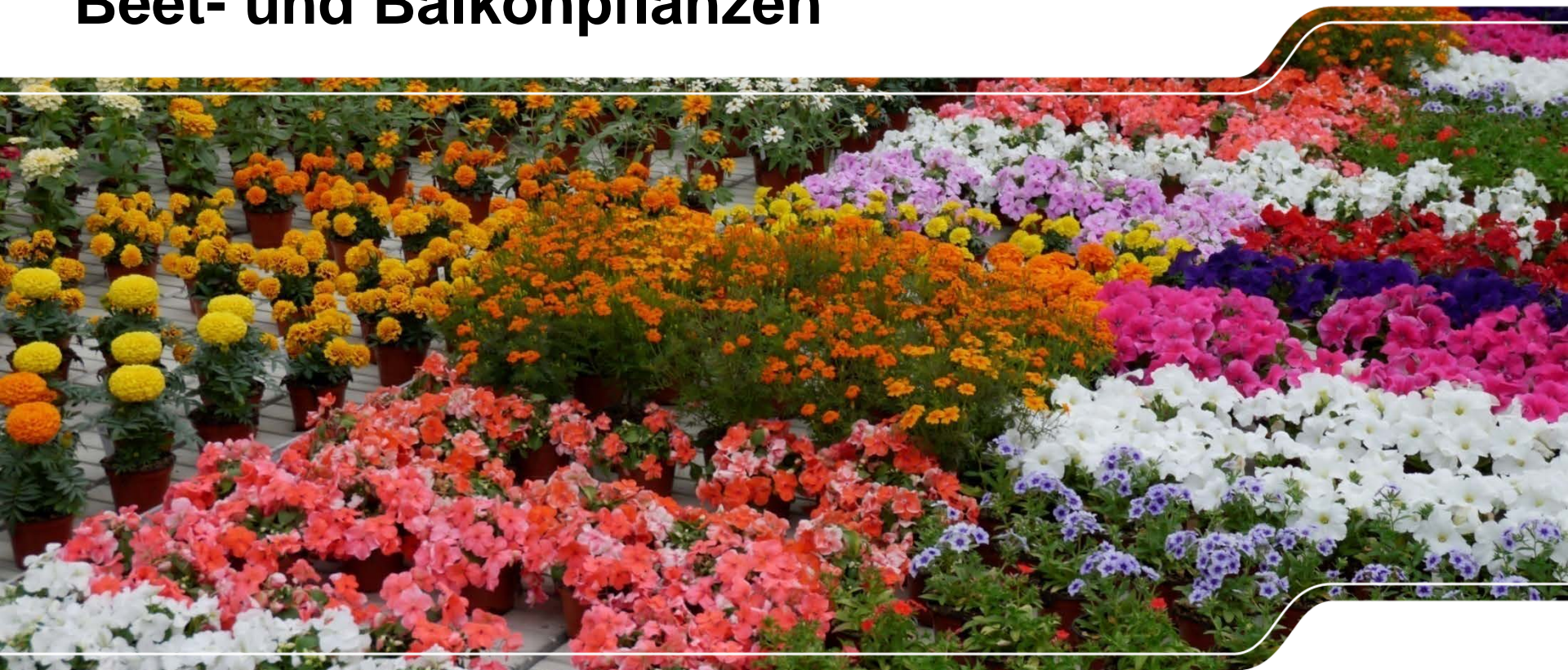


Phosphor bei samenvermehrten Beet- und Balkonpflanzen





- Wie reagieren samenvermehrte Beet- und Balkonpflanzen auf ein reduziertes Phosphorangebot? Gibt es wesentliche Unterschiede zwischen den Arten und Sorten?
- Welche Grund- und Nachdüngung mit Phosphor ist mindestens erforderlich, um bei allen Arten Qualitätsbeeinträchtigungen durch Minderwuchs und Mangelsymptome sicher zu vermeiden?

P-Grunddüngung

■ Bisherige Praxis:

1 kg Grunddünger je m³

PG Mix 14-16-18 => 160 mg P₂O₅/l Substrat

PG Mix 15-10-20 => 100 mg P₂O₅/l Substrat

■ Versuch 2015

30, 50 oder 70 mg P₂O₅/l Substrat

■ Versuch 2016

50 und 150 mg P₂O₅/l Substrat

P-Nachdüngung, Bewässerungsdüngung

■ Bisherige Praxis:

0,05 bis 0,1 % MND 15-10-15

=> N : P₂O₅ : K₂O = 1 : 0,66 : 1

=> 50 bis 100 mg P₂O₅/l Nährlösung

■ Versuch 2015

0 oder 15 oder 30 mg P₂O₅/l Nährlösung

■ Versuch 2016

0 oder 10 oder 30 mg P₂O₅/l Nährlösung

Versuchsdaten 2015

33 Arten in insgesamt 92 Sorten

KW 5 oder KW 10 artspezifische Aussaat

2 bis 4 Wo nach Aussaat pikieren in 11er Topf

einheitlich 10 mg N/l und 55 mg K₂O/l Substrat

sofort Beginn Bewässerungsdüngung einheitlich

100 mg N/l und 100 mg K₂O/l Nährlösung

Klimasteuerung: dAT+dLK+WK+TSK1000 mit

Heizen_{Basis} Tag/Nacht 16/16 °C, Lüften_{Basis} 18/19 °C,

drop auf Heizen 8 °C, Lüften 12 °C

Versuchsdaten 2016

31 Arten in insgesamt 51 Sorten

KW 4 bis KW 10 artspezifisch zeitlich gestaffelte
Aussaat

KW 11 pikieren in 11er Topf

einheitlich 10 mg N/l und 200 mg K₂O/l Substrat

sofort Bewässerungsdüngung, einheitlich 100 mg N/l
und 100 mg K₂O/l Nährlösung

Klimasteuerung: Heizen T/N 18 °C, Lüften T/N 21 °C

ab KW13: Heizen T/N 14/16 °C; Lüften T/N 16/19 °C;

drop: 45 min vor SA Heizen 8 °C, 30 min vor SA
Schirm auf, mit SA Lüften 12 °C, 30 min nach SA
Lüften 16 °C, 2 h nach SA Heizen 14 °C

Parallele Kultur mit drei Typen Assimilationslampen
(SON-T Pia Green Power, CDM-T 315 Watt und
CHD AGRO 400), Belichtungsfreigabe von 2 h nach
SA bis 4 h vor SA, Steuerung auf Lichtsumme von
min. 5,76 mol/m²xTag (etwa 90 klx/Tag);
Abschaltpunkt 10 klx innen

Keine chemische Wachstumsregulierung

Merkmalerfassungen zu einem Stichtag, wenn je Sorte mehr als 50 % der Pflanzen blühend

2015	P-Grunddüngung in mg P ₂ O ₅ /l Substrat	30	50	70	30	50	70	30	50	70
	P-Nachdüngung in mg P ₂ O ₅ /l NL	0	0	0	15	15	15	30	30	30
	N : P ₂ O ₅ : K ₂ O in Nachdüngung	1:0,0:1	1:0,0:1	1:0,0:1	1:0,1:1	1:0,1:1	1:0,1:1	1:0,3:1	1:0,3:1	1:0,3:1
Art (Anzahl Sorten)		Sprossmasse in g/Pfl								
Tagetes patula (5)		10	11	13	15	18	18	15	17	17
Tagetes erecta (2)		22	23	26	43	48	44	45	48	45
Petunia Cv. (3)		51	57	62	72	79	73	70	73	69
Papaver nudicaule (2)		12	12	17	44	49	44	55	50	53
Nemesia Cv. (1)		35	32	34	68	62	62	60	60	60
Mimulus Cv. (1)		10	16	17	28	29	30	25	31	29
Lobularia maritima (1)		7	8	8	10	12	10	10	11	8
Impatiens walleriana (6)		26	26	28	48	53	49	54	60	57
Gazania rigens (6)		33	35	37	80	78	76	82	92	89
Chamaesyce hypericifolia (2)		6	7	7	24	26	25	22	28	26
Amaranthus tricolor (1)		10	14	13	37	42	43	43	45	43
Zinnia angustifolia (7)		20	20	21	46	51	45	46	47	40
Tagetes tenuifolia (1)		34	31	35	59	58	51	49	55	45
Zinnia elegans (2)		17	18	22	33	42	39	33	34	36
Pennisetum glaucum (1)		16	21	19	24	27	26	23	28	23
Impatiens Cv. Neuguinea-Grp. (4)		26	33	40	59	80	83	70	89	87
Begonia semperflorens (6)		21	24	26	79	86	82	93	100	102
Gerbera jamesonii (4)		12	13	11	52	57	41	61	71	54
Catharanthus roseus (3)		6	8	8	14	22	24	15	23	23
Ageratum houstonianum (1)		13	18	19	24	34	35	28	33	36
Phlox drummondii (2)		15	15	13	46	49	44	54	60	56
Melampodium paludosum (2)		6	5	5	19	21	23	24	25	27
Pelargonien Cv. Zonale-Grp. (2)		43	57	60	167	177	194	239	245	230
Lobelia erinus (2)		5	5	6	13	16	13	18	13	17
Lavandula angustifolia (1)		14	13	14	36	44	43	53	57	58
Isotoma axillaris (6)		17	21	21	87	88	90	127	133	119
Calibrachoa Cv. (3)		13	15	17	24	29	29	36	39	31
Nierembergia hippomanica (1)		18	22	20	56	59	57	72	77	59
Celosia argentea (5)		11	14	15	24	29	29	29	34	34
Pentas lanceolata (2)		9	13	13	29	34	44	46	62	58
Begonia boliviensis (3)		5	8	7	31	38	43	79	104	97
Exacum affine (1)		19	25	21	54	72	57	64	104	66
Begonia x tuberhybrida (3)		9	19	16	75	95	113	192	252	185

Varianten mit einer Sprossmasse von weniger als 80 % des Maximalwertes sind rosa unterlegt

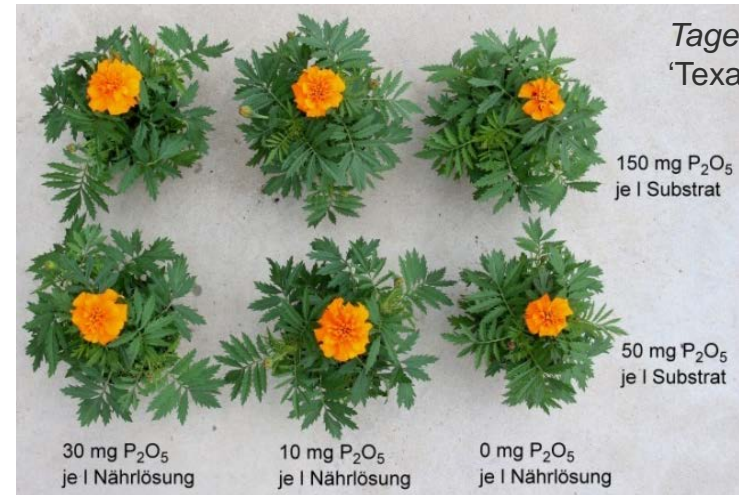
2016	P-Grunddüngung in mg P ₂ O ₅ /l Substrat	50	150	50	150	50	150
	P-Nachdüngung in mg P ₂ O ₅ /l NL	0	0	10	10	30	30
	N : P ₂ O ₅ : K ₂ O in Nachdüngung	1:0,0:1	1:0,0:1	1:0,1:1	1:0,1:1	1:0,3:1	1:0,3:1
Art (Anzahl Sorten)		Sprossmasse in g					
Lobularia maritima (1)		19	22	23	21	21	21
Tagetes patula (2)		21	25	24	26	25	24
Pennisetum glaucum (1)		36	39	38	44	40	36
Impatiens walleriana (2)		40	49	46	49	48	51
Tagetes tenuifolia (1)		49	64	61	66	67	58
Begonia semperflorens (3)		74	107	109	114	104	106
Mimulus Cv. (1)		40	50	48	50	54	49
Chamaesyce hypericifolia (2)		19	25	27	28	27	26
Exacum affine (1)		33	47	44	54	44	47
Nemesia Cv. (1)		62	78	75	79	91	85
Gazania rigens (2)		61	79	82	92	92	79
Lobelia erinus (2)		31	39	41	43	46	45
Amaranthus tricolor (1)		29	37	40	43	44	44
Begonia x tuberhybrida (2)		81	121	120	143	143	147
Zinnia elegans (1)		36	50	52	57	60	55
Papaver nudicaule (2)		37	48	49	54	49	59
Tagetes erecta (2)		56	78	85	93	95	91
Ageratum houstonianum (1)		45	59	64	70	72	71
Impatiens Cv. Neuguinea-Grp. (2)		64	91	117	122	118	118
Pentas lanceolata (2)		21	28	36	37	38	33
Melampodium paludosum (2)		17	20	26	27	27	28
Celosia argentea (2)		40	53	61	65	67	60
Isotoma axillaris (2)		61	86	111	119	123	118
Nierembergia hippomanica (2)		34	54	69	79	65	73
Phlox drummondii (2)		37	67	75	80	86	85
Zinnia angustifolia (2)		42	57	69	75	79	77
Lavandula angustifolia (1)		28	39	48	51	58	56
Gerbera jamesonii (2)		28	54	61	73	75	66
Calibrachoa Cv. (2)		32	52	53	67	57	66
Begonia boliviensis (1)		42	67	74	99	84	93
Pelargonien Cv. Zonale-Grp. (2)		78	134	172	211	227	230

Varianten mit einer Sprossmasse von weniger als 80 % des Maximalwertes sind rosa unterlegt

Beispiele für Arten mit geringer Empfindlichkeit gegenüber einer Reduzierung des Phosphorangebotes



Tagetes erecta
'Taishan Orange Improved'



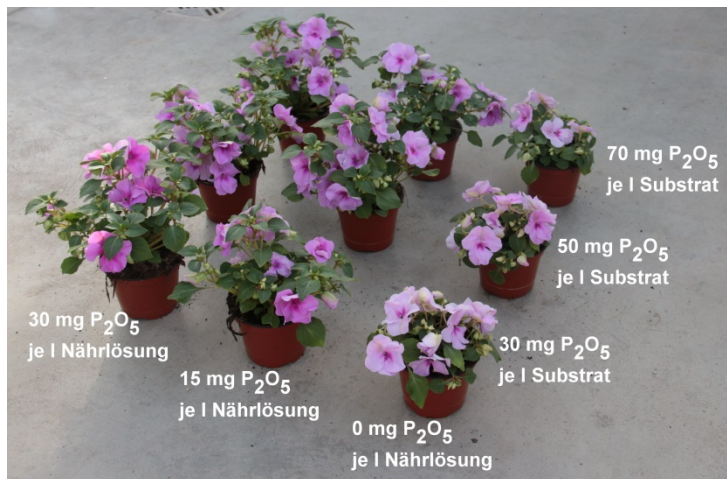
Tagetes patula
'Texana Orange'



Beispiele für Arten mit geringer Empfindlichkeit gegenüber einer Reduzierung des Phosphorangebotes



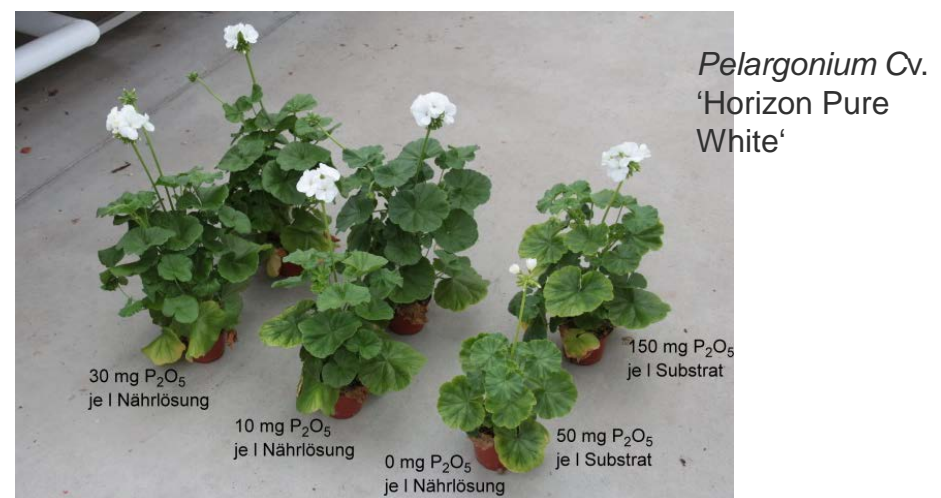
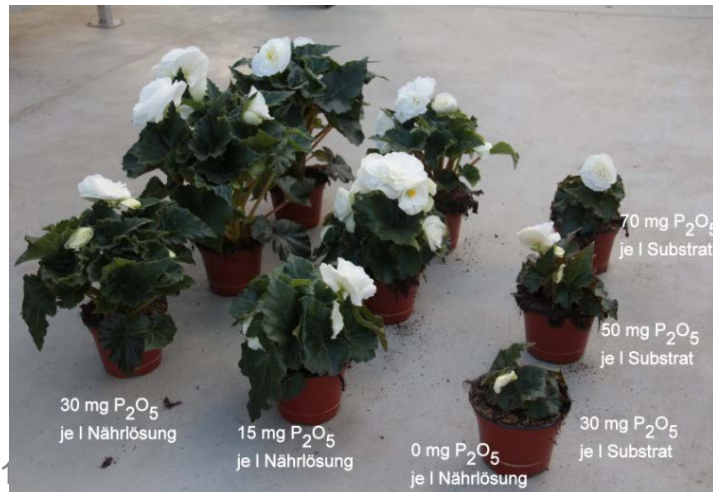
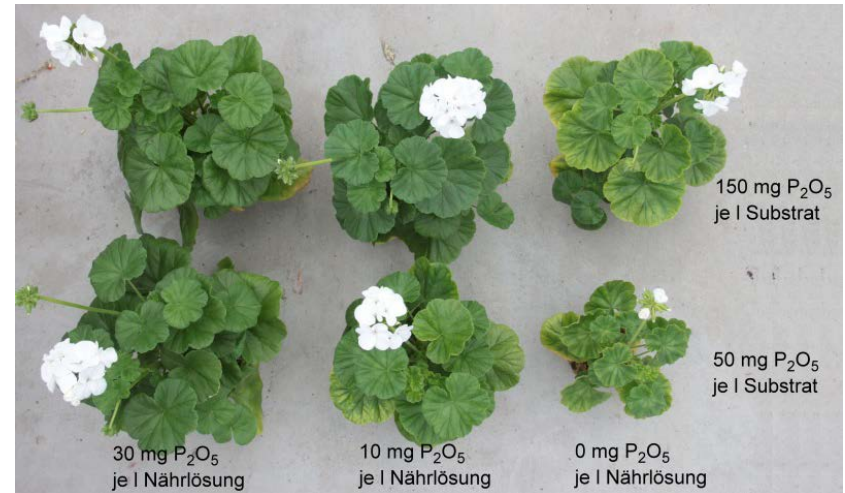
Impatiens walleriana
'Super Elfin XP Blue Pearl'



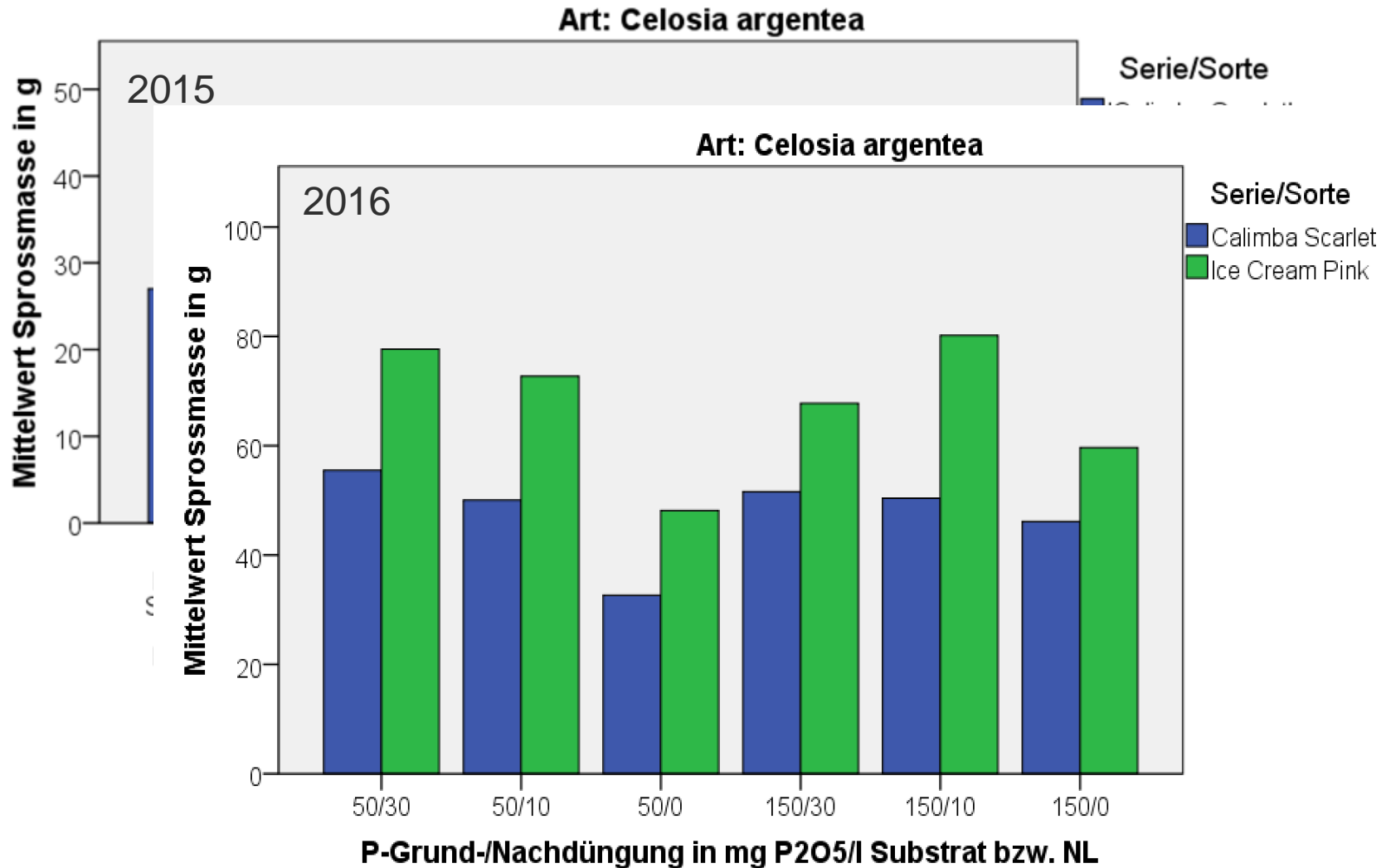
Beispiele für Arten mit höherer Empfindlichkeit gegenüber einer Reduzierung des Phosphorangebotes

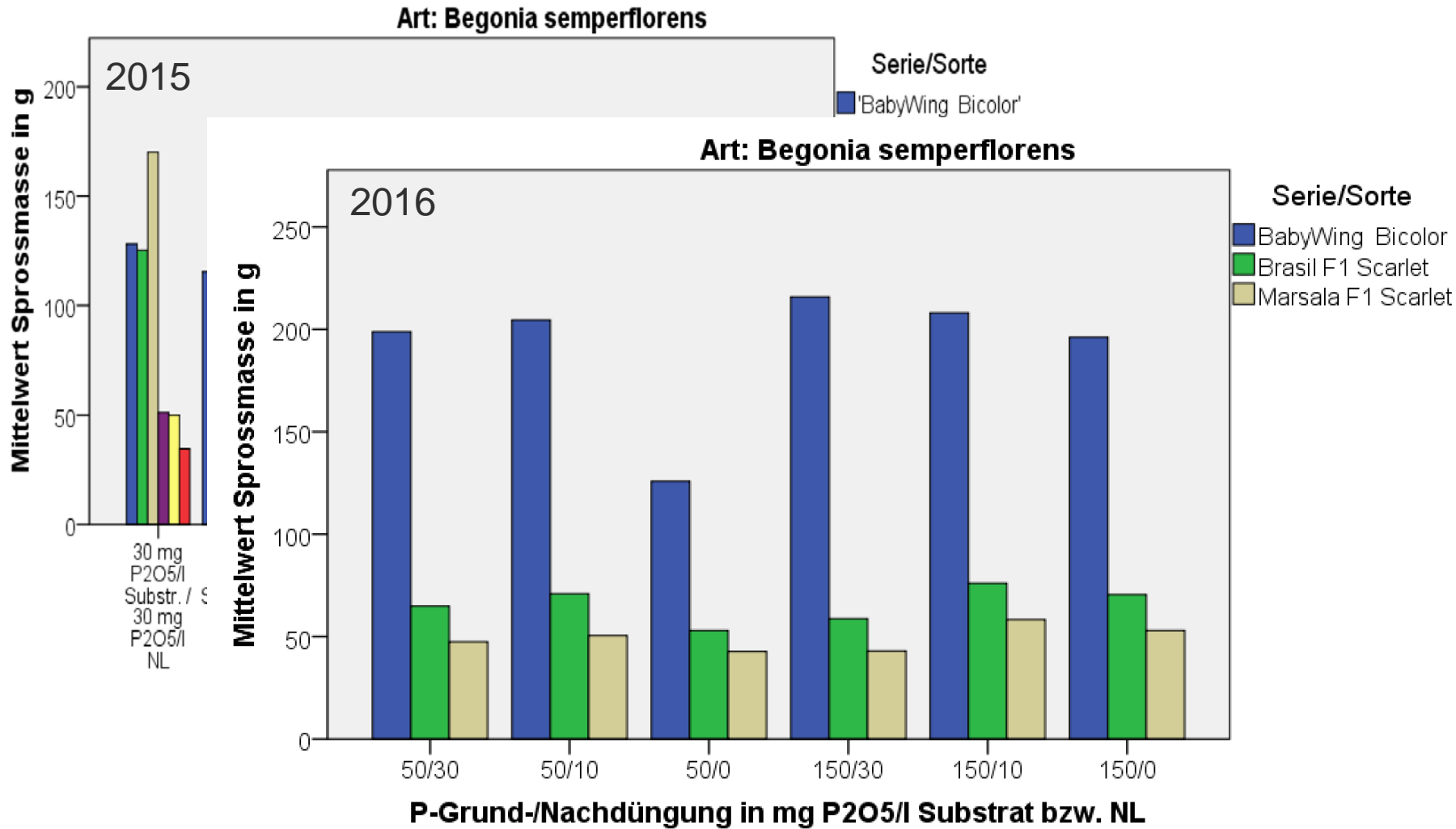


*Begonia
x tuberhybrida*
'Tubby F1 White'



Pelargonium Cv.
'Horizon Pure
White'





Fazit

Wie reagieren samenvermehrte Beet- und Balkonpflanzen auf ein reduziertes Phosphorangebot?

Gibt es wesentliche Unterschiede zwischen den Arten und Sorten?

- Erst bei stark reduzierter Grund- und Nachdüngung reagieren samenvermehrte Beet- und Balkonpflanzen mit deutlichem Minderwuchs, teilweise auch mit Anthocyanverfärbungen, Blütenaufhellungen und Nekrosen.
- Es gibt wesentliche Unterschiede in der Reaktion der Arten.
- Zwischen den Sorten einer Art gibt es keine wesentlichen Unterschiede.

Fazit

Welche Grund- und Nachdüngung mit Phosphor ist mindestens erforderlich, um bei allen Arten Qualitätsbeeinträchtigungen durch Minderwuchs und Mangelsymptome sicher zu vermeiden?

In den Versuchen für alle Arten ausreichend:

- Grunddüngung 50 mg P_2O_5 /l Substrat
+ Bewässerungsdüngung mit 30 mg P_2O_5 / Nährlösung

ODER

- Grunddüngung 150 mg P_2O_5 /l Substrat
+ Bewässerungsdüngung mit 10 mg P_2O_5 / Nährlösung

Empfehlung

P-Grunddüngung		P-Nachdüngung	Erforderlicher P ₂ O ₅ -Gehalt im MND in %		
mg P ₂ O ₅ /l Substrat	kg MND/m ³	mg P ₂ O ₅ /l NL	bei 0,05 % MND in der NL	bei 0,08 % MND in der NL	bei 0,1 % MND in der NL
50	z. B. 0,5 kg 15-10-20	30	6,0	3,8	3,0
100	z.B. 1,0 kg 15-10-20 oder 0,7 kg 14-16-18	25	5,0	3,2	2,5
150	z. B. 1,5 kg 15-10-20 oder 1 kg 14-16-18	20	4,0	2,5	2,0

Gegenüber der bisherigen Praxis ist eine Reduzierung des Phosphoreinsatzes in der Nachdüngung auf ca. 1/3 problemlos möglich!

Empfehlung

- Grunddüngung wie bisher bei 100 bis 150 mg P_2O_5/l Substrat belassen.
- Bewässerungsdüngung auf 20 bis 15 mg P_2O_5/l Nährlösung reduzieren. Das entspricht einem Nährstoffverhältnis N : P_2O_5 : K_2O von 1 : 0,2 bis 0,15 : 1

Gegenüber der bisherigen Praxis ist eine Reduzierung des Phosphoreinsatzes in der Nachdüngung auf ca. 1/3 problemlos möglich!