

Einfluss von Saatstärke & Sorte auf Ertrag und Ertragsbildung von Ackerbohne 2013 – 2016

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 vier Jahren 2013, 2014, 2015 und 2016 jeweils ein zweifaktorieller Versuch in einer vollständig randomisierten Blockanlage angelegt. Im ersten Faktor wurde die Aussaatstärke zwischen 30 bis 60 K/m² 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 2016

Varianten	Abkürzung	Saatstärke K/m ²	Sorte
1	D30	30	Divine
2	D40	40	Divine
3	D50	50	Divine
4	D60	60	Divine
5	F30	30	Fuego
6	F40	40	Fuego
7	F50	50	Fuego
8	F60	60	Fuego
9	B30	30	Bioro
10	B40	40	Bioro
11	B50	50	Bioro
12	B60	60	Bioro

Standort / pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde wie im Jahr 2015 auch 2016 im Versuchszentrum Gartenbau in Köln-Auweiler durchgeführt (Tab. 2). In den Jahren 2013 & 2014 wurde der Versuch in Stommeln mit Reihenabständen von 12,5 cm gesät. 2015 & 2016 wurden Reihenweiten von 33 cm angesät, um die Ackerbohnen praxisüblich hacken zu

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

können. Die Grundbodenbearbeitung erfolgte mit dem Pflug und zweimaliger Überfahrt mit der Kreiselegge kurz vor der Aussaat am 23.03.2016. Der Versuch wurde mit einer Hackmaschine zweimal gehackt.

Tab. 2: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW 2013-2016

Jahr	2013	2014	2015	2016
Bundesland	NRW	NRW	NRW	NRW
Versuchsort	Stommeln	Stommeln	Köln-Auweiler	Köln-Auweiler
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Rhein-Erft-Kreis	Köln-Aachener Bucht	Köln-Aachener Bucht
Höhe NN	80	80	46	46
NS (JM in mm)	650	650	750	750
T (JM in °C)	9,4	9,4	9,5	9,5
Bodenart	IU	IU	sL	sL
Ackerzahl	70	70	68-75	68-75
Vorfrucht	Wintergerste	Dinkel	Winterweizen	Sommerweizen
Vor-Vorfrucht	-	Roggen	Kartoffeln	Karoffeln
org. Düngung	keine	keine	keine	keine
Saatstärke K/m ²	1. Faktor	1. Faktor	1. Faktor	1. Faktor
Reihenweite cm	12,5	12,5	33	33
Sorte	2. Faktor	2. Faktor	2. Faktor	2. Faktor
Saattermin	05.04.2013	13.03.2014	17.03.2015	23.03.2016
Erntetermin	15.08.2013	30.07.2014	03.08.2015	01.08.2016
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	87	43*	41	28
pH-Wert	6,1	6,1	6,3	6,3
P mg/100 g	6 (B)	4 (B)	10 (C)	5,2 (B)
K mg/100 g	11 (C)	10 (C)	7 (B)	8,3 (B)
Mg mg/100 g	11 (D)	5 (D)	7 (D)	7 (D)
		*0-60 cm		

Parameter

Folgende Parameter sollten geprüft werden: Bodenproben: Standard, N_{min}; Bestandesdichte; Bodenbedeckungsgrad der Kultur und Unkrautdeckung zu verschiedenen Zeitpunkten; Krankheiten; Schädlinge, Wuchslänge, Ertrag, Ertragsstruktur, Proteingehalt.

Ergebnisse**Ertrag**

Der Ertrag der Ackerbohnen war mit 38,4 dt/ha und 51,5 dt/ha im Mittel der jeweiligen Sorten Divine und Fuego in 2014 höher als in 2015 (35,5 / 40,5 dt/ha; Abb. 1 & 2). Beide Jahre in Stommeln waren deutlich besser als in Auweiler: in 2015 lag der Ertrag der Ackerbohnen aufgrund des Befalles mit der Schwarzen Bohnenlaus niedriger bei 21,4 dt/ha, 27,1 dt/ha und 24,3 dt/ha im Mittel der jeweiligen Sorten Divine, Fuego und Bioro (Abb. 3). In 2016 gab es nochmal niedrigere Erträge (12,9 / 17,7 / 14,7 dtha, Abb. 4).

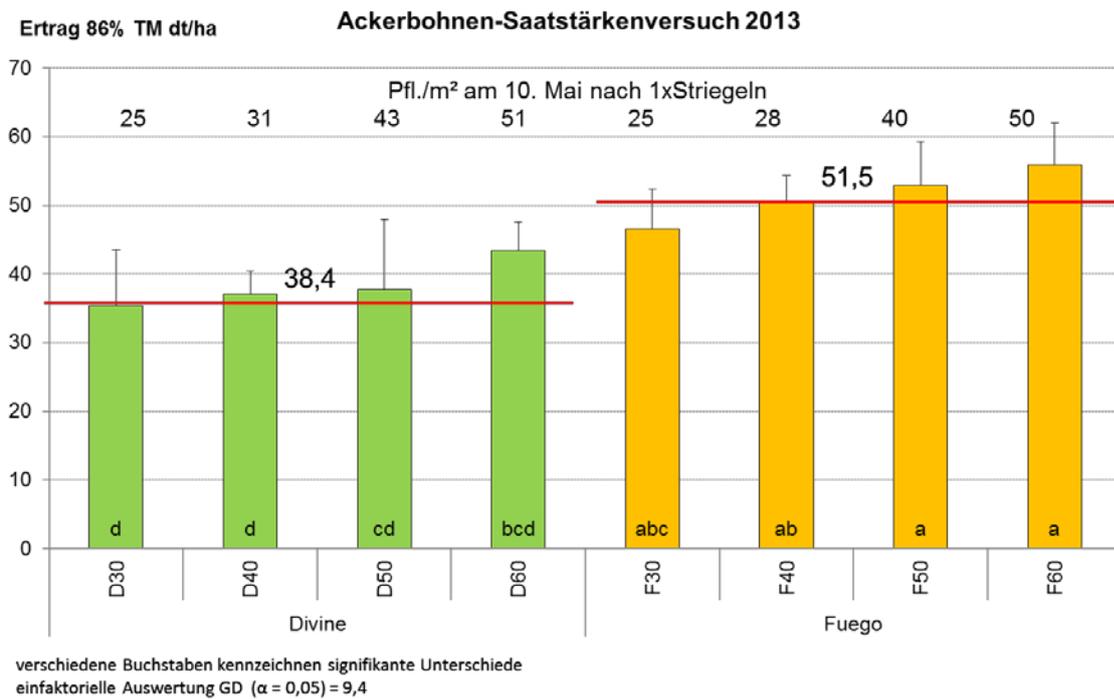


Abb. 1: Kornertrag (86 % TM) der Ackerbohnen Sorten in den verschiedenen Saatstärkevarianten Stommeln 2013

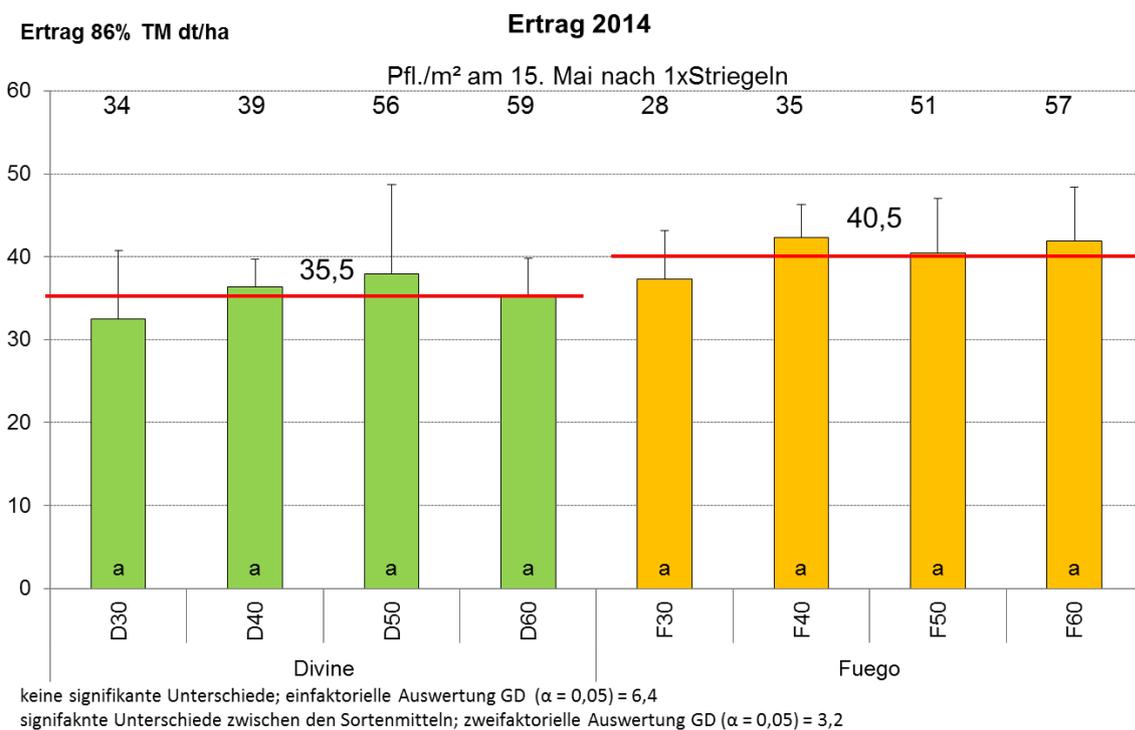


Abb. 2: Kornertrag (86 % TM) der Ackerbohnen Sorten in den verschiedenen Saatstärkevarianten Stommeln 2014

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

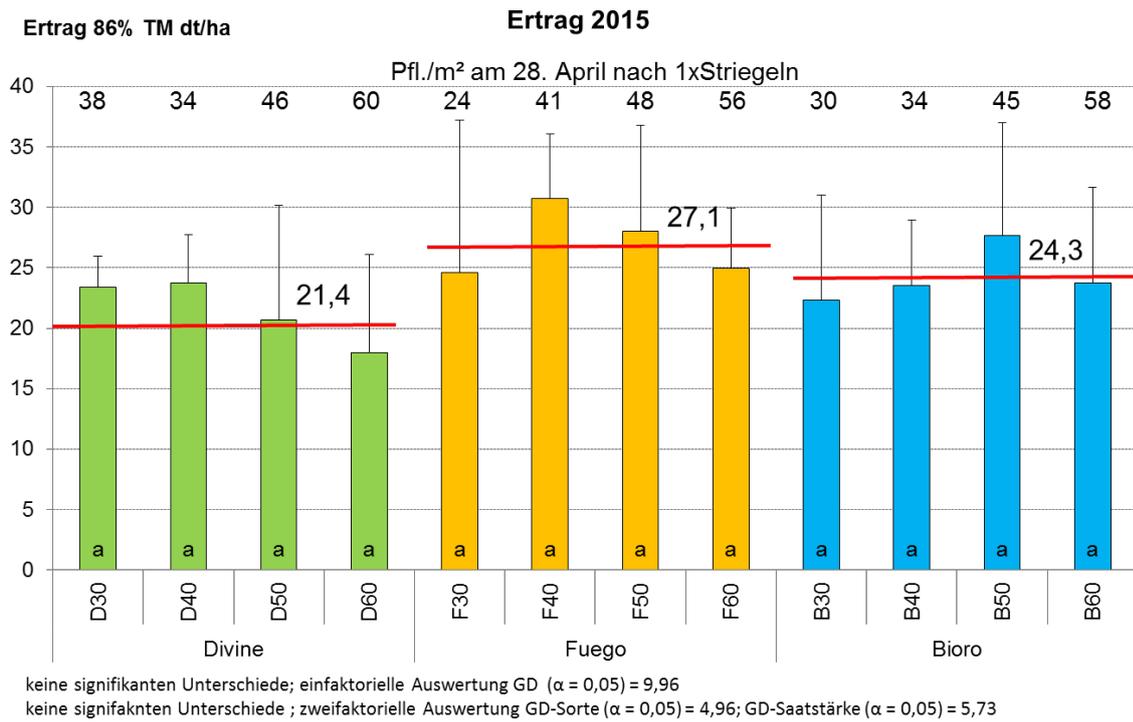


Abb. 3: Kornertrag (86 % TM) der Ackerbohnsensorten in den verschiedenen Saatstärkevarianten Auweiler 2015

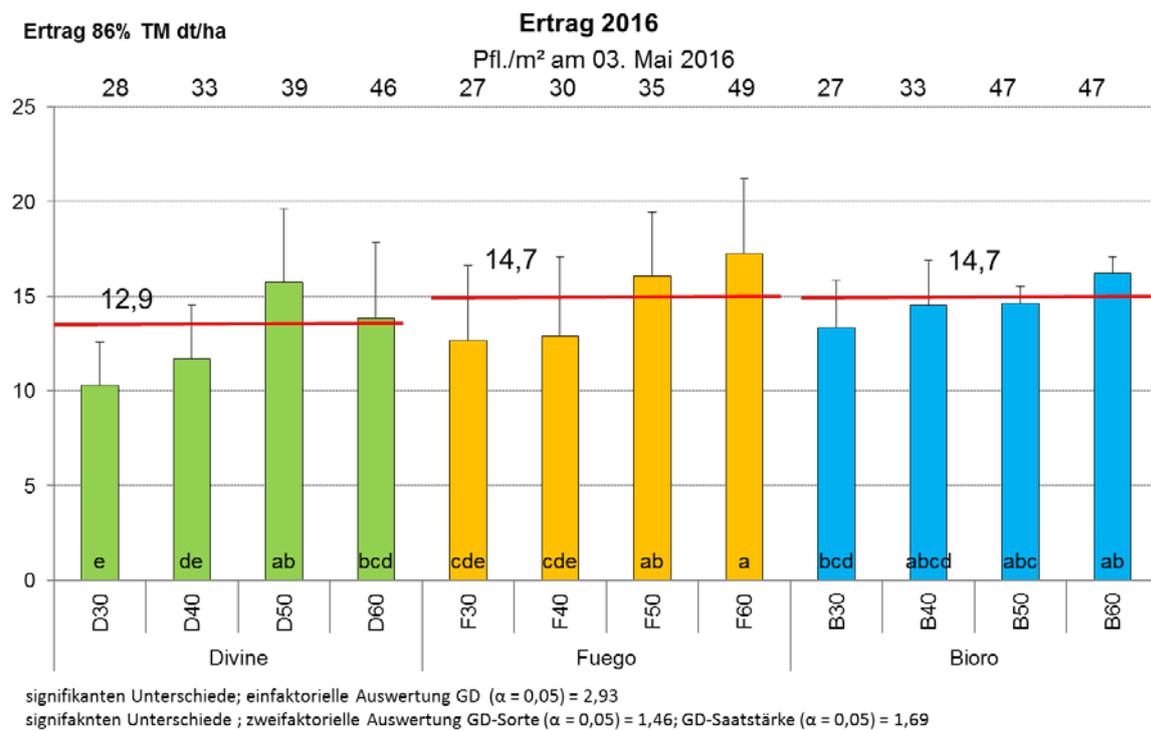


Abb. 4: Kornertrag (86 % TM) der Ackerbohnsensorten in den verschiedenen Saatstärkevarianten Auweiler 2016

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Diese geringen Erträge sind kaum zu erklären, da die Bestände recht gut standen (wüchsig aber möglicherweise keine Korneinlagerung). Allerdings gab es ein paar Auffälligkeiten bei den Ertragsparametern: geringe TKG, geringe Anzahlen Hülsen pro m² und geringe Anzahlen Körner pro Hülse. In 2016 gab es in den Praxisflächen offenbar vermehrten Befall mit Nano-Viren, der in Auweiler zwar nicht beobachten aber nicht ausgeschlossen werden kann.

In allen Jahren war die Sorte Divine ertragsschwächer als die Sorten Fuego und Bioro, wobei Divine noch etwas unterhalb von Bioro lag. Die Saatstärkenvarianten zeigten zwar einen Anstieg des Ertrages mit steigender Saatstärke, signifikant waren die Unterschiede aber nur teilweise im Jahr 2016.

Ertragsparameter**Tausendkornmasse**

Die Tausendkornmassen der jeweiligen Sorte lagen im Mittel der Jahre in den Saatstärkevarianten ähnlich hoch (Tab. 3). Bei der Divine und Fuego war bei 30 K/m² etwas geringere TKGs und bei der Bioro bei 60 k/m² etwas höhere TKGs zu messen.

Tab. 3: Tausendkornmasse g der Ackerbohnsorten in den Saatstärkevarianten in Stommeln und Köln-Auweiler 2013 - 2016

TKG g		2013	2014	2015	2016	Mittel
Divine	D30	448,3	490,8	376,6	258,9	393,6
	D40	478,0	502,7	379,6	258,9	404,8
	D50	492,5	525,8	393,0	299,7	427,7
	D60	474,6	512,5	398,5	288,3	418,5
Mittel		473,3	507,9	386,9	276,5	
Fuego	F30	534,8	529,9	442,0	221,8	432,1
	F40	540,3	521,5	431,9	271,1	441,2
	F50	545,0	540,1	441,0	249,5	443,9
	F60	527,0	529,7	434,4	244,2	433,8
Mittel		536,8	530,3	437,3	246,6	
Bioro	B30			343,2	283,5	313,4
	B40			342,8	285,6	314,2
	B50			332,0	275,4	303,7
	B60			363,3	285,2	324,3
Mittel			345,3	282,5		

Stängel pro Quadratmeter

Die Stängel pro m² nahmen mit steigender Saatstärke bei allen drei Sorten zu, so dass die höchsten Anzahlen Stängel pro m² jeweils bei 60 Körnern zu verzeichnen war (Tab. 4).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 4: Stängel pro Quadratmeter der Ackerbohnsorten in den Saatstärkevarianten in Stommeln und Köln-Auweiler 2013 - 2016**

Stängel/m ²		2013	2014	2015	2016	Mittel
Divine	D30	26,0	40,0	18,5	27,5	28,0
	D40	36,0	50,5	24,8	34,5	36,4
	D50	43,7	63,5	26,8	37,3	42,8
	D60	55,3	61,5	37,3	45,3	49,8
Mittel		40,2	53,9	26,8	36,1	
Fuego	F30	32,0	39,5	18,8	29,3	29,9
	F40	42,3	45,8	24,0	34,5	36,6
	F50	47,8	57,8	26,3	37,3	42,3
	F60	42,0	63,5	37,5	47,3	47,6
Mittel		41,0	51,6	26,6	37,1	
Bioro	B30			14,5	26,5	20,5
	B40			22,3	29,0	25,6
	B50			25,8	42,3	34,0
	B60			35,0	45,0	40,0
Mittel			24,4	35,7		

Hülsen pro Quadratmeter

Bei dünnerer Saat (v.a. bei nur 30 K/m², bei Fuego und Bioro auch 40 K/m²) werden weniger Hülsen pro m² geerntet (Tab. 5). Höchste Hülsenanzahlen waren bei 50 und 60 K/m² zu finden. Bei der Divine gab es auch bei 40 K/m² eine große Anzahl an Hülsen.

Tab. 5: Hülsen pro Quadratmeter der Ackerbohnsorten in den Saatstärkevarianten in Stommeln und Köln-Auweiler 2013 - 2016

Hülsen/m ²		2013	2014	2015	2016	Mittel
Divine	D30	374	370	205	172	280
	D40	379	383	221	209	298
	D50	382	394	213	165	288
	D60	396	412	235	209	313
Mittel		390	390	218	189	
Fuego	F30	366	349	171	232	280
	F40	450	360	186	231	307
	F50	499	418	171	263	338
	F60	475	388	206	284	338
Mittel		379	379	184	252	
Bioro	B30			225	263	244
	B40			259	231	245
	B50			246	304	275
	B60			269	267	268
Mittel			250	266		

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 Ackerbohnsensorten in den Saatstärkevarianten in Stommeln und Köln-Auweiler 2013 - 2016

Hülsen/Stängel		2013	2014	2015	2016	Mittel
Divine	D30	14,2	9,4	11,2	6,5	10,3
	D40	10,6	7,8	9,0	6,1	8,3
	D50	8,9	6,3	8,1	4,4	6,9
	D60	7,2	7,2	6,3	4,6	6,3
Mittel		10,2	7,7	8,6	5,4	
Fuego	F30	11,7	9,0	9,3	8,0	9,5
	F40	10,7	7,9	7,8	6,8	8,3
	F50	10,6	7,2	6,6	7,3	7,9
	F60	11,5	6,2	5,5	6,0	7,3
Mittel		11,1	7,6	7,3	7,0	
Bioro	B30			16,0	10,2	13,1
	B40			11,8	8,0	9,9
	B50			9,8	7,1	8,5
	B60			8,1	5,9	7,0
Mittel				11,4	7,8	

Körner pro Hülse

Die Körner pro Hülse waren wiederum innerhalb der Sorten bei den verschiedenen Saatstärken gleich hoch (Tab. 7). Fuego hatte etwas mehr Körner/Hülse als Divine und Bioro. In 2016 waren weniger Körner pro Hülse enthalten.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 7: Körner pro Hülse der Ackerbohnsorten in den Saatstärkevarianten in Stommeln und Köln-Auweiler 2013 - 2016**

Körner/Hülse		2013	2014	2015	2016	Mittel
Divine	D30	2,8	3,1	3,0	2,4	2,8
	D40	2,9	2,8	3,1	2,3	2,8
	D50	2,7	2,9	3,2	2,5	2,8
	D60	2,7	2,9	3,2	2,4	2,8
Mittel	2,8	2,9	3,1	2,4		
Fuego	F30	3,3	3,1	3,3	2,7	3,1
	F40	3,5	3,1	3,3	2,5	3,1
	F50	3,1	2,9	3,4	2,6	3,0
	F60	3,2	3,0	3,3	2,7	3,0
Mittel	3,3	3,0	3,3	2,6		
Bioro	B30			3,1	2,6	2,9
	B40			3,1	2,6	2,9
	B50			3,1	2,4	2,8
	B60			3,2	2,7	2,9
Mittel			3,1	2,6		

Qualität - Proteingehalt

Die Proteingehalte im Korn lagen je Sorte in den Saatstärkevarianten gleich auf (Tab. 8). Auch zwischen den Sorten gab es wenig Unterschiede, Fuego lag etwas niedriger als Divine und Bioro. In 2016 waren höhere Proteinwerte möglicherweise aufgrund des geringeren Ertrages zu verzeichnen.

Tab. 8: Proteingehalte (% TM) im Korn der Ackerbohnsorten in den Saatstärkevarianten in Stommeln und Köln-Auweiler 2013 - 2016

Proteingehalt %		2013	2014	2015	2016	Mittel
Divine	D30	30,7	31,0	29,5	32,1	30,8
	D40	30,1	30,0	28,3	31,6	30,0
	D50	31,8	30,6	29,4	32,0	30,9
	D60	30,4	29,9	28,9	32,0	30,3
Mittel	30,8	30,4	29,0	31,9		
Fuego	F30	29,3	30,2	28,3	30,9	29,7
	F40	30,6	30,4	28,6	30,9	30,1
	F50	30,9	30,1	27,9	30,9	30,0
	F60	29,1	29,9	28,0	30,8	29,5
Mittel	30,0	30,2	28,2	30,9		
Bioro	F30			29,8	31,7	30,8
	F40			29,5	30,9	30,2
	F50			29,5	31,4	30,5
	F60			29,5	31,3	30,4
Mittel			29,6	31,3		

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/m² besser als bei geringeren Saatstärken. In 2015 konnten aufgrund des Hackens in den Reihen keine Unterschiede im Unkrautbesatz festgestellt werden. 2013 und 2014 standen die Ackerbohnen auf 12.5 cm, es konnte nur gestriegelt werden

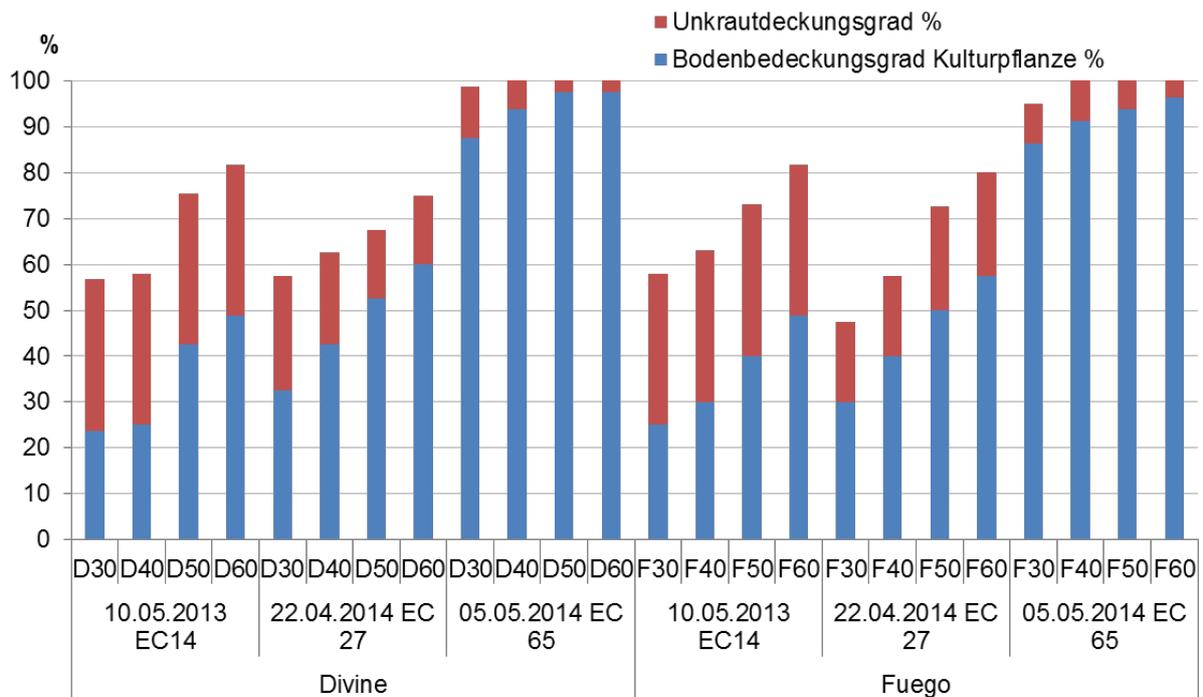


Abb. 3: Unkrautdeckungsgrad % & Bodenbedeckungsgrad der Kulturpflanzen % der Ackerbohnsorten in den verschiedenen Saatstärkevarianten zu verschiedenen Zeitpunkten in Stommeln 2013 & 2014 (Reihenweite 12,5 cm)

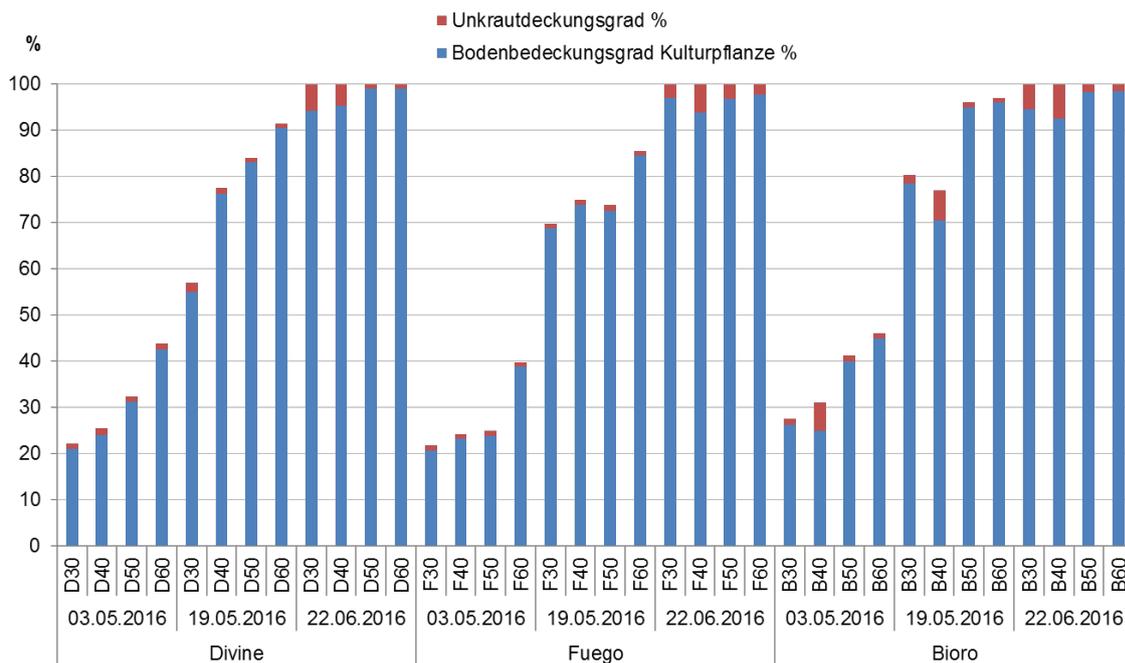


Abb. 4: Unkrautdeckungsgrad % & Bodenbedeckungsgrad der Kulturpflanzen % der Ackerbohnsensorten in den verschiedenen Saatstärkevarianten zu verschiedenen Zeitpunkten in Köln-Auweiler (2015 & 2016 (Reihenweite 33 cm)

Fazit

Die normale Saatstärke von 40 K/m² kann unter Umständen zu gering sein mit der Folge, dass nach dem Striegeln nur noch 30 Pflanzen pro m² 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/m², um den gewünschten Ertrag zu erzielen. Dies scheint auch für den Reihenabbau zu gelten. Bei 40 K/m² bleiben nach 1x Striegeln und/oder Hacken nur 35 Pflanzen stehen. Die Erträge sind ab 50 K/m² besser. Bei weiteren Reihenabständen kann zwischen den Reihen gehackt werden. Daher ist der Unkrautdeckungsgrad geringer. In der Reihe ist die beste Unkrautunterdrückung bei 50-60 K/m² zu erwarten.