksam gemacht worden zu sein. Tierheilpraktiker füllen hier

## *LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN*

---

die Lücke aus, sodass 44% ihre Informationen von dieser Berufsgruppe erhalten. Der größte Anteil von 60% sind durch Berufskollegen auf die Naturheilverfahren aufmerksam geworden. Dies spricht für den hohen Gesprächsbedarf der Landwirte, sich über Alternativen zur herkömmlichen Medizin zu informieren und geeignete Verfahren für ihren jeweiligen Betrieb herauszufinden.

### **Fazit**

Die Beschreibung ausgewählter Heilverfahren zeigt, wie vielseitig die Natur den Tierhaltern Hilfestellungen anbietet. Bekanntheitsgrad und Anwendungshäufigkeit variieren je nach Verfahren. Am Beispiel der Akupunktur wird gezeigt, dass die Gründe für die Nicht-Nutzung nachweislich nicht in einer geringen Wertschätzung, sondern im Wesentlichen im geringen Angebot der Tierärzte liegen und Tierheilpraktiker oft nicht in unmittelbarer Hofnähe sind. Im Umkehrschluss würde ein höheres Angebot der Tierärzte und Tierheilpraktiker die Verbreitung dieses Naturheilverfahrens wesentlich fördern und damit einen Beitrag leisten, den Medikamenteneinsatz zurückzudrängen. Gefragt ist auch eine verstärkte Weiterbildung über Anwendung und Wirkungsweise.

## **Hof-Tor-Bilanz in Öko-Milchviehbetrieben**

### **Einleitung und Zielsetzung**

In Öko-Milchviehbetrieben erfolgte seit der Umstellung auf Öko-Landbau in der Mehrzahl der Betriebe kein Zukauf von Düngemitteln. Eine Zufuhr von Mineralstoffen erfolgte in nennenswertem Maße allenfalls über Kraft- und Mineralfutter (Input). Aus dem Betrieb heraus verlassen Mineralstoffe über Milch- und Fleischverkauf sowie über Auswaschung den Nährstoffkreislauf (Output). Welche Veränderungen es bei den Gehalten in Boden und Pflanze über 15 Jahre hinweg im Öko-Landbau gab, wurde durch entsprechende Analysen belegt (Leisen, 2013). Hier zeigte sich: Die Kalkversorgung muss auf vielen Standorten verbessert werden, die Phosphorgehalte in der Pflanze blieben konstant, sanken aber im Boden, die Kaliumgehalte in der Pflanze sind meist angestiegen, Magnesium etwa gleich geblieben.

Langfristig entscheidend ist vor allem die Hof-Tor-Bilanz: Liegt der Output höher, müssen zumindest über lange Sicht Mineralstoffe zugekauft werden.

### **Methoden**

**Datengrundlage:** Erhebungen April 2014 bis März 2015 in insgesamt 82 Öko-Milchviehbetrieben

Festgehalten wurden: **Mineralstoffabfuhr** (Abgelieferte Milchmenge, erzeugte Fleischmenge, Grobfutterverkauf), **Mineralstoffzufuhr** (Krafftutterzukauf, Grobfutterzukauf, Strohkauf), Grünland- und Futterbaufläche

### **Ergebnisse und Diskussion**

Im ökologischen Landbau errechnet sich im Mittel jährlich bei Phosphor ein Minus von 3 kg/ha und bei Kalium ein Plus von 8 kg/ha (Tab. 1, ohne Berücksichtigung von Auswaschungsverlusten).

Die P-Bilanz fällt unabhängig vom Weideumfang etwa gleich negativ aus, die K-Bilanz aufgrund des höheren Zukaufs in Betrieben mit niedrigem Weideanteil mit + 17 kg/ha/Jahr deutlich positiver als bei den übrigen Betrieben. In Betrieben ohne Krafftutterzukauf fällt sowohl die P- als auch die K-Bilanz mit minus 6 bzw. minus 7 kg/ha/Jahr negativ aus (Tab.2). Zum Vergleich: Die in mitteleuropäischen Böden (in 0 – 20 cm Tiefe) befindlichen Reserven an mehr oder weniger potentiell verfügbarem P liegen bei 400 – 800 kg/ha. Davon ist allerdings nur ein sehr kleiner Teil von 0,5 – 1,5 P kg/ha gelöst und damit leicht pflanzenverfügbar. Weitere etwas über 1000 kg

P/ha sind stabil gebunden und für die Pflanze normalerweise nicht verfügbar. Kalium ist im Mineralboden mit 25.000 – 83.000 kg/ha (Moorboden: 120 – 400 kg/ha) zwar reichlich vorhanden. Das meiste ist aber fest in den Tonmineralen gebunden und nicht pflanzenverfügbar (Mengel, 1979)

Die Bilanz spiegelt nur teilweise die Entwicklung der Gehalte in Boden und Pflanze wider (Leisen, 2013). Die negative Bilanz bei Phosphor zeigt sich auch in der Entwicklung der Bodengehalte. Langfristig muss hier Phosphor zugeführt werden, auch wenn die Pflanzengehalte diesen Trend bisher nicht zeigen. Bei Kalium müsste unter Berücksichtigung von Auswaschungsverlusten ebenfalls auf fast allen Böden (insbesondere Sandböden) eine negative Bilanz bestehen (Ausnahme: hoher Zujkauf von Kraftfutter oder Stroh). Trotzdem steigen die Gehalte in der Pflanze, im Boden bleiben sie etwa gleich. Eine bessere Bodengare könnte die Ursache für eine bessere Verfügbarkeit der Mineralstoffe sein. Wie wichtig eine gute Bodengare ist, zeigt sich, wenn die Wurzelaktivität durch Verdichtung oder Vernässung beeinträchtigt ist. Begünstigt wird die P-Aufnahme durch Veränderungen im Wurzelbereich, beispielsweise durch pH-Wert-Absenkungen um die Kleewurzel. Auf Sandböden mit größerer Auswaschung von K und Mg wird eine Ergänzung dieser Mineralstoffe erforderlich sein.

**Fazit:** Eine zusätzliche Phosphordüngung ist zumindest langfristig zum Ausgleich der negativen Bilanz erforderlich. Solange die Gehalte in der Pflanze hoch sind, ist eine zusätzliche Kaliumdüngung nicht erforderlich und aus Sicht der Tierernährung auch nicht erwünscht.

### **Literatur**

Leisen, E. (2013): Veränderung der Mineralstoffgehalte in Böden und Pflanzen von Öko-Milchviehbetrieben in den letzten 15 Jahren. Versuchsbericht Öko-Leitbetriebe 2013

[http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/leitbetriebe/2013\\_VB/34\\_Mineralstoffgehalte\\_B\\_den\\_Pflanzen\\_FB\\_13.pdf](http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/leitbetriebe/2013_VB/34_Mineralstoffgehalte_B_den_Pflanzen_FB_13.pdf)

Mengel, K. (1979): Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. Gustav Fischer Verlag

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab.1 : Mineralstoffbilanz in HF-Betrieben mit unterschiedlichem Weideumfang und in Betrieben mit Doppelnutzungskühen**

Zucht	Weideanteil Niveau in % (in Klammern Anzahl Betriebe)	Mineralstoffzufuhr (kg/ha)			Mineralstoffabfuhr (kg/ha)			Nährstoffbilanz (kg/ha)			
		P	K	Mg	P	K	Mg	P	K	Mg	
HF	hoch (20)	80	4	15	2	7	9	1	-3	+6	+1
	mittel (23)	53	6	15	3	8	10	1	-2	+5	+2
	niedrig (19)	26	8	29	4	9	12	1	-1	+17	+3
Doppel- nutzung	(20)	57	5	14	2	6	9	1	-1	+5	+1
alle	(82)	54	5	18	3	8	10	1	-3	+8	+2

**Tab.2: Nährstoffbilanz in Betrieben mit und ohne Kraftfutter- und Strohzu Kauf**

Kraftfutter- und Strohzu Kauf (in Klammern: Anzahl der Betriebe)	Nährstoffzufuhr (kg/ha)			Nährstoffabfuhr (kg/ha)			Nährstoffbilanz (kg/ha)		
	P	K	Mg	P	K	Mg	P	K	Mg
100% (45)	7	22	3	9	10	1	-2	+12	+2
0% (14)	0	0	0	6	7	1	-6	-7	-1

## **Jahresmilchleistung in Öko-Milchviehbetrieben in unterschiedlichen Regionen 2004/05 bis 2014/15**

### **Fragestellung**

- Wie veränderte sich die Einzelkuhleistung in den unterschiedlichen Regionen?

### **Material und Methoden**

**Datengrundlage:** Erhebungen April 2004 bis März 2015 in insgesamt 120 Öko-Milchviehbetrieben

**Krafftuttermenge:** eigenes und zugekauftes Krafftutter einschließlich Safffutter (entsprechend dem Energiegehalt von Milchleistungsfutter der Energiestufe 3 umgerechnet auf 6,7 MJ NEL/kg bei 88 % T-Gehalt)

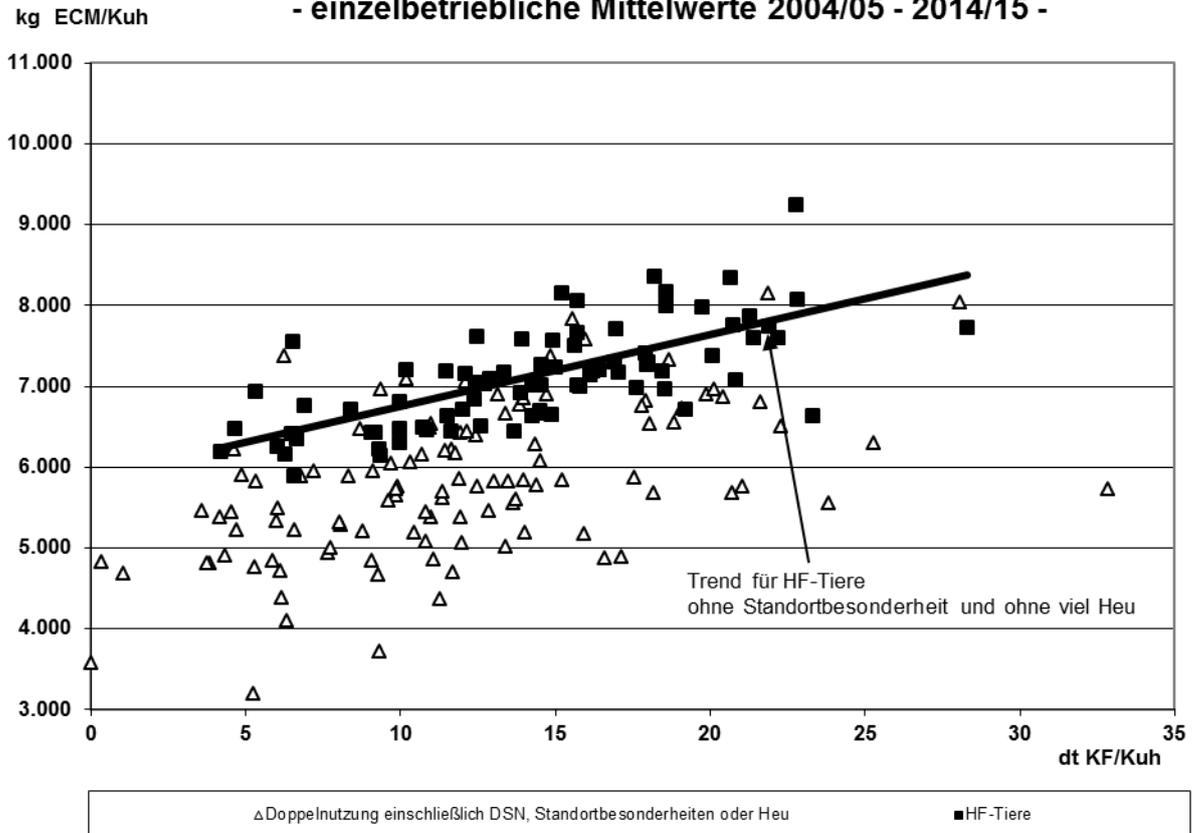
**Jahresmilchleistung:** abgelieferte Milch + Kälber- + Eigen- und Direktvermarktungsmilch

### **Ergebnisse und Diskussion**

#### **HF- Kühe und Doppelnutzungskühe**

HF-Kühe erzielten im Mittel der 11 Jahre 7.088 kg ECM/Kuh. Der Trend zeigt einen Anstieg der Jahresmilchleistung von etwa 89 kg ECM/dt Krafftutter entsprechend 0,89 kg ECM/kg Krafftutter (Abb. 1). Der tatsächliche Effekt des Krafftutters dürfte etwas höher sein, da einige Betriebe die Krafftuttermenge (und nicht nur die Zusammensetzung) an die jeweilige Futterqualität anpassen. Die einzelbetrieblichen Unterschiede waren groß bei den Betrieben mit HF-Kühen, aber noch größer bei den Betrieben mit Doppelnutzungskühen. Hier gab es Betriebe, die schwerpunktmäßig mehr auf Fleisch setzen und dabei nur eine niedrige Einzelkuhleistung erzielen. Doppelnutzungskühe lagen bei gleicher Krafftuttermenge (und auch etwa gleichem Weideanteil im Sommer) etwa 900 kg ECM/Kuh niedriger.

**Abb. 1: Krafffuttermenge und Jahresmilchleistung  
- einzelbetriebliche Mittelwerte 2004/05 - 2014/15 -**

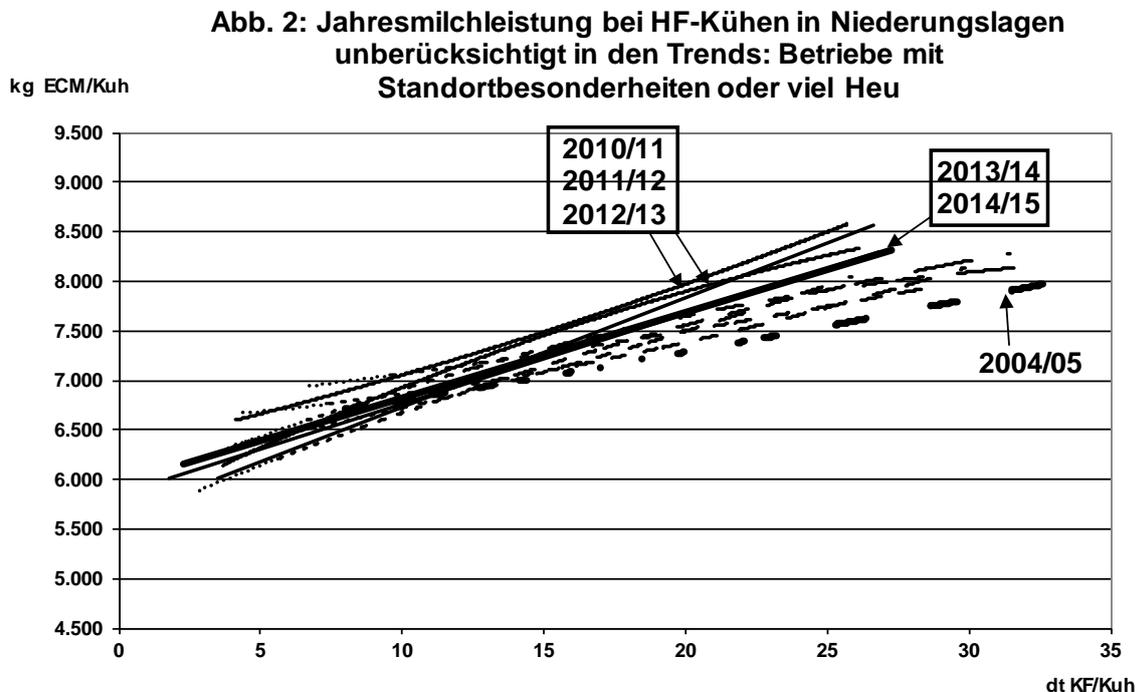


### Jahresmilchleistung von HF- Kühen in Niederungslagen

In Niederungslagen wurde 2004/05 in Betrieben mit hohen Krafffuttergaben erst eine geringe Krafffuttermenge erzielt: Das zeigt der sehr flache Anstieg der Milchleistung mit zunehmender Krafffuttermenge. In den nachfolgenden Jahren wurde die Krafffuttermenge in vielen Betrieben reduziert. Bei bisher höheren Krafffuttergaben kam es dabei zu keinem Leistungsrückgang (meist auch Betriebe mit mehr Stallhaltung im Sommer). Bei bisher schon niedrigen Krafffuttergaben ging die Milchleistung dagegen zurück (siehe auch Kapitel: Entwicklung von Milchleistung und Gesundheit bei Reduzierung der Krafffuttermenge in Betrieben mit HF-Kühen 2004-2015).

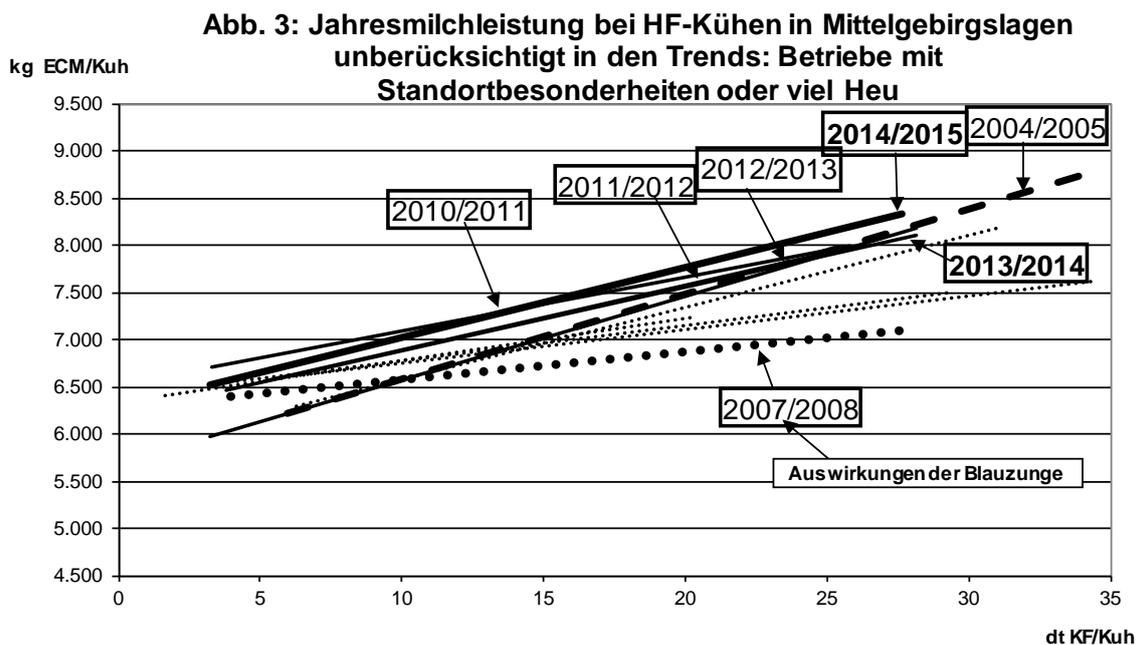
In den letzten 5 Jahren gab es in den Betrieben mit stärkerer Ausfütterung im Stall deutliche Unterschiede: In den 3 Jahren 2010/11 bis 2012/13 wurde in vielen Betrieben die bisher höchste Milchleistung erzielt. 2013/14 und 2014/15 gab es einen Leistungsrückgang. Erklärbar ist dies 2013/2014 durch den extrem späten 1.Schnitt Ende Mai/Anfang Juni 2013 und 2014/15 durch die frühe Alterung mit jeweils schon stärker gealtertem Futter in Niederungen, sowohl bei Grünland (siehe Kapitel „Grünland: Bestandesentwicklung, Schnitttermin und Futterqualität - Auswertung der

letzten 17 Jahre“) als auch bei Klee gras (siehe Kapitel „Klee gras: Deutliche Veränderungen bei Mischungswahl und Rohfasergehalt - Auswertung der letzten 17 Jahre“).



### **Jahresmilchleistung von HF- Kühen in Mittelgebirgslagen**

In Mittelgebirgslagen gab es schon vor 11 Jahren zumindest bei höheren Kraftfuttermengen höhere Jahresmilchleistungen, die zu dieser Zeit auch höher lagen als in den Niederungen. Nach vorübergehendem Rückgang wurde das ursprüngliche Leistungsniveau in den letzten Jahren wieder erreicht. Einen Leistungseinbruch gab es durch das Auftreten der Blauzungenkrankheit. In den letzten 5 Jahren lag die Leistung etwa durchgehend auf vergleichbarem Niveau. Das galt auch für die letzten beiden Jahre 2013/14 und 2014/15. Der Grund: Trotz des extrem späten Schnittes Anfang Juni 2013 war das Futter im Mittelgebirge noch wenig gealtert. Silagen vom Mai 2014 enthielten im Mittelgebirge sogar weniger als 23% Rohfaser und damit deutlich weniger als mit 26,5% Rohfaser in den Niederungen. (siehe Kapitel „Grünland: Bestandesentwicklung, Schnitttermin und Futterqualität - Auswertung der letzten 17 Jahre“).



**Fazit:** HF-Kühe erzielten bei vergleichbarer Fütterung in den letzten 11 Jahren eine um etwa 900 kg ECM/Kuh höhere Jahresmilchleistung, wahrscheinlich aber weniger Fleisch. In Niedrigslagen konnte die Jahresmilchleistung in den letzten Jahren auf Betrieben mit höheren Kraffuttermengen (und mehr Fütterung im Stall) gesteigert werden. In Mittelgebirgslagen lag sie bei höheren Kraffuttermengen schon vor 11 Jahren hoch, durch die Blauzungenkrankheit gab es hier einen vorübergehenden Einbruch. Entsprechend der Alterung des Futters gab es 2013/14 und 2014/15 in Niedrigslagen weniger Milch, in Mittelgebirgslagen konnte die Leistung dagegen gehalten werden.

## **Entwicklung von Milchleistung und Gesundheit sowie Krafftutereffizienz bei Reduzierung der Krafftutermenge in „Betrieben mit HF-Kühen“ 2004 bis 2015**

### **Zielsetzungen**

Erstellung und Überprüfung von Beratungsempfehlungen

### **Hypothesen**

- Auch mit **wenig Krafftutter** werden im ökologischen Landbau schon vergleichsweise hohe Leistungen erzielt. Bei kleehaltigem Futter ist dies auf eine höhere Futteraufnahme zurück zu führen (Literaturübersicht von Paul, FAL: in 9 Fütterungsversuchen: + 15 – 30 % höhere Futteraufnahme).
- Bei **guter Grundfutterqualität** ist die Wirkung von Krafftutter auf die Milchleistung nur vergleichsweise gering, vor allem bei Klee im Aufwuchs. So wurde bei Weideversuchen mit Pflanzenbeständen, die eine hohe Verdaulichkeit hatten, nur eine geringe Krafftutterwirkung gefunden. Bei weniger guten Beständen und geringerer Grundfutteraufnahme war die Krafftutterwirkung besser, bei allerdings niedrigerer Milchleistung (siehe Tabelle 1). Vergleichbare Ergebnisse gibt es bei Fütterungsversuchen im Stall, die aufgrund ihrer Vielzahl hier aber nicht dargestellt werden.
- Auch mit **wenig Krafftutter** aber guter Grundfutterqualität lassen sich Milchkühe gesund und bei guter Leistung halten.

### **Material und Methoden**

**Datengrundlage:** Erhebungen April 2004 bis März 2015, 62 Öko-HF-Betriebe

**Krafftutermenge:** eigenes und zugekauftes Krafftutter einschließlich Saftfutter (entsprechend dem Energiegehalt von Milchleistungsfutter der Energiestufe 3 umgerechnet auf 6,7 MJ NEL/kg bei 88 % T-Gehalt)

**Jahresmilchleistung:** abgelieferte Milch + Kälber- + Eigen- und Direktvermarktungsmilch

**Nutzungsdauer gemerzter Kühe:** berechnet über bereinigte Remontierungsrate (berücksichtigt dabei: Auf- und Abstockung, Zu- und Verkauf von Zuchttieren, Schwankungen über Jahre)

**Lebensleistung:** Jahresmilchleistung x Nutzungsdauer

**Gesundheitsdaten:** LKV-Daten, **Harnstoffgehalt in Milch:** Tankmilchanalysen

## **Ergebnisse und Diskussion**

### **Betriebe mit viel Weide**

Die Jahresmilchleistung lag bei viel Weide zu Beginn der Untersuchungen 2004/05 im Mittel bei etwa 6.800 kg ECM/Kuh. In den folgenden Jahren gab es bei **Leistung und Fütterung** folgende Entwicklung (Einzelheiten siehe Tab. 1 -2):

- **Gruppe 1: Betriebe mit etwa gleich bleibender Krafftuttermenge:** Jahresmilchleistung: um 124 kg/Kuh gesteigert, mehr Milchleistungsfutter.
- **Gruppe 2: Betriebe mit anfangs höherer, dann niedrigerer Krafftuttermenge:** pro kg Krafftutter nur geringer Leistungsrückgang (unter Berücksichtigung der Entwicklung in Gruppe 1). Deutliche Ausdehnung des Weideumfangs und deutliche Reduzierung der Getreidefütterung.
- **Gruppe 3: Betriebe mit anfangs mittlerer, dann niedrigerer Krafftuttermenge:** pro kg Krafftutter stärkerer Leistungsrückgang (unter Berücksichtigung der Entwicklung in Gruppe 1). Deutliche Ausdehnung des Weideumfangs und Reduzierung des Einsatzes von Getreide und Milchleistungsfutter.

**Entwicklung der Gesundheitsparameter** (Tab. 3): Nutzungsdauer und Lebensleistung haben sich in allen Gruppen positiv entwickelt, obwohl die Fütterung wahrscheinlich weniger ausgeglichen war: Der Anteil niedriger Harnstoffwerte in der Milch ist in 2 von 3 Gruppen und der Anteil hoher Harnstoffwerte in allen Gruppen deutlich angestiegen. 4 – 5 Monate im Jahr liegen diese Werte unterhalb von 150 oder oberhalb von 300 mg/l Milch. Die Nutzungsdauer liegt in den letzten Jahren zwischen 4 und 5,1 Jahren. Im Vergleich zu sonstigen Angaben in der Literatur verbleiben die Kühe also relativ lange im Betrieb. Bei Gruppe 3 mit der niedrigsten Krafftuttermenge liegen sowohl Nutzungsdauer als auch Lebensleistung weiterhin am höchsten. Gleichzeitig konnten insbesondere in dieser Gruppe die Zellgehalte in der Milch und die Zwischenkalbezeit gesenkt werden. Bei Gruppe 2 (anfangs höhere, dann niedrigere Krafftuttermenge) sind Zellgehalte in der Milch und die Zwischenkalbezeit dagegen angestiegen.

**Anmerkung:** Gerade in den Betrieben mit viel Weide werden die Effekte von Jahresmilchleistung und Zwischenkalbezeit auf fast allen Betrieben überdeckt durch Übergang zu Kurzrasenweide (Einzelkuhleistung sinkt) sowie in einigen Betrieben durch Übergang zu saisonalen Abkalbung (bei Frühjahrsabkalbung sinkt, bei Herbstabkalbung kann Einzelkuhleistung steigen) und Test verschiedener Milchrassen (tendenziell geringere Einzelkuhleistung), die eher an die Weide angepasst sind.

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab.1: Veränderung der Milchleistung und Kraftfuttermenge bei Rücknahme der Kraftfuttermenge bei hohem Weideanteil**

(über 60 % der Gesamtration im Sommer)

Jahre	6 Vergleichsbetriebe mit etwa gleichbleibender Kraftfuttermenge		Betriebe mit Rücknahme der Kraftfuttermenge Kraftfutterniveau			
	Kraftfutter dt/Kuh	kg ECM/Kuh	04/05 hoch, dann niedriger 7 Betriebe		04/05 mittel, dann niedriger 7 Betriebe	
			Kraftfutter dt/Kuh	kg ECM/Kuh	Kraftfutter dt/Kuh	kg ECM/Kuh
04/05	16,1	6.820	17,0	6.727	8,9	6.780
04/05 bis 06/07	14,8	6.919	14,9	6.665	8,8	6.791
10/11 bis 14/15	15,1	7.043	9,4	6.581	4,1	6.261
14/15	15,8	6.887	8,2	6.499	3,5	6.282
<b>Vergleich von Zeiträumen</b>						
10/11 bis 14/15 zu 04/05 bis 06/07	+0,3	+124	-5,5	-84	-4,7	-530
	<b>Kraftfuttermengeeffizienz<sup>(1)</sup></b>					
				<b>0,36</b>		<b>1,30</b>

1) Kraftfuttermengeeffizienz (kg ECM/kg Kraftfutter): unter Berücksichtigung der Veränderungen in Betrieben mit etwa gleichbleibender Kraftfuttermenge

**Tab. 2: Veränderung der Rationszusammensetzung bei hohem Weideanteil**

Betriebe Kraft-futter-niveau	Weide-anteil (1)	Futterfläche			Kraftfuttermengekomponenten					
		Grün-land Klee-gras	Silo-mais	GPS (2)	Ge-treide	Legu-mino-sen	MLF	Sonstige		
								Protein-träger	Energie-träger	
in %		% Hauptfuttermenge			Anteil am Gesamtenergiebedarf					
<b>Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07</b>										
gleich-bleibend	72	98	2	0	16	3	6	1	0	
hoch, dann niedriger	71	96	1	3	14	2	9	1	1	
mittel, dann niedriger	78	95	3	2	8	0	7	0	0	
<b>Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15</b>										
gleich-bleibend	75	96	2	2	14	3	10	0	1	
hoch, dann niedriger	84	98	1	1	7	1	7	1	1	
mittel, dann niedriger	90	98	1	1	4	0	4	0	0	
<b>Veränderungen bis 10/11 bis 14/15</b>										
gleich-bleibend	+3	-2	0	+2	-2	0	+4	-1	+1	
hoch, dann niedriger	+13	+2	0	-2	-7	-1	-2	0	0	
mittel, dann niedriger	+12	+3	-2	-1	-4	0	-3	0	0	

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration berechnet auf 6 Weidemonate

(2) GPS: Getreideanbau für Ganzpflanzensilage

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 3: Veränderung von Kraftfuttermenge sowie Weideanteil, Harnstoffgehalten und Gesundheitsparametern bei hohem Weideanteil**

Betriebe		Weideanteil (1)	Kraftfutter	Harnstoffgehalte Milchgüteprüfung (mg/l)		Zellgehalt in Milch	ZKZ (2)	ND (3)	LL (4)
Kraftfutterniveau	n	in %	dt/Kuh	< 150	> 300	% MLP-Proben	Tage	Jahre	Kg ECM/Kuh
	Anzahl Tage								
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07									
gleichbleibend	6	72	14,8	63	53	25	407	4,1	28.583
hoch, dann niedriger	7	71	14,9	15	93	24	406	3,6	24.026
mittel, dann niedriger	7	78	8,8	37	94	34	405	4,4	29.956
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15									
gleichbleibend	6	75	15,1	48	81	20	423	4,5	31.960
hoch, dann niedriger	7	84	9,4	30	118	29	437	4,0	26.059
mittel, dann niedriger	7	90	4,1	59	114	25	395	5,1	32.190
<b>Veränderungen bis 10/11 bis 14/15</b>									
<b>gleichbleibend</b>	<b>6</b>	<b>+3</b>	<b>+0,3</b>	<b>-15</b>	<b>+28</b>	<b>-5</b>	<b>+16</b>	<b>+0,4</b>	<b>+3.377</b>
<b>hoch, dann niedriger</b>	<b>7</b>	<b>+13</b>	<b>-5,5</b>	<b>+15</b>	<b>+25</b>	<b>+5</b>	<b>+31</b>	<b>+0,4</b>	<b>+2.033</b>
<b>mittel, dann niedriger</b>	<b>7</b>	<b>+12</b>	<b>-4,7</b>	<b>+22</b>	<b>+20</b>	<b>-9</b>	<b>-10</b>	<b>+0,7</b>	<b>+2.234</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

(2) ZKZ: Zwischenkalbezeit

(3) ND: Nutzungsdauer, berechnet aus bereinigter Remontierungsrate

(4) LL: Lebensleistung

**Betriebe mit mittlerem Weideumfang**

Die Jahresmilchleistung lag bei mittlerem Weideumfang zu Beginn der Untersuchungen 2004/05 im Mittel je nach Gruppe zwischen 6.977 und 7.556 kg ECM/Kuh. In den folgenden Jahren gab es bei **Leistung und Fütterung** folgende Entwicklung (Einzelheiten siehe Tab. 4 -5):

- **Gruppe 1: Betriebe mit etwa gleich bleibender Kraftfuttermenge:** Jahresmilchleistung: um 154 kg/Kuh gesteigert, mehr Milchleistungsfutter.
- **Gruppe 2: Betriebe mit anfangs höherer, dann niedrigerer Kraftfuttermenge:** pro kg Kraftfutter nur geringer Leistungsrückgang (unter Berücksichtigung der Entwicklung in Gruppe 1). Ausdehnung des Weideumfangs, Reduzierung des Einsatzes von Getreide, und Leguminosen und Ausdehnung von Milchleistungsfutter. Niedrige Harnstoffgehalte in der Milch treten deutlich häufiger auf.

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab.4: Veränderung der Milchleistung und Kraftfuttermenge bei Rücknahme der Kraftfuttermenge bei mittlerem Weideanteil (40-60 % der Gesamtration im Sommer)**

Jahre	11 Vergleichsbetriebe mit etwa gleichbleibender Kraftfuttermenge		Betriebe mit Rücknahme der Kraftfuttermenge Kraftfutterniveau			
	Kraftfutter dt/Kuh	kg ECM/Kuh	04/05 hoch, dann niedriger 6 Betriebe		04/05 mittel, dann niedriger 6 Betriebe	
			Kraftfutter dt/Kuh	kg ECM/Kuh	Kraftfutter dt/Kuh	kg ECM/Kuh
04/05	15,0	7.043	19,4	7.556	13,1	6.977
04/05 bis 06/07	14,2	6.953	18,8	7.624	14,6	7.078
10/11 bis 14/15	14,1	7.106	15,7	7.646	13,2	7.030
14/15	15,4	7.246	15,7	7.834	11,9	6.789
<b>Vergleich von Zeiträumen</b>						
10/11 bis 14/15 zu 04/05 bis 06/07	-0,1	+154	-3,1	+22	-1,4	-48
	<b>Kraftfuttermengeeffizienz<sup>(1)</sup></b>					
				0,43		1,51

1) Kraftfuttermengeeffizienz (kg ECM/kg Kraftfutter): unter Berücksichtigung der Veränderungen in Betrieben mit etwa gleichbleibender Kraftfuttermenge

**Tab. 5: Veränderung der Rationszusammensetzung bei mittlerem Weideanteil**

Betriebe Kraftfutterniveau	Weideanteil (1)	Futterfläche			Kraftfutterkomponenten				
		Grünland Klee-gras	Silo-mais	GPS (2)	Ge-treide	Legu-mino-sen	MLF	Sonstige	
								Protein-träger	Energie-träger
in %		% Hauptfutterfläche			Anteil am Gesamtenergiebedarf				
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07									
gleich-bleibend	54	88	6	6	9	2	9	3	3
hoch, dann niedriger	43	84	16	0	17	8	0	4	3
mittel, dann niedriger	51	80	8	12	15	1	8	1	1
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15									
gleich-bleibend	57	90	6	4	6	1	13	2	2
hoch, dann niedriger	51	86	13	1	12	4	3	5	2
mittel, dann niedriger	54	84	7	9	10	1	11	0	1
<b>Veränderungen bis 10/11 bis 14/15</b>									
gleich-bleibend	+3	+2	0	-2	-3	-1	+4	-1	-1
hoch, dann niedriger	+8	+2	-3	+1	-5	-4	+3	+1	-1
mittel dann niedriger	+3	+4	-1	-3	-5	0	+3	-1	0

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration berechnet auf 6 Weidemonate

(2) GPS: Getreideanbau für Ganzpflanzensilage

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

- **Gruppe 3: Betriebe mit anfangs mittlerer, dann niedrigerer Krafftuttermenge:** pro kg Krafftutter stärkerer Leistungsrückgang (unter Berücksichtigung der Entwicklung in Gruppe 1). Reduzierung des Einsatzes von Getreide und Ausdehnung von Milchleistungsfutter. Niedrige Harnstoffgehalte in der Milch treten deutlich häufiger auf.

**Entwicklung der Gesundheitsparameter** (Tab. 6): Die Nutzungsdauer hat sich in allen Gruppen positiv entwickelt, am deutlichsten in der Gruppe mit gleichbleibender Krafftuttermenge, und liegt zurzeit zwischen 3,7 und 4,5 Jahren. Die Zellgehalte in der Milch liegen meist niedriger als in den Gruppen mit viel Weide, Ausnahme: Betriebe mit wenig Krafftutter.

**Tab. 6: Veränderung von Krafftuttermenge sowie Weideanteil, Harnstoffgehalten und Gesundheitsparametern bei mittlerem Weideanteil**

Betriebe		Weideanteil (1) in %	Krafftutter dt/ Kuh	Harnstoffgehalte Milchgüte-prüfung (mg/l)		Zell- gehalt in Milch % MLP- Proben	ZKZ (2) Tage	ND (3) Jahre	LL (4) Kg ECM/ Kuh
Krafftutter- niveau	n			< 150	> 300				
Anzahl Tage									
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07									
gleich- bleibend	11	54	14,2	20	32	22	398	3,7	25.979
hoch, dann niedriger	6	43	18,8	18	36	19	416	3,5	26.574
mittel, dann niedriger	6	51	14,6	16	10	25	410	3,6	25.190
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15									
gleich- bleibend	11	57	14,1	52	55	20	404	4,5	32.003
hoch, dann niedriger	6	51	15,7	82	15	20	421	4,0	30.414
mittel, dann niedriger	6	54	13,2	74	10	28	414	3,7	26.192
Veränderungen bis 10/11 bis 14/15									
gleich- bleibend	11	+3	-0,1	+31	+23	-2	+6	+0,8	+6.024
hoch, dann niedriger	6	+8	-3,1	+64	-21	+1	+5	+0,5	+3.840
mittel, dann niedriger	6	+3	-1,4	+59	0	+3	+4	+0,1	+1.002

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

(2) ZKZ: Zwischenkalbezeit

(3) (ND: Nutzungsdauer, berechnet aus bereinigter Remontierungsrate

(4) LL: Lebensleistung

### Betriebe mit geringem Weideumfang

Die Jahresmilchleistung lag bei geringem Weideumfang zu Beginn der Untersuchungen 2004/05 im Mittel je nach Gruppe zwischen 6.983 und 7.817 kg ECM/Kuh. In den folgenden Jahren gab es bei **Leistung und Fütterung** folgende Entwicklung (Einzelheiten siehe Tab. 7 -8):

- **Gruppe 1: Betriebe mit etwas steigender Kraffuttermenge:**  
Jahresmilchleistung: um 554 kg/Kuh gesteigert, mehr Milchleistungsfutter.
- **Gruppe 2: Betriebe mit anfangs höherer, dann niedrigerer Kraffuttermenge:** pro kg Kraffutter nur geringer Leistungsrückgang (unter Berücksichtigung der Entwicklung in Gruppe 1). Reduzierung des Einsatzes von Milchleistungsfutter und sonstigen Proteinträgern.

**Entwicklung der Gesundheitsparameter** (Tab. 9): Nutzungsdauer und Lebensleistung haben sich in beiden Gruppen etwa gleich positiv entwickelt. Die Zellgehalte in der Milch und die Zwischenkalbezeit haben sich leicht verbessert.

**Tab.7: Veränderung der Milchleistung und Kraffuttermenge bei Rücknahme der Kraffuttermenge bei niedrigem Weideanteil**

(maximal 35 % der Gesamtration im Sommer)

Jahre	13 Vergleichsbetriebe mit etwa gleichbleibender Kraffuttermenge		Betriebe mit Rücknahme der Kraffuttermenge Kraffutterniveau	
			04/05 hoch, dann niedriger 6 Betriebe	
	Kraffutter dt/Kuh	kg ECM/Kuh	Kraffutter dt/Kuh	kg ECM/Kuh
04/05	16,0	6.983	25,9	7.817
04/05 bis 06/07	15,5	7.094	24,2	7.766
10/11 bis 14/15	18,4	7.647	18,5	7.910
14/15	19,0	7.509	19,1	8.167
<b>Vergleich von Zeiträumen</b>				
10/11 bis 14/15 zu 04/05 bis 06/07	+2,9	+554	-5,7	+144
	<b>Kraffuttermengeeffizienz<sup>(1)</sup></b>			<b>0,47</b>

1) Kraffuttermengeeffizienz (kg ECM/kg Kraffutter): unter Berücksichtigung der Veränderungen in Betrieben mit etwa gleichbleibender Kraffuttermenge

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 8: Veränderung der Rationszusammensetzung bei niedrigem Weideanteil**

Betriebe Kraffutter- niveau	Weide- anteil (1)	Futterfläche			Kraffutterkomponenten				
		Grün- land Klee- gras	Silo- mais	GPS (2)	Ge- treide	Legu- mino- sen	MLF	Sonstige	
	in %	% Hauptfutterfläche			Anteil am Gesamtenergiebedarf				
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07									
etwas steigend	30	90	7	3	12	4	4	5	2
hoch, dann niedriger	21	81	15	4	14	7	6	8	5
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15									
etwas steigend	28	88	9	3	10	2	12	4	3
hoch, dann niedriger	19	85	12	3	13	6	2	5	4
Veränderungen bis 10/11 bis 14/15									
<b>Etwas steigend</b>	<b>-2</b>	<b>-2</b>	<b>+2</b>	<b>0</b>	<b>-2</b>	<b>-2</b>	<b>+8</b>	<b>-1</b>	<b>+1</b>
<b>hoch, dann niedriger</b>	<b>-2</b>	<b>+4</b>	<b>-3</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>-4</b>	<b>-3</b>	<b>-1</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration berechnet auf 6 Weidemonate

(2) GPS: Getreideanbau für Ganzpflanzensilage

**Tab. 9: Veränderung von Kraffuttermenge sowie Weideanteil, Harnstoffgehalten und Gesundheitsparametern bei niedrigem Weideanteil**

Betriebe Kraffutter- niveau	n	Weide- anteil (1) in %	Kraft- futter dt/ Kuh	Harnstoffgehalte Milchgüte-prüfung (mg/l)		Zell- gehalt in Milch % MLP- Proben	ZKZ (2) Tage	ND (3) Jahre	LL (4) Kg ECM/ Kuh
				< 150	> 300				
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07									
etwas steigend	13	30	15,5	32	14	25	405	3,7	26.435
hoch, dann niedriger	6	21	24,2	38	14	23	419	3,6	27.764
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15									
etwas steigend	13	28	18,4	53	8	22	404	3,9	30.165
hoch, dann niedriger	6	19	18,5	44	7	22	411	3,9	31.546
Veränderungen bis 10/11 bis 14/15									
<b>etwas steigend</b>	<b>13</b>	<b>-2</b>	<b>+2,9</b>	<b>+22</b>	<b>-6</b>	<b>-3</b>	<b>-1</b>	<b>+0,2</b>	<b>+3.730</b>
<b>hoch, dann niedriger</b>	<b>6</b>	<b>-2</b>	<b>-5,7</b>	<b>+6</b>	<b>-7</b>	<b>-1</b>	<b>-8</b>	<b>+0,3</b>	<b>+3.783</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

(2) ZKZ: Zwischenkalbezeit

(3) ND: Nutzungsdauer, berechnet aus bereinigter Remontierungsrate

(4) LL: Lebensleistung

**Fazit:** Bei bisher höheren Gaben hatte eine Reduzierung der Kraftfuttermenge vergleichsweise wenig Effekt auf die Milchleistung (Kraftfutterwirkung von 0,36 bis 0,47 kg Milch/kg Kraftfutter), sowohl bei hohem, mittlerem wie auch niedrigem Weideanteil. Dagegen führt bei schon niedrigen Gaben eine weitere Reduzierung zu stärkerem Rückgang der Milchleistung. Ein nachteiliger Einfluss auf die Tiergesundheit ist kaum erkennbar.

## **Entwicklung von Milchleistung und Gesundheit auf Moorstandorten in den letzten 11 Jahren in Betrieben mit HF-Kühen, 7 Betriebe**

### **Fragestellung**

Wie entwickelten sich Milchleistung und Gesundheitsparameter auf Moorstandorten in HF-Herden?

### **Material und Methoden**

**Datengrundlage:** Erhebungen April 2004 bis März 2015. 7 Öko-Betriebe.

**Krafftuttermenge:** eigenes und zugekauftes Krafftutter einschließlich Saffutter (entsprechend dem Energiegehalt von Milchleistungsfutter der Energiestufe 3 umgerechnet auf 6,7 MJ NEL/kg bei 88 % T-Gehalt)

**Jahresmilchleistung:** abgelieferte Milch + Kälber- + Eigen- und Direktvermarktungsmilch

**Nutzungsdauer gemerzter Kühe:** berechnet über bereinigte Remontierungsrate (berücksichtigt dabei: Auf- und Abstockung, Zu- und Verkauf von Zuchttieren, Schwankungen über Jahre)

**Lebensleistung:** Jahresmilchleistung x Nutzungsdauer

**Gesundheitsdaten:** LKV-Daten, **Harnstoffgehalt in Milch:** Tankmilchanalysen

### **Ergebnisse und Diskussion**

Die Jahresmilchleistung lag zu Beginn der Untersuchungen 2004/05 im Mittel bei 5.203 kg ECM/Kuh. In den folgenden Jahren gab es bei **Leistung und Fütterung** folgende Entwicklung (Einzelheiten siehe Tab. 1 -2):

Die Jahresmilchleistung war um 334 kg ECM/Kuh gestiegen und dass bei leicht erhöhter Krafftuttermenge. Im Vergleich zu sonstigen HF-Betrieben (außer schwierige Standorte) lag bei vergleichbarer Krafftuttermenge die Jahresmilchleistung etwa 1.500 kg ECM/Kuh niedriger. Niedrige und hohe Harnstoffgehalte traten weiterhin an etwa 130 Tagen auf.

**Entwicklung der Gesundheitsparameter** (Tab. 3): Nutzungsdauer und Lebensleistung sind zurückgegangen und lagen niedriger wie in anderen HF-Betrieben (außer schwierige Standorte). Möglicherweise wurde bei Zellkühen stärker selektiert, denn die Zellgehalte in der Milch haben sich deutlich verbessert.

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Fazit:** Auf Moorstandorten sind die Jahresmilchleistung, aber auch Nutzungsdauer und Lebensleistung begrenzt.

**Tab. 1: Veränderung von Milchleistung, Weideanteil, Kraftfuttermenge, Harnstoffgehalten und Kuhzahl auf Moorstandorten, 7 Betriebe**

Milchleistung	Weideanteil(1)	Kraftfutter	Harnstoffgehalte Milchgüteprüfung		Kuhzahl
			(mg/l)		
			< 150	> 300	
kg ECM/Kuh	in %	dt/Kuh	Anzahl Tage		
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07					
5.203	68	11,7	44	91	69
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15					
5.540	69	13,3	56	74	93
<b>Veränderungen bis 10/11 bis 14/15</b>					
<b>+0.334</b>	<b>+1</b>	<b>+1,6</b>	<b>+12</b>	<b>-17</b>	<b>+24</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

**Tab. 2: Veränderung der Rationszusammensetzung auf Moorstandorten**

Weideanteil(1)	Futterfläche			Kraftfutterkomponenten				
	Grünland Klee-gras	Silo-mais	GPS (2)	Ge-treide	Legu-mino-sen	MLF	Sonstige	
							Protein-träger	Energie-träger
in %	% Hauptfutterfläche			Anteil am Gesamtenergiebedarf				
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07								
68	96	4	0	9	1	12	1	2
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15								
69	93	5	2	6	1	13	2	3
<b>Veränderungen bis 10/11 bis 14/15</b>								
<b>+1</b>	<b>-3</b>	<b>+1</b>	<b>+2</b>	<b>-3</b>	<b>0</b>	<b>+1</b>	<b>+1</b>	<b>+1</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

(2) GPS: Getreideanbau für Ganzpflanzensilage

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 3: Entwicklung von Gesundheitsparametern auf Moorstandorten**

<b>Nutzungs- dauer</b>	<b>Lebens- leistung</b>	<b>Zellgehalt in Milch</b>	<b>Zwischen- kalbezeit</b>
		% MLP-Proben	
Jahre	Kg ECM/Kuh	> 250.000	Tage
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07			
4,4	23.060	30	413
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15			
3,9	21.465	25	405
<b>Veränderungen bis 10/11 bis 14/15</b>			
<b>-0,5</b>	<b>-1.595</b>	<b>-5</b>	<b>-8</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

## **Pansen-pH-Werte beeinflusst durch Auslauf im Schnee**

### **Einleitung**

Kühe stehen im Winter bei Sonnenschein am Tor und wollen raus. Sie genießen es, wenn sie im Schnee Auslauf bekommen. So die Beobachtung mehrerer Landwirte. Veränderungen bei der Futteraufnahme aber auch beim Verlauf der pH-Werte im Pansen sind zu erwarten.

### **Fragestellung**

Wie verändern sich die pH-Werte im Pansen während des Auslaufs und in der Zeit danach?

### **Methode**

In einem Betrieb wurden bei 3 Kühen die pH-Werte im Pansen in der Winterperiode 2013/14 kontinuierlich alle 10 Minuten mit Sensoren festgehalten (Gasteiner et al., 2011). Die pH-Werte im Pansen der einzelnen Kühe wurden auf ein mittleres langfristiges Niveau von pH 6,27 eingestellt (Mittel von 6 Monaten) (Leisen, 2014). Gefüttert wurden im Winter nur Grassilage und täglich 1 – 1,5 kg Milchleistungsfutter. Am 29. und 30.1.2014 kamen die Kühe bei Sonnenschein nachmittags für etwa 4 Stunden in den Schnee. Nach dem „Herumtoben“ haben sie sich in den Schnee gelegt, obwohl sie auch wieder in den Stall hätte gehen können. Auffallend abends: Sie lagen nach dem Melken bald alle wiederkauend in der Box.

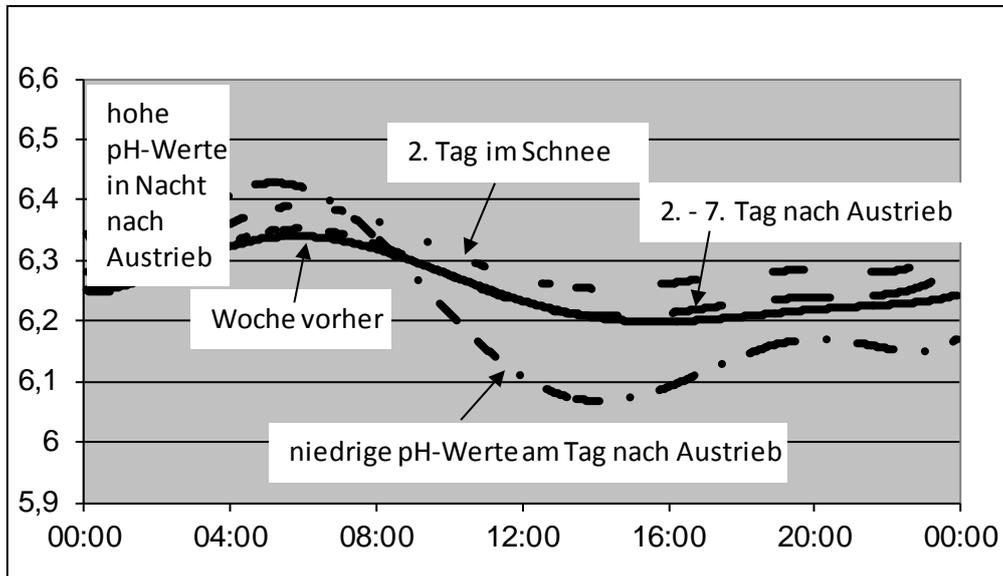
### **Ergebnisse und Diskussion**

Vorm Austrieb zeigten die pH-Werte einen relativ flachen Verlauf mit einem Maximum in der Nacht und einem Minimum am Nachmittag, typisch für die Winterperiode (Leisen, 2015). Bei Austrieb in den Schnee wurden höhere pH-Werte gemessen, sowohl in der Nacht als auch am Tag. Deutlich wird das am 2. Tag (siehe Abb. 1). Nachdem die pH-Werte in der anschließenden Nacht deutlich angestiegen sind, sind sie am 3. Tag, als die Kühe im Stall waren, während des Tages stark zurückgegangen und das bei allen 3 Kühen, wie Abb. 2 zeigt.

Erklärungsansatz: Die Kühe haben zur Zeit des Auslaufs nichts gefressen, was den höheren pH-Wert erklären würde. Nachdem sie am 3. Tag im Stall blieben, haben sie deutlich mehr gefressen. Nach dem Spruch: „Frischlucht macht hungrig“. In den nachfolgenden Tagen verlief der pH-Wert im Pansen wieder normal.

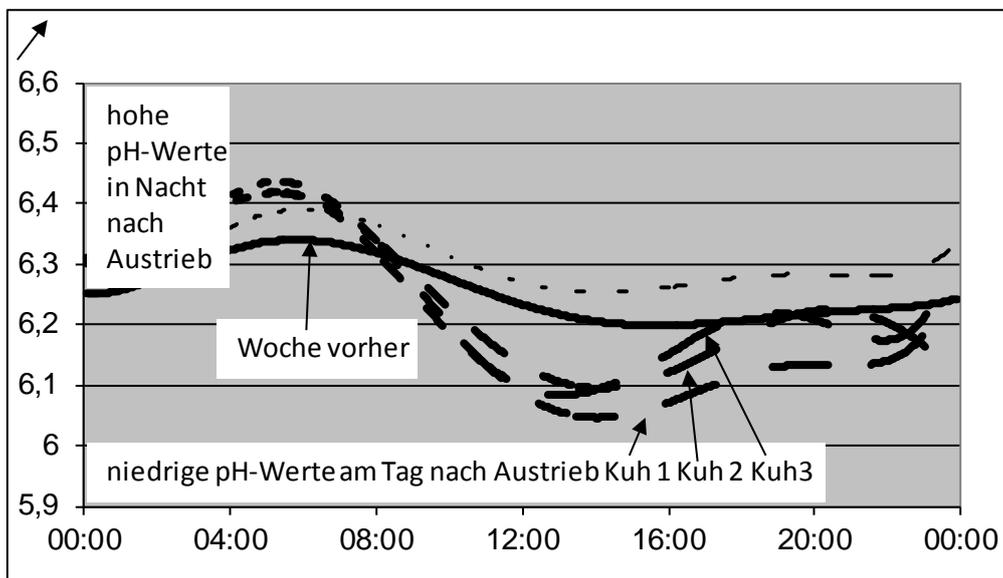
**Abb. 1: Tagesverlauf der Pansen-pH-Werte vor Austrieb, am 2. Tag des Austriebs und in den Tagen danach im Stall**

dargestellt: jeweils Mittelwert von 3 Kühen



**Abb. 2: Tagesverlauf der Pansen-pH-Werte vor Austrieb, am 2. Tag des Austriebs und in den Tagen danach im Stall**

dargestellt: Mittelwert von 3 Kühen, am Tag nach Austrieb: Einzelkuhwerte



**Fazit:** In den Tagen des Austriebs wurden im Pansen höhere pH-Werte, am Tag danach deutlich niedrigere pH-Werte gemessen.

**Literatur:**

**Gasteiner J., Guggenberger T., Fallast M., Rosenkranz S., Häusler J., Steinwigger A. (2011):** Continuous and long term measurement of ruminal pH in grazing dairy cows by an indwelling and wireless data transmitting unit. Proc. of 16th Symposium of the European Grassland Federation. 244-246.

**Leisen, E. (2014):** pH-Wert und Temperatur im Pansen – Datenaufbereitung und Bewertung einer neuen Messmethode. Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen – Versuchsbericht 2013.

[www.oekolandbau.nrw.de/pdf/leitbetriebe/2013\\_VB/48\\_pH\\_Messmethode\\_TH\\_13.pdf](http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/leitbetriebe/2013_VB/48_pH_Messmethode_TH_13.pdf)

**Leisen, E. (2015):** Tagesverlauf der pH-Werte im Pansen in der Weide- und Stallperiode. Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen – Versuchsbericht 2014.

[www.oekolandbau.nrw.de/pdf/leitbetriebe/2014-VB/36\\_TH\\_pH\\_Weidesystem\\_14.pdf](http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/leitbetriebe/2014-VB/36_TH_pH_Weidesystem_14.pdf)

## **Entwicklung von Milchleistung und Gesundheit auf schwierigen Standorten in den letzten 11 Jahren in Betrieben mit HF-Kühen**

### **Fragestellung**

Wie entwickelten sich Milchleistung und Gesundheitsparameter auf schwierigen Standorten in HF-Herden?

### **Material und Methoden**

**Datengrundlage:** Erhebungen April 2004 bis März 2015. 6 Öko-Betriebe.

**Schwierige Standorte:** Betriebe mit Trockenschäden 2003 oder 2006 (Grünland wurde braun) oder Grünland-/Ackerzahlen von weniger als 25. Nicht berücksichtigt: Moorstandorte.

**Krafftuttermenge:** eigenes und zugekauftes Krafftutter einschließlich Saffutter (entsprechend dem Energiegehalt von Milchleistungsfutter der Energiestufe 3 umgerechnet auf 6,7 MJ NEL/kg bei 88 % T-Gehalt)

**Jahresmilchleistung:** abgelieferte Milch + Kälber- + Eigen- und Direktvermarktungsmilch

**Nutzungsdauer gemerzter Kühe:** berechnet über bereinigte Remontierungsrate (berücksichtigt dabei: Auf- und Abstockung, Zu- und Verkauf von Zuchttieren, Schwankungen über Jahre)

**Lebensleistung:** Jahresmilchleistung x Nutzungsdauer

**Gesundheitsdaten:** LKV-Daten, **Harnstoffgehalt in Milch:** Tankmilchanalysen

### **Ergebnisse und Diskussion**

Die Jahresmilchleistung lag zu Beginn der Untersuchungen 2004/05 im Mittel bei 5.363 kg ECM/Kuh. In den folgenden Jahren gab es bei **Leistung und Fütterung** folgende Entwicklung (Einzelheiten siehe Tab. 1 -2):

Die Jahresmilchleistung war um 350 kg ECM/Kuh gestiegen und dass bei leicht reduzierter Krafftuttermenge. Im Vergleich zu sonstigen HF-Betrieben (außer Moorstandorte) lag bei vergleichbarer Krafftuttermenge die Jahresmilchleistung etwa 1.300 kg ECM/Kuh niedriger. Es wurde in den letzten Jahren vor allem deutlich weniger Getreide eingesetzt, wahrscheinlich der Grund, warum niedrige

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

Harnstoffgehalte in der Milch seltener auftraten. Hohe Harnstoffgehalte gab es bei gleichzeitig weiterhin hohem Weideanteil durchgehend an mehr als 100 Tagen.

**Entwicklung der Gesundheitsparameter** (Tab. 3): Nutzungsdauer und Lebensleistung sind etwa gleich geblieben und lagen niedriger wie in anderen HF-Betrieben (außer Moorstandorte). Die Zellgehalte in der Milch haben sich verbessert.

**Fazit:** Auf schwierigen Standorten (häufige Trockenheiten, arme Böden) sind die Jahresmilchleistung, aber auch Nutzungsdauer und Lebensleistung begrenzt. Die Zellgehalte liegen relativ häufig hoch, haben sich in den letzten Jahren aber verbessert.

**Tab. 1: Veränderung von Milchleistung, Weideanteil, Kraftfuttermenge, Harnstoffgehalten und Kuhzahl auf schwierigen Standorten, 6 Betriebe**

Milchleistung	Weideanteil(1)	Kraftfutter	Harnstoffgehalte Milchgüteprüfung		Kuhzahl
			(mg/l)		
			< 150	> 300	
kg ECM/Kuh	in %	dt/Kuh	Anzahl Tage		
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07					
5.363	74	12,3	69	104	53
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15					
5.713	70	11,0	47	110	58
<b>Veränderungen bis 10/11 bis 14/15</b>					
<b>+350</b>	<b>-4</b>	<b>-1,3</b>	<b>-22</b>	<b>+6</b>	<b>+5</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

**Tab. 2: Veränderung der Rationszusammensetzung auf schwierigen Standorten**

Weideanteil(1)	Futterfläche			Kraftfuttermittelkomponenten				
	Grünland Klee-gras	Silo-mais	GPS (2)	Ge-treide	Legu-mino-sen	MLF	Sonstige	
							Protein-träger	Energie-träger
in %	% Hauptfutterfläche			Anteil am Gesamtenergiebedarf				
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07								
74	95	3	2	21	1	1	1	1
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15								
70	96	3	1	14	2	3	2	0
<b>Veränderungen bis 10/11 bis 14/15</b>								
<b>-4</b>	<b>+1</b>	<b>0</b>	<b>-1</b>	<b>-7</b>	<b>+1</b>	<b>+2</b>	<b>+1</b>	<b>-1</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

(2) GPS: Getreideanbau für Ganzpflanzensilage

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 3: Entwicklung von Gesundheitsparametern auf schwierigen Standorten**

<b>Nutzungs- dauer</b>	<b>Lebens- leistung</b>	<b>Zellgehalt in Milch</b>	<b>Zwischen- kalbezeit</b>
		% MLP-Proben	
Jahre	Kg ECM/Kuh	> 250.000	Tage
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07			
3,9	21.076	34	410
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15			
3,8	21.976	30	419
<b>Veränderungen bis 10/11 bis 14/15</b>			
<b>-0,1</b>	<b>+900</b>	<b>-4</b>	<b>+9</b>

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

## **Weidegenetik Öko-Milchvieh: Genotypenvergleich im Hinblick auf Milchleistung, Milch Inhaltsstoffe und Gesundheitsparameter bei unterschiedlichem Weideumfang**

### **Problemstellung**

Neuere Untersuchungen zeigen, dass unterschiedliche Haltungs- und Fütterungssysteme unterschiedliche Genetik bzw. Milchpopulationen erforderlich machen. 2 Haltungssysteme haben sich herausgebildet:

System 1: ganzjährige oder überwiegende Stallhaltung, hohe Einzeltierleistung, erhöhter Kraffutteraufwand (high input system).

System 2: im Sommerhalbjahr überwiegende Weidehaltung, begrenzte Einzeltierleistungen, begrenzte Zufütterung (low input system).

Zu prüfen galt, ob bei gezielter Auswahl die im europäischen Raum eingesetzten Bullen, entwickelt im high input system (System 1), auch für das low input system (System 2) geeignet sind oder aber der Einsatz von Bullen entwickelt im low input system vorteilhafter ist?

### **II. Hypothesen**

1. Für Betriebe mit viel Weidegang bietet der Einsatz von Bullen, getestet in Systemen mit viel Weidegang, Vorteile im Vergleich zu den Bullen, deren Töchter aus Stallhaltungssystemen stammen. Neuseeländer HF-Kühe können für Weidebetriebe vorteilhaft sein.
2. Gezielt ausgesuchte HF-Bullen aus Zuchtprogrammen in Mitteleuropa und Nordamerika liefern für Weidehaltung angepasste Genetik.

### **Material und Methoden**

Mit dem Ziel speziell an Weidestandorte angepasste Kühe (Thomet et al. 2010) zu züchten, startete 2010 ein Anpaarungsversuch mit Bullen unterschiedlicher Herkunft: Neuseeländer Bullen (NZ), speziell für Weidesysteme ausgewählte deutsche Bullen (D) sowie Bullen aus dem herkömmlichen Angebot (VG). 22 am Weidekuh-Projekt teilnehmende Betriebe wurden entsprechend ihrem Weideumfang in Betriebe mit viel, mittlerem und wenig Weideanteil (Weideanteil: Mittlerer Energieanteil von Weidefutter an Futterration zwischen Mai – Oktober, viel = > 60 %, mittel = 40 – 60 %, wenig = < 40 %) eingruppiert. Für die Auswertung wurden nur Betriebe mit

## **LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

---

mindestens drei erstlaktierenden NZ-Tieren einbezogen. Auch von den beiden anderen Vergleichsgenetiken (VG und D) mussten mindestens drei erste Laktationen vorliegen, damit die Tiere des jeweiligen Betriebs in den Vergleich einbezogen werden konnten. Auf die Auswertung der zweiten Laktation wurde vorerst verzichtet, zum einen, weil erst begrenzte Tierzahlen vorliegen und zum anderen, weil hinsichtlich unterschiedlicher Selektionsintensitäten bei den alternativen Rassekreuzungen noch Klärungsbedarf besteht.

Neben den üblichen Daten aus der Milchleistungsprüfung, Besamungsmeldungen und Exterieurereinstufungen wurden für einen Rassevergleich seit Verfügbarkeit der ersten Töchter in Milch eine Reihe von Tierwohlintikatoren (Verschmutzungsgrad, Bewegungsverhalten, Körperkondition und Verletzungen am Sprunggelenk) von ein und derselben Person erhoben.

### **Ergebnisse und Diskussion**

#### **Besamungserfolg, Totgeburtenrate, Kalbeverlauf, Kondition, Verschmutzung, Lahmheiten und Verletzungen**

Schon in den ersten beiden Versuchsjahren zeigte sich: Auf den Besamungserfolg hatte die Herkunft des Vaters zwar keinen Einfluss. Die Kalbungen fielen aber signifikant leichter aus und die Totgeburtenrate lag signifikant niedriger (2 – 3,2 % gegenüber 7,4 %), wenn der Kalbvater ein Bulle aus Neuseeland oder ein für das Weideprojekt empfohlener Bulle aus Deutschland war (Leisen et al., 2012). Bonituren vor Ort zeigten: Die Töchter der neuseeländischen Bullen hatten darüber hinaus eine signifikant bessere Kondition sowie signifikant weniger Verschmutzungen, Lahmheiten und Sprunggelenksverletzungen (Brügemann et al., 2015).

#### **Auswertung der 1. Laktation**

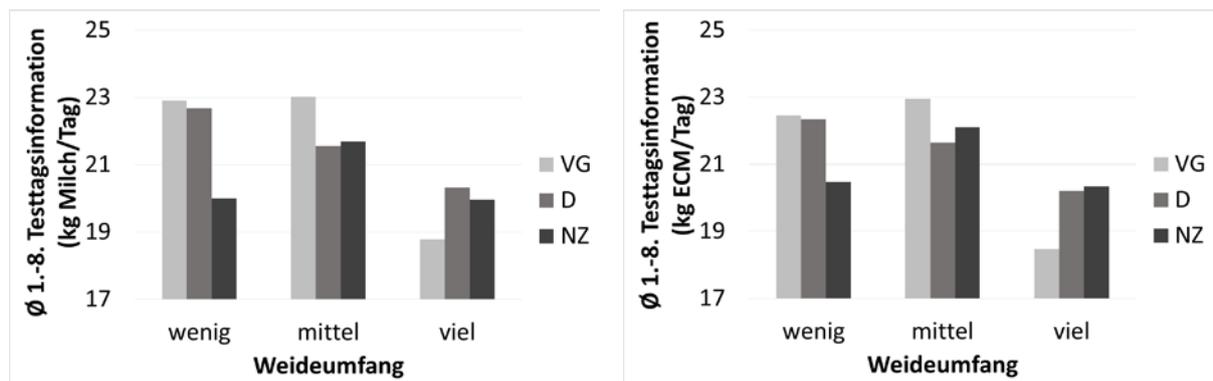
Betriebe mit „mittlerem Weideumfang“ sind die am stärksten besetzte Gruppe (Tab. 1), sowohl insgesamt als auch bezüglich Töchtern aus Weidegenetik-Anpaarungen. Bei den Weidegenetik-Anpaarungen (D und NZ) überwiegen bei „viel Weide“ die NZ-Tiere, im Gegensatz dazu gibt es in Betrieben mit „wenig Weideumfang“ mehr Töchter deutscher Weidebullen. Angesichts der noch begrenzten Tierzahlen ist kaum eine Berücksichtigung betrieblicher und kuhindividueller Effekte möglich, um das ganze statistisch abzusichern. Daher sollen hier fürs Erste die rohen Mittelwerte dargestellt werden.

**Tab. 1: Anzahl Erstlaktierender innerhalb Vaterherkunft und Weideumfang**

		Vaterherkunft			Summe
		VG	D	NZ	
Weide- umfang	wenig	150	41	22	<b>213</b>
	mittel	264	47	64	<b>375</b>
	viel	126	22	64	<b>212</b>
	Summe	<b>540</b>	<b>110</b>	<b>150</b>	<b>800</b>

### Milchleistung

Unabhängig von der Rassekreuzung ist mit zunehmendem Weideanteil wie erwartet ein Rückgang der Leistung (Abb. 1) von ca. 20-23kg auf 19-20kg zu beobachten.



**Abb. 1: Milchleistung (kg Milch/Tag) und fett- und eiweißkorrigierte Milchleistung (kg ECM/Tag) der verschiedenen Herkünfte in Abhängigkeit des Weideumfangs**

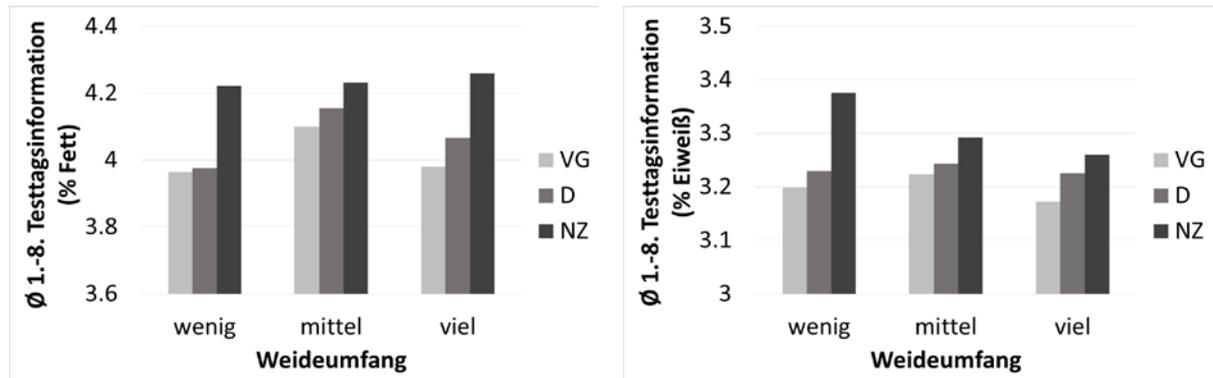
Erst unter „viel Weide“- Bedingungen zeigt sich hinsichtlich der täglichen Milchleistung eine Überlegenheit der beiden Weidegenetiken (D und NZ) von ca. 1kg, bei fett- und eiweißkorrigierter Milchleistung liegen die NZ-Tiere in dieser Gruppe sogar leicht vorn. Die Töchter deutscher Weidebullen scheinen bei „geringem Weideumfang“ ihre höchste Milchleistung (22,7kg) erreichen zu können, wohingegen herkömmliche eher (23,0kg) und NZ-Genetik klar (21,7kg) bei „mittlerem Weideumfang“ ihr volles Leistungspotential entfalten.

### Fett- und Eiweißgehalte der Milch

Bei reiner Betrachtung der Inhaltsstoffe (Abb. 2) sind die NZ-Töchter die überlegene Rassekreuzung, gefolgt von den Töchtern deutscher Weidebullen. Während VG- und D-Kühe bei „mittlerem Weideumfang“ ihr Maximum an Milchfett (4,1-4,2%) und -

## LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

eiweiß (3,2%) erzielen, steigen bei NZ-Kühen zwar die Fettgehalte von 4,2% auf 4,3%, aber sinken die Eiweißgehalte mit zunehmendem Weideumfang von 3,4% auf 3,3%.



**Abb. 2: Milchfettgehalt (% Fett) und Milcheiweißgehalt (% Eiweiß) der verschiedenen Herkünfte in Abhängigkeit des Weideumfangs**

### Persistenz der Milchleistung

In Neuseeland wird oftmals aufgrund von Futtermangel verursachenden sommerlichen Trockenheitsphasen früher in der Weideperiode trockengestellt. Um der Frage nachzugehen, wie persistent die Laktationen von NZ-Kreuzungen unter hiesigen Weidebedingungen sind, obwohl nicht auf eine vergleichbare Persistenz wie bei deutscher Genetik gezüchtet worden ist, wurden die Milchleistungen für die einzelnen Rassekreuzungen und Weidesysteme innerhalb der ersten acht Testtage gemittelt, um den ungefähren Verlauf der Laktationskurven abzubilden.

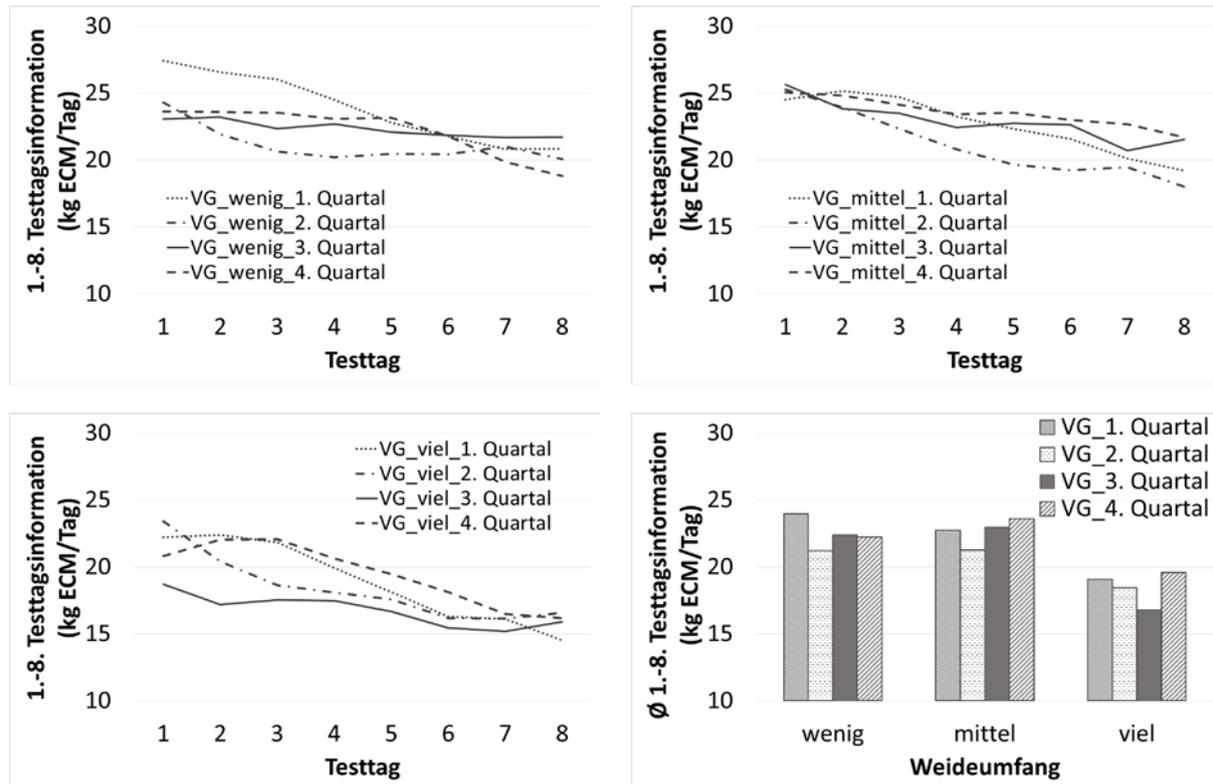
Bei der Betrachtung von Laktationskurvenverläufen sollte die Futtersituation nicht unberücksichtigt bleiben, deswegen erfolgte eine Einteilung der Leistungen zusätzlich nach Kalbesaisons. Dabei wurden beginnend mit Januar jeweils drei Monate zu vier Quartalen zusammengefasst (Tab. 2).

**Tab. 2: Verteilung der Herkünfte auf die Kalbequartale**

Herkunft	Weideumfang	Quartal				Summe
		1	2	3	4	
VG	wenig	41	44	32	33	150
	mittel	91	29	40	104	264
	viel	29	28	34	35	126
NZ	wenig	3	6	5	8	22
	mittel	9	8	17	30	64
	viel	18	6	14	26	64
	<b>Summe</b>	191	121	142	236	690

## LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Die geringe Bedeutung der NZ-Anpaarungen für Betriebe mit „wenig Weide“ sticht ebenso heraus wie die vergleichsweise häufigsten Abkalbungen bei „mittlerem Weideumfang“ im vierten Quartal. D-Töchter wurden aufgrund ihrer ungleichmäßigen Verteilung auf die Betriebe und Kalbequartale nicht in den Vergleich einbezogen.



**Abb. 3: Fett- und eiweißkorrigierte Milchleistung (kg ECM/Tag) in Abhängigkeit von Weideumfang und Testtag bzw. Kalbezeitpunkt (Einschränkung auf VG-Genetik)**

Zusammen mit dem 1. Quartal ist das 4. Quartal als Kalbezeitpunkt tatsächlich eine gute Voraussetzung für eine hohe Laktationsleistung (Abb. 3), hier für VG-Tiere dargestellt. Bei Beginn im 4. Quartal ist der Verlauf ausgeglichener und weniger steil abfallend, was mit der längeren Fütterungsperiode im Stall während der Hochleistungsphase begründet werden kann. Für die Weidesysteme „mittel“ und „viel“, für die auch nennenswerte NZ-Kuhzahlen vorliegen, wurden die ECM-Kurven des 1. und 4. Quartals von beiden Genetiken in Abb. 4 gegenüber gestellt. Deutlich wird hier die Überlegenheit der NZ-Kühe vor allem bei „viel Weide“ und Abkalbung im 4. Quartal. Im 1. Quartal kalbende NZ-Kühe sind in der 1. Laktationshälfte ebenfalls deutlich überlegen und sinken danach auf etwa das Niveau der VG-Kühe.

## LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

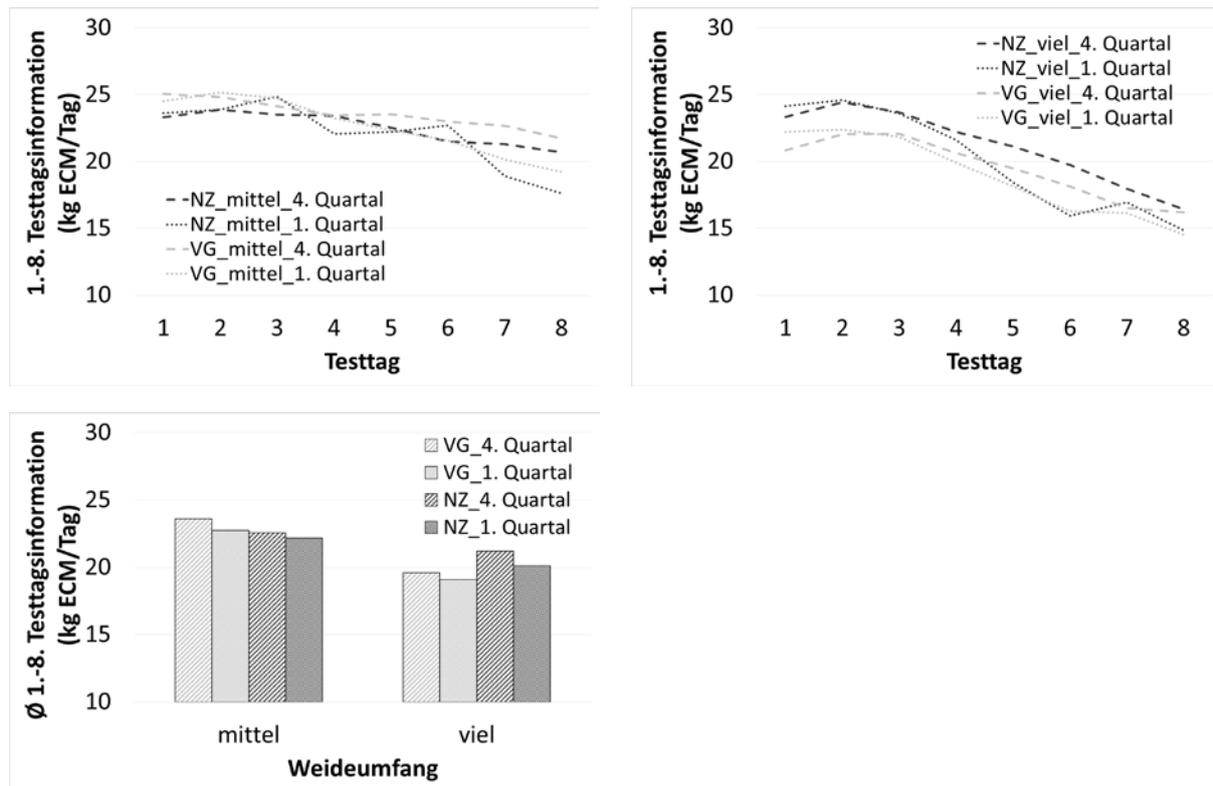


Abb. 4: Fett- und eiweißkorrigierte Milchleistung (kg ECM/Tag) in Abhängigkeit von Weideumfang (mittel, viel) und Testtag bzw. Kalbezeitpunkt (Einschränkung auf VG- und NZ-Genetik sowie 1. und 4. Quartal)

### Zellgehalte in der Milch

Zur Beurteilung der Eutergesundheit wurde der Anteil an Testtagen mit einem Wert > 100000 Zellen (Abb. 5) genutzt. Damit wird vermieden, dass einzelne euterkrankte Kühe ein verzerrtes Gesamtbild ergeben. Beim Rassevergleich fällt auf, dass alle Kühe unabhängig vom Weideumfang einen nahezu konstanten Anteil (28-29%) an Überschreitungen einer Zellzahl von 100000 haben. Eine Ausnahme bilden bei mittlerem Weideumfang die D-Kühe.

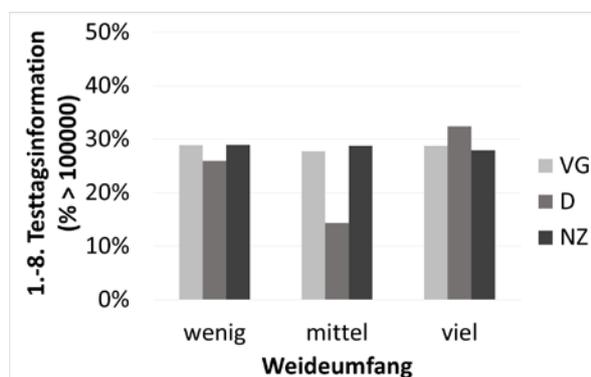


Abb. 5: Anteil der Messungen mit Zellzahl > 100000 der verschiedenen Herkünfte in Abhängigkeit des Weideumfangs

## LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

### Lahmheiten und Sprunggelenksschäden

Bei Lahmheiten und Sprunggelenksschäden (Abb. 6) erscheinen die NZ-Kühe als die unkomplizierteste Rassekreuzung. Bei gesonderter Betrachtung der schlimmeren Lahmheiten/Verletzungen (ab Note 3) im Hinblick auf Fundamentprobleme verstärkt sich dieser Eindruck.

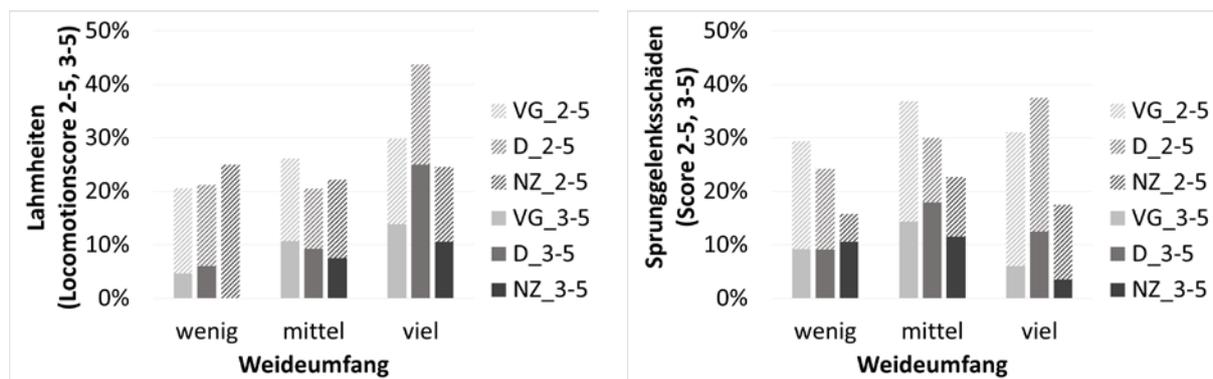


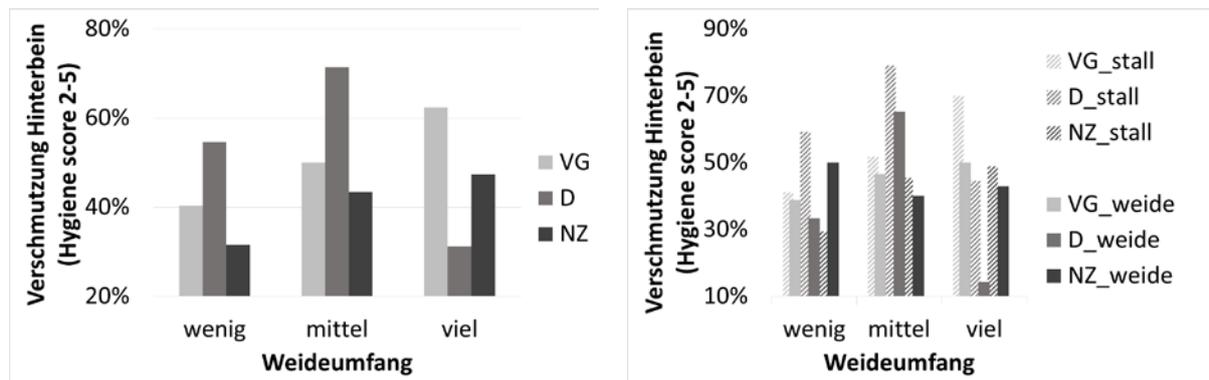
Abb. 6: Lahmheiten und Sprunggelenksschäden der verschiedenen Herkünfte in Abhängigkeit des Weideumfangs (ausgefüllte Balken: schwerwiegendere Fälle)

### Sauberkeit

Im Rahmen von Betriebsbesuchen sind neben Sprunggelenken und Laufverhalten auch die Sauberkeit verschiedener Körperbereiche (Abb. 7) benotet worden, um Rückschlüsse auf das Wohlbefinden der Tiere ziehen zu können. Mit dem Rückgang von Verschmutzungen am Hinterbein bei zunehmendem Weideanteil weichen die Töchter deutscher Weidebullen vom offensichtlich positiven Zusammenhang zwischen Verschmutzung und Weideumfang der übrigen Genetiken ab. Davon abgesehen sind die NZ-Tiere fast durchweg die saubersten Tiere.

Besonders bei der Ausprägung der letztgenannten Merkmalskomplexe spielen zu einem großen Teil Effekte wie Stall-/Weideperiode, aber auch Laktationsstadium oder Kalbesaison eine Rolle. Daher wurde für das Beispiel Verschmutzung grob nach Stall- (November-März) und Weideperiode (April-Oktober) unterschieden, um zu zeigen, dass während der reinen Stallhaltungszeit generell höhere Verschmutzungsnoten (Ausnahme: 2(!) NZ-Tiere bei wenig Weide) vergeben wurden. Es ist aber weiterhin ein Trend zu mehr Verschmutzungen bei „größerem Weideumfang“ zu beobachten, was die Vermutung nahelegt, dass Betriebe mit „wenig Weide“ auch eher in eine Optimierung der Stallumwelt investiert haben.

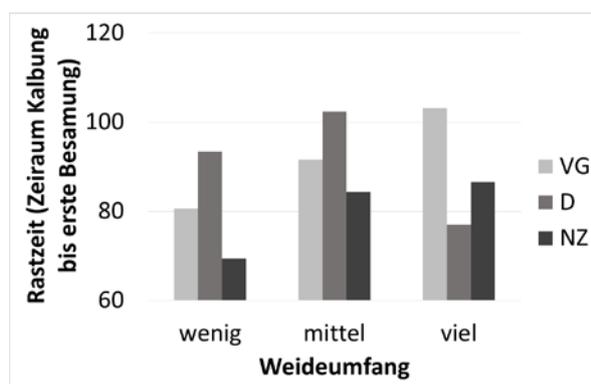
## LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN



**Abb. 7: Hinterbein-Verschmutzung der verschiedenen Herkünfte in Abhängigkeit des Weideumfangs**

### Rastzeiten als Maßstab für Fruchtbarkeit

NZ-Kühe hatten unabhängig vom Weideumfang meist die niedrigste Rastzeit (Zeitraum bis zur ersten Besamung nach der Kalbung, Abb. 8).



**Abb. 8: Rastzeiten der verschiedenen Herkünfte in Abhängigkeit des Weideumfangs**

Die niedrige Rastzeit von D-Kühen bei viel Weide erklärt sich teilweise durch den hohen Anteil an Kalbungen im 1. Quartal von 41 %. Nach Erfahrungen von Weidebetrieben ist die Besamung gerade nach Kalbungen zu dieser Zeit besonders erfolgreich, weil sich die Brunst im Frühjahr nach Austrieb besonders gut zeigt. In den späteren Monaten wird die Brunst aber gerade bei mittlerem und hohem Weideanteil weniger gut erkannt, was zu höheren Rastzeiten führt.

### Schlussfolgerungen

Bullen aus Neuseeland oder ein für das Weideprojekt empfohlener Bulle aus Deutschland erzeugten Kälber mit einem signifikant leichteren Kalbeverlauf und signifikant niedriger Totgeburtenrate. Töchter Neuseeländischer Bullen haben sich im Hinblick auf ein geringeres Auftreten von Lahmheiten und insbesondere von

## **LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

---

Sprunggelenksschäden überlegen gezeigt. In der 1. Laktation fielen die Fett- und Eiweißgehalte bei den neuseeländischen Kühen deutlich höher aus. Unter den Bedingungen von viel Weide (Weide mit > 60 % Energieanteil in Sommerration) waren die beiden Weidegenetiken (D und NZ) überlegen, bei wenig Weide (< 40 % Energieanteil in Sommerration) erzeugte die deutsche Genetik (VG und D) mehr Milch. Nach dem Kalben waren die Töchter neuseeländischer Bullen die ersten, die besamt werden konnten (kürzere Rastzeit).

Bezüglich der Kalbequartale in Betrieben mit viel Weide können die NZ-Kühe in der F1-Generation sowohl bei Ausfütterung in der Hochlaktationsphase im Stall als auch bei unmittelbarer Abkalbung vor Weideaustrieb überzeugen.

Die Eignung für hiesige Weidebetriebe wird durch Einbeziehung größerer Datenmengen noch verifiziert. Diese werden im Rahmen des Weidekuh II-Projektes als Grundlage für die Konstruktion eines „Gesamtzuchtwertes Weide“ für Holstein-Kühe dienen.

### **Literatur:**

Thomet P. et al. (2010): Efficiency of Swiss and New Zealand dairy breeds under grazing conditions on commercial dairy farms. *Grassland Science in Europe* 15, 1018-1020.

Leisen, E., König, S. (2012): Nachkommenvergleich von HF- und Jersey-Bullen unterschiedlicher Populationen in Weidebetrieben 2010 - 2021. *Versuchsbericht Leitbetriebe Ökologischer Landbau*, 218 – 223.

Brügemann, K., Rübesam, K., Leisen, E., König, S. (2015): Genotypenvergleich im Hinblick auf Merkmale des Wohlbefindens in Milchviehbetrieben mit Schwerpunkt Weidehaltung. In: 13. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 463-465.

**Danksagung:** Dank gilt dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft für die finanzielle Förderung des Forschungsvorhabens „Ökonomische Evaluierung züchterischer Strategien in Weideproduktionssystemen zur Verbesserung der Tiergesundheit und des Tierwohlbefindens“ im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und anderer Formen nachhaltiger Landwirtschaft. Die Kosten der Anpaarung wurden von den beteiligten Landwirten übernommen, Organisation und Koordinierung erfolgten im Rahmen des Projektes „Leitbetriebe Ökologischer Landbau in NRW“.

## **Entwicklung von Milchleistung und Gesundheit bei starker Ausdehnung des Weideumfangs in den letzten 11 Jahren in Betrieben mit HF-Kühen**

### **Fragestellung**

Wie veränderten sich Milchleistung und Gesundheitsparameter in Betrieben mit stärkerer Ausdehnung des Weideumfangs?

### **Material und Methoden**

**Datengrundlage:** Erhebungen April 2004 bis März 2015, 48 Öko-HF-Betriebe

**Krafftuttermenge:** eigenes und zugekauftes Krafftutter einschließlich Saftfutter (entsprechend dem Energiegehalt von Milchleistungsfutter der Energiestufe 3 umgerechnet auf 6,7 MJ NEL/kg bei 88 % T-Gehalt)

**Jahresmilchleistung:** abgelieferte Milch + Kälber- + Eigen- und Direktvermarktungsmilch

**Nutzungsdauer gemerzter Kühe:** berechnet über bereinigte Remontierungsrate (berücksichtigt dabei: Auf- und Abstockung, Zu- und Verkauf von Zuchttieren, Schwankungen über Jahre)

**Lebensleistung:** Jahresmilchleistung x Nutzungsdauer

**Gesundheitsdaten:** LKV-Daten, **Harnstoffgehalt in Milch:** Tankmilchanalysen

### **Ergebnisse und Diskussion**

Die Jahresmilchleistung lag zu Beginn der Untersuchungen 2004/05 im Mittel in den Betrieben mit mittel und wenig Weide um die 7.000 kg ECM/Kuh, in den Betrieben, die anschließend den Weideanteil deutlich anhoben etwas darunter, bei den übrigen etwas darüber. In den folgenden Jahren gab es bei **Leistung und Fütterung** folgende Entwicklung (Einzelheiten siehe Tab. 1 -2):

- **Betriebe mit starker Ausdehnung des Weideumfangs:** Jahresmilchleistung: um 130 kg/Kuh gesteigert, Weideumfang fast verdoppelt, Krafftuttermenge reduziert, vor allem bei Getreide und sonstigen Proteinträgern, mehr Milchleistungsfutter. Extremwerte bei Harnstoffgehalte auf 139 Tage im Jahr angestiegen und damit mehr als verdoppelt, davon 88 Tage hohe Werte.

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

- **Betriebe mit etwa gleichbleibendem Weideumfang:** Jahresmilchleistung: um 229 kg/Kuh gesteigert und damit etwas stärker als bei der vorgenannten Gruppe, bei nur wenig Änderungen in der Fütterung und bei den Extremwerten bei Harnstoffgehalten (nur 33 Tage im Jahr).

**Entwicklung der Gesundheitsparameter** (Tab. 3): Nutzungsdauer und Lebensleistung und Lebensleistung konnten in beiden Gruppen in vergleichbarem Umfang angehoben werden. Die höhere Zwischenkalbezeit bei starker Weideausdehnung erklärt sich durch die schwierigere Brunstbeobachtung auf der Weide.

**Fazit:** Eine starke Ausdehnung des Weideumfangs begrenzte den Leistungszuwachs der letzten Jahre vergleichsweise wenig und dass obwohl dadurch eine gezielte Zufütterung erschwert wird. Trotz einer enormen Zunahme der Extremwerte bei den Harnstoffgehalten gibt es keinen Anhaltspunkt für eine Beeinträchtigung der Gesundheit.

**Tab. 1: Veränderung von Weideanteil, Milchleistung, Kraftfuttermenge, Harnstoffgehalten und Kuhzahl**

Weideanteil in HF-Betrieben	Weideanteil (1)	Milchleistung	Kraftfutter	Harnstoffgehalte Milchgüteprüfung		Kuhzahl	Anzahl Betriebe
				(mg/l)			
	in %	kg ECM/Kuh	dt/Kuh	< 150	> 300	Anzahl Tage	
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07							
wenig/mittel	40	7.226	16,7	21	13	71	42
starke Ausdehnung	38	6.860	15,5	26	41	58	6
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15							
wenig/mittel	41	7.455	16,2	21	12	84	42
starke Ausdehnung	69	6.990	13,0	51	88	65	6
<b>Veränderungen bis 10/11 bis 14/15</b>							
wenig/mittel	+1	+229	-0,5	0	-1	+13	42
starke Ausdehnung	+31	+130	-2,5	+25	+47	+7	6
	<b>Kraftfuttermengeeffizienz<sup>(1)</sup></b>						
		(0,51)					

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonat

(2) Kraftfuttermengeeffizienz (kg ECM/kg Kraftfutter): unter Berücksichtigung der Veränderungen in Betrieben mit wenig/mittlerem Weideanteil

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Tab. 2: Veränderung der Rationszusammensetzung**

Weideanteil in HF-Betrieben	Weideanteil (1)	Futterfläche			Kraftfutterkomponenten				
		Grünland Klee-gras	Silomais	GPS (2)	Getreide	Leguminosen	MLF	Sonstige	
	in %	% Hauptfutterfläche			Anteil am Gesamtenergiebedarf				
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07									
wenig/mittel	40	86	9	5	12	4	6	4	3
starke Ausdehnung	38	94	4	2	12	1	10	3	2
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15									
wenig/mittel	41	87	9	4	10	3	9	3	3
starke Ausdehnung	69	95	3	2	5	0	16	0	1
Veränderungen bis 10/11 bis 14/15									
wenig/mittel	+1	+1	0	-1	-2	-1	+3	-1	0
starke Ausdehnung	+31	+1	-1	0	-7	-1	+6	-3	-1

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

(2) GPS: Getreideanbau für Ganzpflanzensilage

**Tab. 3: Entwicklung von Gesundheitsparametern**

Weideanteil in HF-Betrieben	Weideanteil(1)	Nutzungsdauer	Lebensleistung	Zellgehalt in Milch	Zwischenkalbezeit
				% MLP-Proben	
	in %	Jahre	Kg ECM/Kuh	> 250.000	Tage
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 06/07					
wenig/mittel	40	3,7	26.347	23	407
starke Ausdehnung	38	3,4	23.264	23	409
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15					
wenig/mittel	41	4,1	30.312	22	409
starke Ausdehnung	69	3,9	27.297	23	419
Veränderungen bis 10/11 bis 14/15					
wenig/mittel	+1	+0,4	+3.964	-1	+2
starke Ausdehnung	+31	+0,5	+4.033	0	+10

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

## **Wirtschaftlichkeit von Milchleistung, Kraftfuttermenge und Weideumfang in Öko-Betrieben 2004/05 bis 2012/13**

### **Problematik**

Im ökologischen Landbau fallen die Höhe der einzelnen Leistungen (beispielsweise Milchgeld, Direktzahlungen) und Kosten (beispielsweise Kraftfutter-, Maschinen- und Arbeitskosten) teilweise grundlegend anders aus als im konventionellen Landbau. Es gibt zwar Kalkulationsansätze, die dazu verwendete Datenbasis ist allerdings noch unzureichend.

### **Hypothesen**

- Viel Weidegang im Sommer kann wirtschaftlich sein.
- Hohe Kraftfuttermengen sind wenig wirtschaftlich aufgrund des höheren Kraftfutterpreises.
- Im ökologischen Landbau kann Milch selbst bei geringerer Jahresleistung wirtschaftlich erzeugt werden.

### **Methoden**

Die nachfolgende Auswertung basiert auf der Datengrundlage von 39 Betrieben. Die Verrechnung erfolgte auf der Basis von Buchführungsdaten und Einzelgesprächen mit Landwirten mit anschließend einheitlicher Betriebsauswertung.

### **Parameter**

Daten zur Milchproduktion (Milchleistung, Fütterung), Arbeitswirtschaft, Gewinn- und Verlustrechnung, Kapitalstruktur. In der Auswertung wird die Milchmenge in ECM (energiekorrigierte Milch) dargestellt, so dass Unterschiede im Fett- und Eiweißgehalt berücksichtigt sind. Gerechnet wurde nach der DLG-Systematik „Die neue Betriebszweigabrechnung“, Band 197.

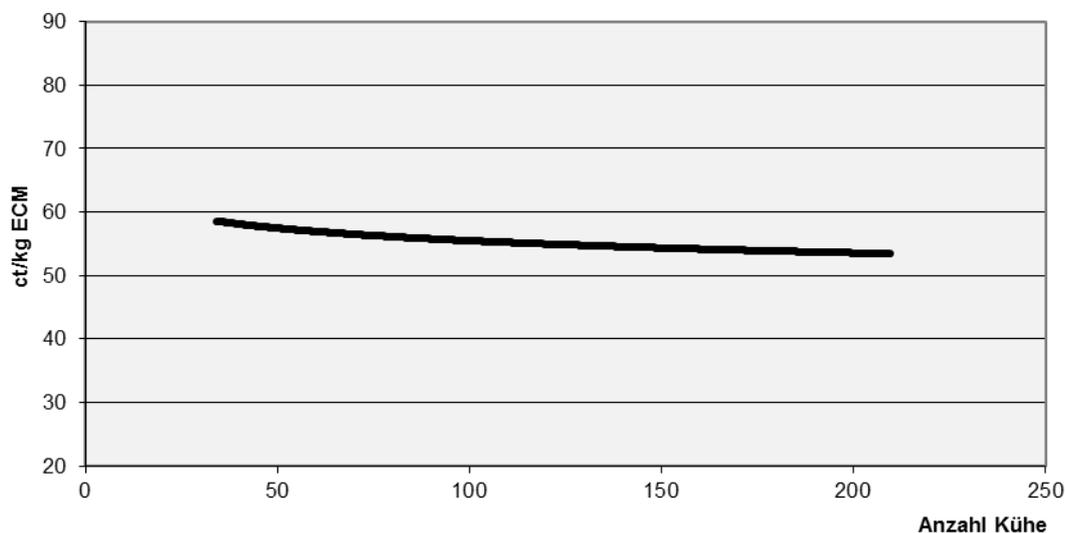
### **Ergebnisse**

Die Frage wie wirtschaftlich Betriebe bei unterschiedlicher Milchleistung, Kraftfuttermenge und Weidegang arbeiten, wurde im Zusammenhang mit der jeweiligen Herdengröße betrachtet. (Die Herdengröße lag zwischen 30 und 210 Kühen). Dies war erforderlich, weil ansonsten die Auswertung mit einem systematischen Fehler behaftet wäre. So wird in den untersuchten Öko-Betrieben bei kleineren Herden meist viel geweidet und relativ wenig Kraftfutter gegeben

(überdurchschnittlich viel Kraftfutter nur in 21 % der Betriebe bis 50 Kühe, aber in 78 % der Betriebe mit über 100 Kühen). Der reine Vergleich von Kraftfuttermenge oder Weideumfang mit der Wirtschaftlichkeit ohne Berücksichtigung der Herdengröße könnte deshalb zu Fehlinterpretationen führen.

Die Einschätzung, für welche Produktionskosten im Mittel Öko-Betriebe Milch erzeugen, erfolgte anhand der Trendlinie entsprechend nachfolgender Abb. 1. Betriebe unterhalb der Trendlinie erzeugen die Milch kostengünstiger als das Mittel der Betriebe bei vergleichbarer Herdengröße. Die Abbildung zeigt, dass die Produktionskosten mit steigender Kuhzahl tendenziell sinken. Hauptursache sind Kostendegressionseffekte.

**Abb. 1: Trend für die Summe der Produktionskosten 2012/13**



### **Wirtschaftlichkeit bei unterschiedlichem Weideumfang**

Ein Vergleich von Betrieben mit unterschiedlichem Weideumfang zeigt: Betriebe mit über 60 % Weideanteil in der Sommerration wirtschaften zu 64 % überdurchschnittlich gut, trotz geringerer Kraftfuttermengen (im Vergleich zu Betrieben mit weniger als 40 % Weideanteil: 13,2 statt 20,2 dt/Kuh) und einer um 1.179 kg ECM/Kuh niedrigeren Jahresmilchleistung (Tab. 1; Tab. 5 im Anhang zeigt ausführliche Daten). Bei geringerem Weideumfang sind nur 50 bzw. 40 % der Betriebe überdurchschnittlich wirtschaftlich. Zum Vergleich: Untersuchungsergebnisse aus den Niederlanden und den USA (Pflimlin A., 2008, Evers A. et al., 2008, Holshof, G. et al. 2010). Hier sind im konventionellen Landbau ebenfalls Betriebe mit viel Weidegang im Vergleich zu solchen mit vorwiegend Stallhaltung wirtschaftlicher. Um einen systematischen Fehler, wie oben beschrieben, zu vermeiden, wurden dabei Betriebe mit vergleichbarer Herdengröße verglichen. Eine bessere Wirtschaftlichkeit von Vollweide gegenüber Halbtagsweide fand auch Kiefer (2013) bei der Untersuchung von süddeutschen Öko-Betrieben.

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN****Tab. 1: Anteil erfolgreicher Betriebe bei unterschiedlichem Weideumfang, Milchleistung und Kraftfuttereinsatz**

		Weideumfang (1)		
		unter 40 %	40 - 60 %	über 60 %
		<b>Mittelwerte 9-jähriger Auswertung</b>		
Milchleistung	[kg ECM/Kuh]	7.813	7.064	6.634
Kraftfuttermenge (3)	[dt E III/Kuh]	20,2	15,8	13,2
Kraftfuttermenge (3)	[kg KF/kg ECM]	0,258	0,224	0,196
		<b>Anteil überdurchschnittlich erfolgreicher Betriebe (2)</b>		
		<b>50%</b>	<b>40%</b>	<b>64%</b>
Anzahl Betriebe		14	13	12

(1) Anteil Weide an Gesamtration von Mai - Oktober

(2) überdurchschnittlich erfolgreiche Betriebe erzeugen die Milch bei gleicher Kuhzahl kostengünstiger als die übrigen Betriebe

(3) incl. energiereichem Saftfutter

Der Vorteil der Weide liegt vor allem darin, dass die Erzeugung der gleichen Energiemenge nur etwa halb so viel kostet wie die Erzeugung von Grassilage: speziell im Öko-Landbau sind es 17,7 bei Weide statt 33,6 ct/10 MJ NEL bei Grassilage (Betriebszweigauswertung NRW 2013/2014). Bezogen auf die Milchmenge haben Betriebe mit viel Weidegang deshalb trotz geringerer Milchleistung und weniger Kühen niedrigere Produktionskosten als größere Betriebe mit vorwiegend Stallfütterung (Tab. 2), bedingt vor allem durch die niedrigeren Futterkosten (Tab. 5). Mit einem leicht positiven kalkulatorischen Betriebsergebnis erzeugen Betriebe mit viel Weidegang im Mittel sogar einen leichten Unternehmensgewinn von + 0,5 ct/kg ECM. Am deutlichsten ist der Unterschied zu Betrieben mit mittlerem Weideumfang (40 – 60 % Weide in der Sommerration): Bei hohem Weideanteil liegen die Produktionskosten um 4,2 ct/kg ECM niedriger. Der wesentliche Grund: die deutlich niedrigeren Futterkosten (- 3 ct/kg ECM) (Tab. 5).

**Tab. 2: Kosten und Betriebszweigergebnis bei unterschiedlichem Weideumfang**

		Weideumfang (1)		
		unter 40 %	40 - 60 %	über 60 %
		<b>Mittelwerte 9-jähriger Auswertung</b>		
Milchkühe	Anzahl	87	63	70
Summe Leistungen	ct/kg ECM	50,7	50,8	50,1
Summe Produktionskosten	ct/kg ECM	51,6	<b>54,0</b>	49,8
kalk. Betriebszweigergebnis	ct/kg ECM	-0,9	<b>-3,2</b>	+0,5
Anzahl Betriebe		14	13	12

(1) Anteil Weide an Gesamtration von Mai - Oktober

### Wirtschaftlichkeit bei unterschiedlichen Kraftfuttergaben

Zwischen Kraftfutterniveau und Wirtschaftlichkeit besteht kaum ein Zusammenhang, zumindest im Mittel aller Betriebe (Tab. 3). Dabei erzielen die Betriebe mit mehr Kraftfutter bei +7,7 dt/Kuh an Kraftfutter nur 510 kg ECM/Kuh mehr Milch.

Bei den Betrieben mit wenig Weide sind diejenigen mit vergleichsweise geringerer Kraftfuttergabe tendenziell häufiger überdurchschnittlich wirtschaftlich, obwohl weniger Kühe gehalten werden. Bei bisher sehr hohen Gaben kann die Wirtschaftlichkeit durch eine Reduzierung von Kraftfutter wahrscheinlich häufig verbessert werden. Bei mittlerem Weideumfang hat die Höhe der Kraftfuttergabe dagegen kaum Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit. Bei viel Weidegang gibt es bei insgesamt niedrigerem Kraftfutterniveau kaum Unterschiede bei der Wirtschaftlichkeit zwischen mehr und weniger Kraftfutter, obwohl insbesondere Betriebe mit geringeren Kraftfuttergaben kleinere Kuhherden haben.

Interessant auch der Vergleich von Extremen: Viel Weide/wenig Kraftfutter mit wenig Weide/viel Kraftfutter: Betriebe mit viel Weide und wenig Kraftfutter bilden die Gruppe, in der Betriebe am häufigsten überdurchschnittlich wirtschaftlich sind (66 %), bei wenig Weide/viel Kraftfutter sind dagegen vergleichsweise wenig Betriebe überdurchschnittlich wirtschaftlich. Und dass, obwohl die Betriebe mit wenig Weide / viel Kraftfutter deutlich mehr Kühe halten (plus 37 Kühe), deutlich höhere Einzelkulleistungen erzielen (plus 1.956 kg ECM/Kuh) aber auch deutlich mehr Kraftfutter füttern (plus 15,8 dt/Kuh).

**Tab. 3: Anteil erfolgreicher Betriebe bei unterschiedlicher Kraftfuttermenge und Weideumfang im Mittel von 9 Wirtschaftsjahren**

Weide- umfang (1)	Kraftfuttermenge (2)								Anzahl Betriebe
	weniger	mehr	weniger	mehr	weniger	mehr	weniger	mehr	
	Anteil überdurchschnitt- lich erfolgreicher Betriebe (3)		[dt /Kuh]		Milchleistung [kg ECM /Kuh]		Kuhzahl (in Klammern: Arbeitsersparungs- kosten, ct/kg ECM)		
unter 40 %	59%	40%	15,7	25,0	7.448	8.196	75 (13,0)	99 (12,6)	14
40 - 60 %	43%	37%	12,8	18,9	7.056	7.061	60 (14,4)	66 (14,2)	13
über 60 %	66%	61%	9,2	17,1	6.240	7.036	62 (14,1)	78 (14,1)	12
<b>Mittel</b>	<b>55%</b>	<b>47%</b>	<b>12,7</b>	<b>20,4</b>	<b>6.935</b>	<b>7.445</b>	<b>66 (13,8)</b>	<b>81 (13,6)</b>	<b>39</b>

(1) Anteil Weide an Gesamtration von Mai - Oktober

(2) Einteilung der Betriebe nach Kraftfuttermenge: weniger oder mehr als der Durchschnitt

(3) überdurchschnittlich erfolgreiche Betriebe erzeugen die Milch bei gleicher Kuhzahl kostengünstiger als die übrigen Betriebe

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN****Wirtschaftlichkeit bei unterschiedlichem Milchleistungsniveau**

Zwischen Milchleistungsniveau und Wirtschaftlichkeit gibt es bei wenig Weide kaum einen Zusammenhang (Tab. 4). Bei einem Weideumfang von 40 – 60 % sind bei geringerer Milchleistung nur wenige Betriebe überdurchschnittlich wirtschaftlich, bei höherer Milchleistung mehr Betriebe. An Kraftfutter geben die Betriebe mit geringerer Leistung etwa gleich viel wie diejenigen mit einer um 893 kg ECM/Kuh höheren Leistung. Ursachen für das unterschiedliche Leistungsniveau sind aus den vorliegenden Daten nicht erkennbar. Bei über 60 % Weideanteil sind Betriebe mit höherer Milchleistung häufiger überdurchschnittlich wirtschaftlich als solche mit geringerer Milchleistung.

**Tab. 4: Anteil erfolgreicher Betriebe bei unterschiedlicher Milchleistung und Weideumfang im Mittel von 9 Wirtschaftsjahren**

Weide- umfang (1)	Jahresmilchleistung (2)								Anzahl Betriebe
	weniger	mehr	weniger	mehr	weniger	mehr	weniger	Mehr	
	Anteil überdurchschnitt- lich erfolgreicher Betriebe (3)		[kg ECM /Kuh]		Kraftfutter [dt/Kuh]		Kuhzahl (in Klammern: Arbeiterledigungs- kosten, ct/kg ECM)		
unter 40 %	46%	53%	7.164	8.580	18,0	23,0	86 (12,6)	88 (13,0)	14
40 - 60 %	32%	50%	6.648	7.541	15,7	15,9	70 (14,1)	56 (14,6)	13
über 60 %	54%	73%	6.006	7.252	10,6	15,7	66 (14,3)	73 (14,0)	12
<b>Mittel</b>	<b>44%</b>	<b>59%</b>	<b>6.641</b>	<b>7.795</b>	<b>15,0</b>	<b>18,2</b>	<b>75 (13,6)</b>	<b>73 (13,9)</b>	<b>39</b>

(1) Anteil Weide an Gesamtration im Sommer von Mai - Oktober

(2) Einteilung der Betriebe nach Milchleistung: weniger oder mehr als der Durchschnitt

(3) überdurchschnittlich erfolgreiche Betriebe erzeugen die Milch bei gleicher Kuhzahl kostengünstiger als die übrigen Betriebe

**Fazit**

Ein Vergleich von Betrieben mit unterschiedlichem Weideumfang, Kraftfuttergabe und Milchleistung zeigt: Im 9-jährigen Mittel wird Milch häufiger kostengünstiger mit viel Weideanteil im Sommer erzeugt. Betriebe mit mittlerem Weideumfang erzeugen die Milch dagegen häufiger weniger kostengünstig. Einzelbetrieblich können sowohl Extensiv- als auch Intensivstrategien erfolgreich sein. Diese Ergebnisse basieren zwar auf der Auswertung von nur 39 Betrieben, stimmen aber überein mit Untersuchungen in Süddeutschland, den Niederlanden und den USA.

**Literatur**

Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (2011): Die neue Betriebszweigabrechnung. Arbeiten der DLG, Band 197, 3. Auflage.

**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

Evers A., Haan M. De, Pol-Van Dassel A.v.d., Philipsen B. (2008): Weiden onder moeilijke omstandigheden. Rapport 147. Animal Sciences Group van Wageningen UR.

Holfshof G., Haan M.H.A. De (2010): Grassland management on the `Low Cost Farm`: an overview of an eight -year period. In: Grassland in a changing world. 23<sup>rd</sup> General Meeting of the European Grassland Federation, Kiel, 112-114.

Kiefer, L., Bahrs, E., Over, R. (2013): Vorzüglichkeit der ökologischen Weidemilchproduktion im Kontext steigender Kraffutterpreise. Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Bonn, 500 – 503.

Pflimlin A. (2008): La filière laitière aux États Unie. Dossier Économie de l'Élevage No378b. Institut de l'Élevage, Paris.

**Tab. 5: Auswertung nach Weideumfang 2004/05 bis 2012/13**

		Weideumfang (1)		
		unter 40 %	40 - 60 %	über 60 %
Anzahl Betriebe (ohne Besonderheiten)		14	13	12
Milchkühe	[ø St.]	87	63	70
Milchleistung	[kg ECM/Kuh]	7.813	7.064	6.634
<b>Milchverkauf</b>	<b>[ct/kg ECM]</b>	41,5	40,7	40,5
<b>Summe Leistungen</b>	<b>[ct/kg ECM]</b>	50,7	50,8	50,1
Kraffutter	[ct/kg ECM]	8,6	7,6	6,7
Kraffuttermenge (incl. energiereichem Saffutter)	[dt E III/Kuh]	20,2	15,8	13,2
Kraffuttermenge (incl. energiereichem Saffutter)	[kg E III/kg ECM]	0,258	0,224	0,196
Saffutter	[ct/kg ECM]	1,2	1,0	0,8
Grobfutter	[ct/kg ECM]	14,5	15,9	14,0
Faktorkosten Grundfutter	[ct/kg ECM]	3,7	4,3	3,9
Futterkosten	[ct/kg ECM]	26,1	26,4	23,4
Tierarzt, Medikamente, Besamung, Sperma	[ct/kg ECM]	2,0	1,8	1,6
<b>Summe Direktkosten</b>	<b>[ct/kg ECM]</b>	31,8	32,9	28,9
<b>Direktkostenfreie Leistung</b>	<b>[ct/kg ECM]</b>	19,0	18,5	21,3
Lohnansatz	[ct/kg ECM]	6,5	8,4	8,0
Maschinenunterhaltung	[ct/kg ECM]	1,2	1,3	1,3
Treib- und Schmierstoffe	[ct/kg ECM]	0,7	0,7	0,5
AfA Maschinen, Betriebsvorrichtungen	[ct/kg ECM]	1,3	1,3	1,0
<b>Summe Arbeitserledigung</b>	<b>[ct/kg ECM]</b>	12,8	14,3	14,0
<b>Summe Kosten für Milchlieferrrechte</b>	<b>[ct/kg ECM]</b>	2,0	1,9	1,8
<b>Summe Gebäudekosten</b>	<b>[ct/kg ECM]</b>	3,4	3,8	3,2
Summe sonstige Gemeinkosten	[ct/kg ECM]	1,5	1,7	1,9
<b>Summe Gemeinkosten</b>	<b>[ct/kg ECM]</b>	<b>19,8</b>	<b>21,7</b>	<b>20,9</b>
<b>Summe Produktionskosten</b>	<b>[ct/kg ECM]</b>	51,6	54,0	49,8
<b>Kalkulatorisches Betriebsergebnis</b>	<b>[ct/kg ECM]</b>	-0,9	-3,2	+0,5
<b>Gewinnbeitrag</b>	<b>[ct/kg ECM]</b>	10,3	10,9	14,4
<b>Stundenverwertung</b>	<b>[€/Akh]</b>	11,8	8,4	14,1
<b>Anteil überdurchschnittlich erfolgreicher Betriebe (unterhalb Trendlinie für Summe der Produktionskosten) (2)</b>				
<b>9-jährig</b>	<b>[Anteil Betriebe]</b>	<b>50%</b>	<b>40%</b>	<b>64%</b>

(1) Anteil Weide an Gesamtration von Mai - Oktober

(2) überdurchschnittlich erfolgreiche Betriebe erzeugen die Milch bei gleicher Kuhzahl kostengünstiger als die übrigen Betriebe

## **Wirtschaftlichkeitsentwicklung in Öko-Milchviehbetrieben bei unterschiedlichem Weideumfang in verschiedenen Regionen Norddeutschlands zwischen 2004/05 und 2012/13**

### **Einleitung**

Betriebe mit hohem Weideanteil wirtschaften häufig überdurchschnittlich erfolgreich, wie die Ergebnisse der Untersuchungen im Projekt „Leitbetriebe Ökologischer Landbau in NRW“ und die Angaben in der Literatur durchweg bestätigen (siehe dazu Versuchsbericht 2015, Kapitel: Wirtschaftlichkeit von Milchleistung, Kraftfuttermenge und Weideumfang in Öko-Betrieben 2004/05 bis 2012/13). Einen langjährigen Vergleich von Betrieben mit unterschiedlichem Weideumfang gibt es allerdings bisher noch nicht.

### **Fragestellung**

Wie entwickelte sich die Wirtschaftlichkeit der Öko-Milchviehbetriebe bei unterschiedlichem Weideumfang in verschiedenen Regionen Norddeutschlands?

### **Methoden**

Die nachfolgende Auswertung basiert auf der Datengrundlage von 32 Betrieben, bei denen über 9 Jahre die betriebswirtschaftliche Entwicklung jährlich festgehalten wurde. Die Verrechnung erfolgte auf der Basis von Buchführungsdaten und Einzelgesprächen mit Landwirten mit anschließend einheitlicher Betriebsauswertung.

### **Parameter**

Daten zur Milchproduktion (Milchleistung, Fütterung), Arbeitswirtschaft, Gewinn- und Verlustrechnung, Kapitalstruktur. In der Auswertung wird die Milchmenge in ECM (energiekorrigierte Milch) dargestellt, so dass Unterschiede im Fett- und Eiweißgehalt berücksichtigt sind. Gerechnet wurde nach der DLG-Systematik „Die neue Betriebszweigabrechnung“, Band 197.

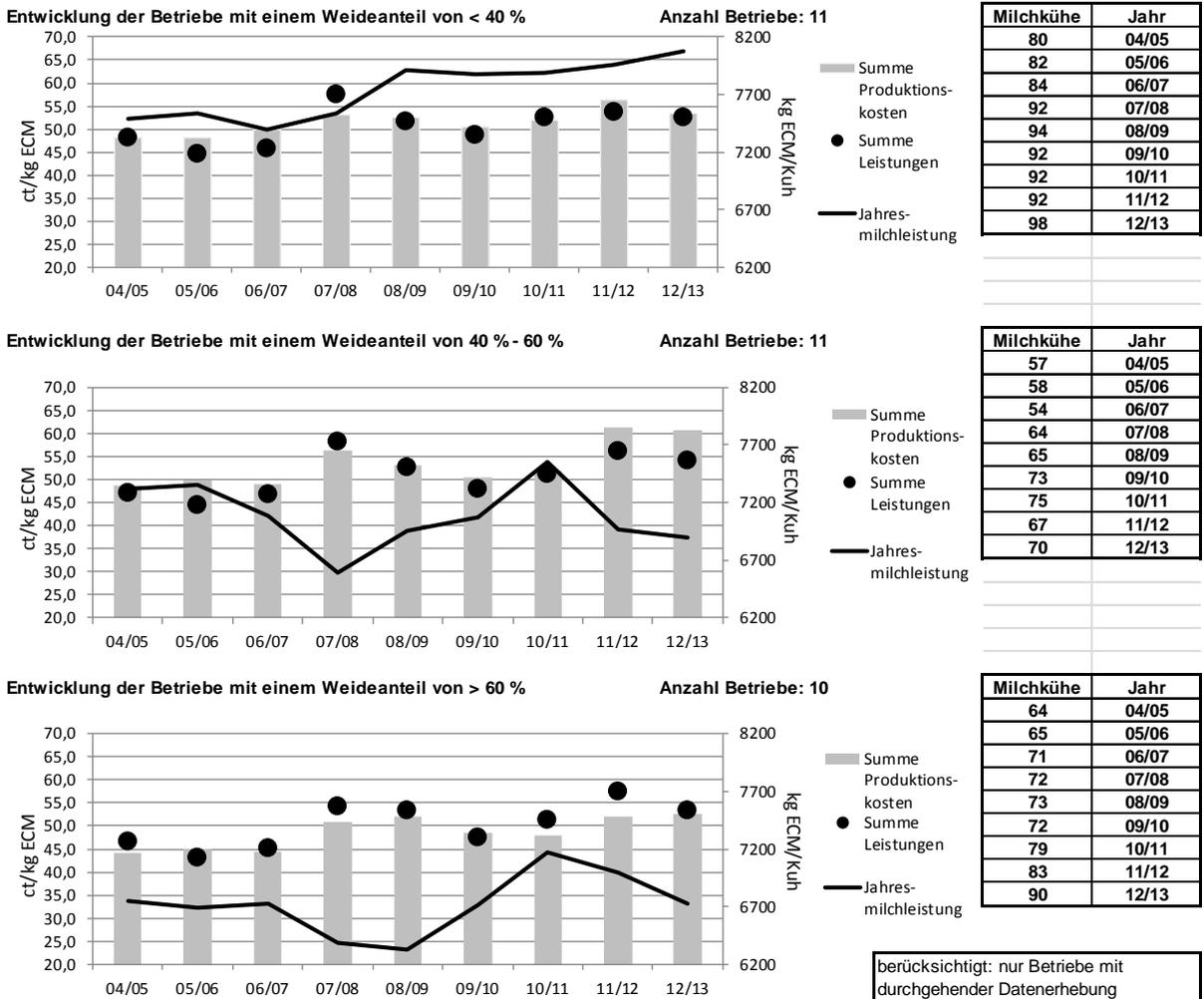
**LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Ergebnisse**

**9-jährige Wirtschaftlichkeitsentwicklung bei unterschiedlichem Weideumfang**

In Betrieben mit unter 40 % Weideanteil konnte die Jahresmilchleistung (kg ECM/Kuh) in den letzten Jahren deutlich angehoben werden. Betriebe mit mittlerem und hohem Weideanteil hatten in den letzten Jahren größere Schwankungen bei der Jahresmilchleistung. Den Betrieben mit hohem Weideanteil ist es aber trotzdem in 7 von 9 Jahren gelungen, höhere monetäre Leistungen als Produktionskosten zu erwirtschaften und damit einen Unternehmergewinn zu erzielen. Die übrigen Betriebe erzielten dies nur in 3 (unter 40 % Weideanteil) oder sogar nur in 1 (40 – 60 % Weideanteil) von 9 Jahren.

**Abb. 1: Entwicklung der Betriebe in den letzten 9 Jahren**



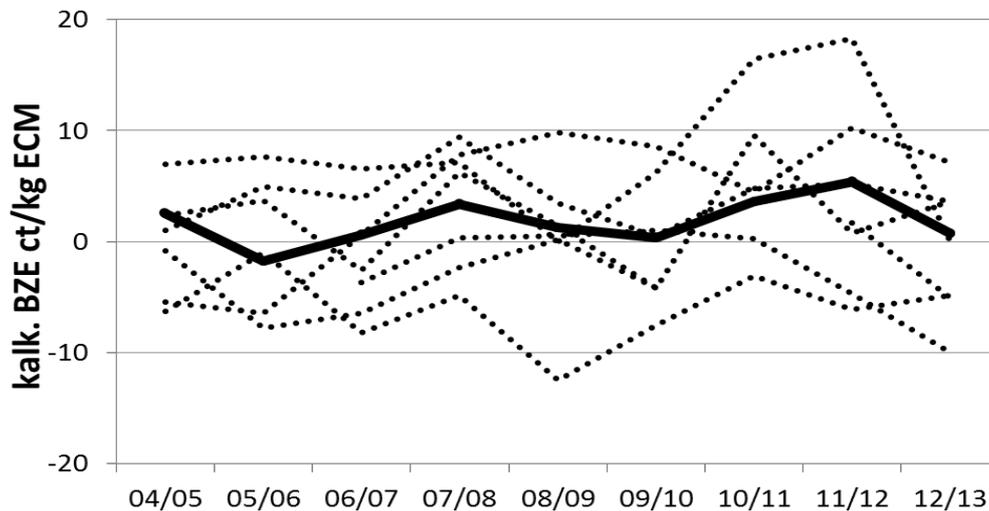
## Einzelbetriebliche Entwicklung des kalkulatorischen Betriebszweigergebnisses

Zur Wahrung der Anonymität werden im Nachfolgenden nur das kalkulatorische Betriebszweigergebnis und keine weitergehenden Angaben gemacht.

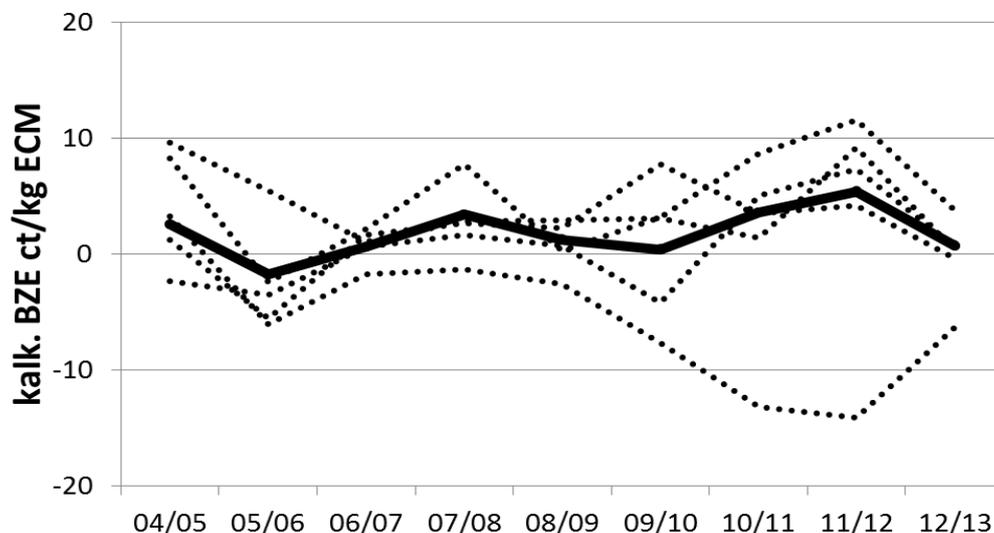
### Wirtschaftlichkeitsentwicklung bei hohem Weideumfang

Die Mehrzahl der Betriebe mit hohem Weideumfang (Weide lieferte zwischen Mai und Oktober über 60 % der Energieversorgung) erwirtschaftete fast in allen Jahren ein positives kalkulatorisches Betriebszweigergebnis und damit einen Unternehmergewinn. Dies gilt sowohl für das Mittelgebirge als auch für die Marschregion.

**Abb. 2: Wirtschaftlichkeitsentwicklung bei hohem Weideumfang im Mittelgebirge**



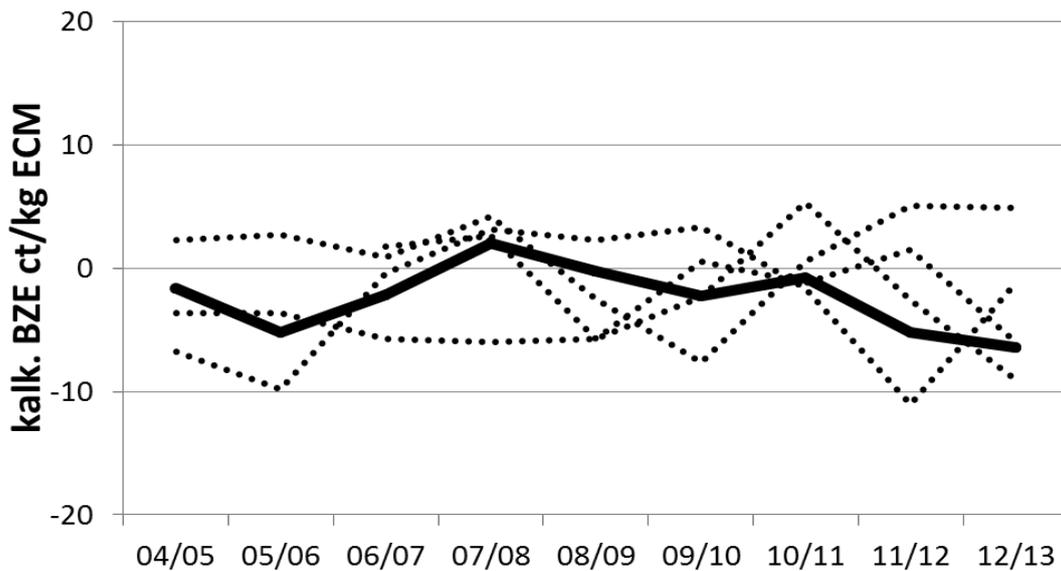
**Abb. 3: Wirtschaftlichkeitsentwicklung bei hohem Weideumfang in der Marsch**



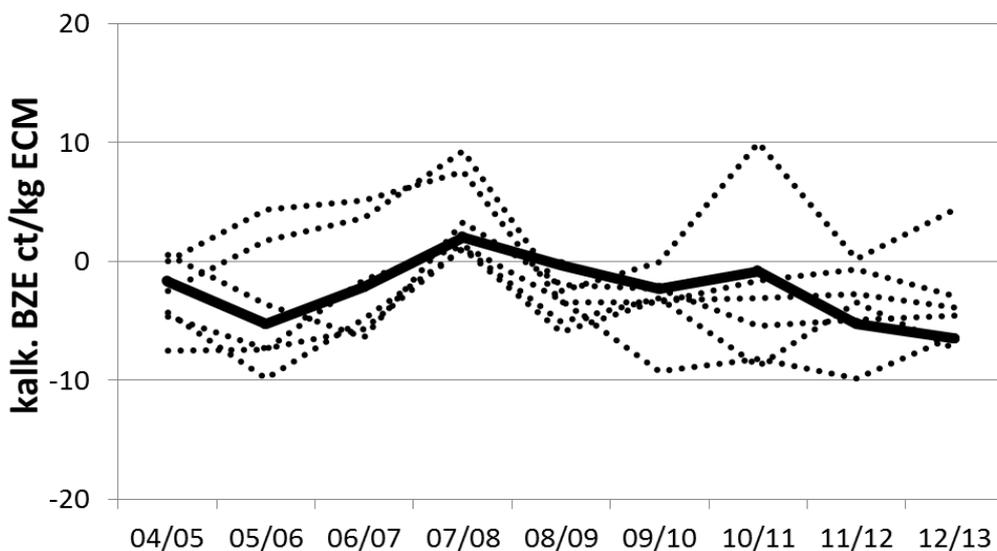
### Wirtschaftlichkeitsentwicklung bei mittlerem Weideumfang

Die Mehrzahl der Betriebe mit mittlerem Weideumfang (Weide lieferte zwischen Mai und Oktober 40 bis 60 % der Energieversorgung) erwirtschaftete nur selten ein positives kalkulatorisches Betriebszweigergebnis und auch nur selten einen Unternehmergewinn. Dies gilt sowohl für das Mittelgebirge als auch für die Niederungen von NRW und für Niedersachsen/Schleswig-Holstein.

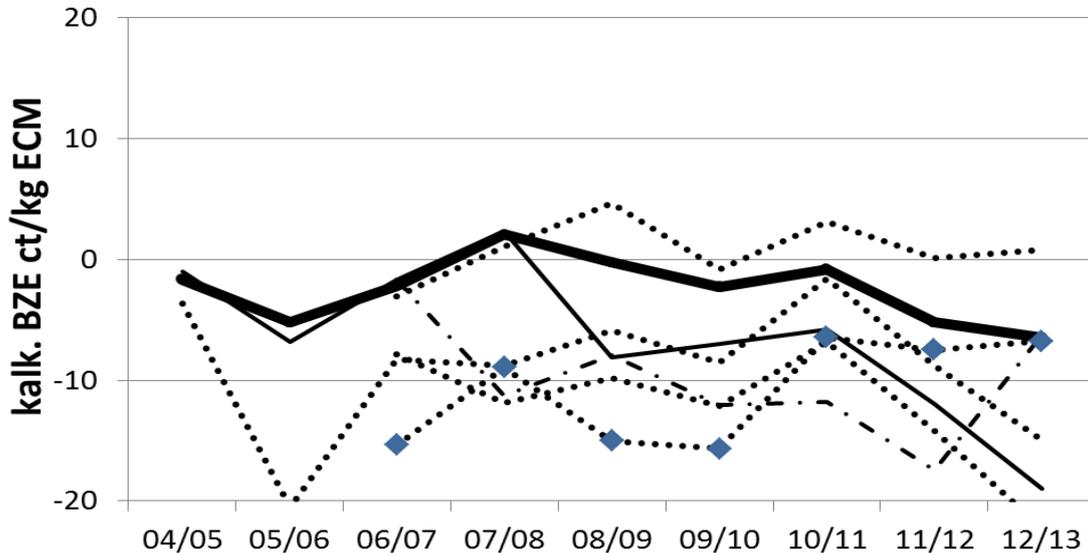
**Abb. 4: Wirtschaftlichkeitsentwicklung bei mittlerem Weideumfang im Mittelgebirge**



**Abb. 5: Wirtschaftlichkeitsentwicklung bei mittlerem Weideumfang in Niederungslagen von NRW**



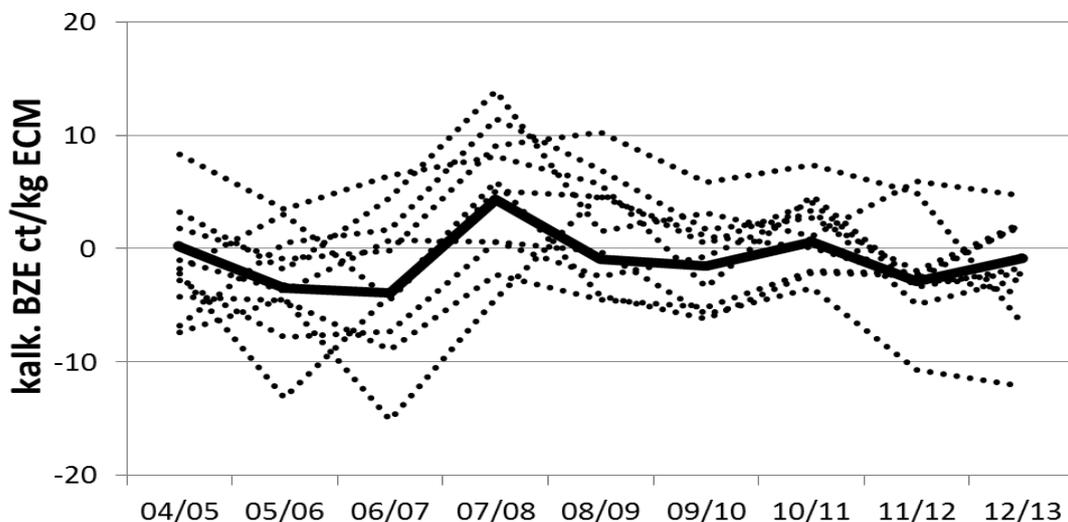
**Abb. 6: Wirtschaftlichkeitsentwicklung bei mittlerem Weideumfang in Niedersachsen und Schleswig-Holstein**



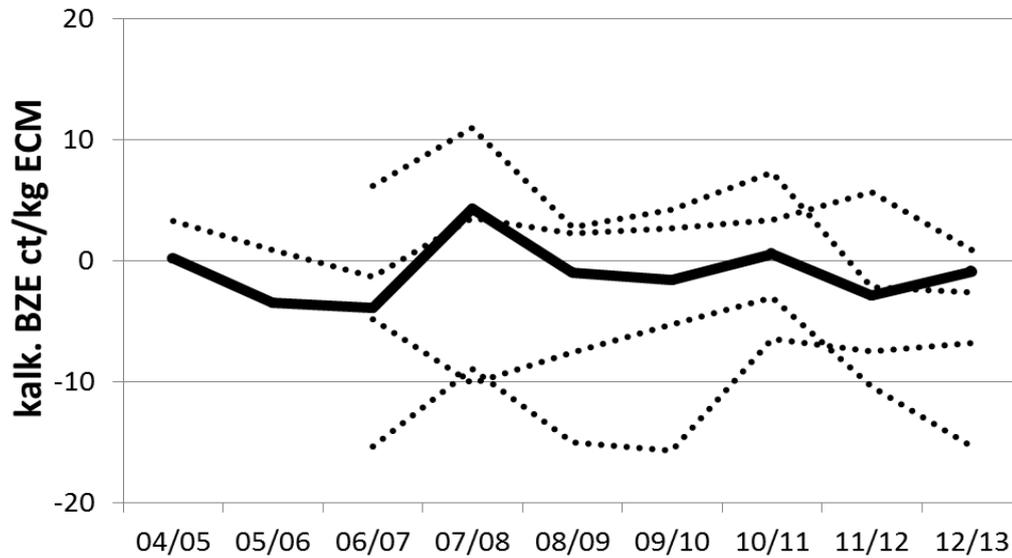
**Wirtschaftlichkeitsentwicklung bei niedrigem Weideumfang**

Bei niedrigem Weideumfang (Weide lieferte zwischen Mai und Oktober weniger als 40 % der Energieversorgung) erzielte ein Teil der Betrieb fast durchgehend ein positives kalkulatorisches Betriebszweigergebnis und auch einen Unternehmerngewinn. Andere Betriebe arbeiteten dagegen fast durchgehend weniger wirtschaftlich.

**Abb. 7: Wirtschaftlichkeitsentwicklung bei niedrigerem Weideumfang in Niederungslagen von NRW**



**Abb. 8: Wirtschaftlichkeitsentwicklung bei niedrigem Weideumfang in Niedersachsen und Schleswig-Holstein**



### Fazit

Einen Unternehmergewinn erzielte über die Jahre die Mehrzahl der Betriebe mit hohem Weideumfang. Bei Betrieben mit weniger Weide, vor allem solchen mit mittlerem Weideumfang war dies nur selten der Fall.

### Literatur

Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (2011): Die neue Betriebszweigabrechnung. Arbeiten der DLG, Band 197, 3. Auflage.