

Pflanzenschäden beim Striegeln von der Striegelintensität, aber praktisch nicht vom Entwicklungsstadium der Erbsen abhängig

**Erbsen
Öko-Anbau
Unkrautbekämpfung**

Zusammenfassung

Bei einem Striegel-Versuch mit Markerbsen am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz wurde in einem unkrautfreien Bestand die Wirkung unterschiedlicher Striegelintensitäten auf die Erbsen untersucht.

Dabei zeigte sich zum wiederholten Male, dass Markerbsen auch schon beim Auflaufen problemlos gestriegelt werden können. Mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit und höherem Zinkendruck traten unabhängig vom Entwicklungsstadium höhere Pflanzenverluste auf, die sich auch ertraglich niederschlugen.

Versuchshintergrund u. -frage

In einem Vorjahresversuch konnte gezeigt werden, dass auch auflaufende Markerbsen (bei feinkrümeligen, trockenem Bodenzustand) ein Striegeln sehr gut vertragen und sich nur geringe Pflanzenausfälle zeigen (LABER 2012). Offen blieb die Frage, ob derartig gestriegelte Erbsen dennoch in ihrer Entwicklung (Blühbeginn, Reifetermin) beeinflusst werden und ggf. Ertragseinbußen durch die Pflanzenschäden auftreten.

Material und Methoden

Wie in dem Vorjahresversuch sollten die Erbsen zu unterschiedlichen Entwicklungsstadien gestriegelt werden. Dabei sollte zudem die Striegelintensität in Form von Fahrgeschwindigkeit und Zinkendruck variiert werden. In einer weiteren Variante (10) konnte ein 2-maliges Striegeln überprüft werden (Tab.).

Tab.: Varianten des Striegelversuchs

Stadium	BBCH 09		BBCH 11		BBCH 12-13	
	[km/h] ¹⁾	[kg] ²⁾	[km/h]	[kg]	[km/h]	[kg]
1 = Kontrolle	-	-	-	-	-	-
2	2	1,1	-	-	-	-
3	4	1,1	-	-	-	-
4	4	1,5	-	-	-	-
5	8	1,1	-	-	-	-
6	-	-	2	1,1	-	-
7	-	-	4	1,1	-	-
8	-	-	4	1,5	-	-
9	-	-	8	1,1	-	-
10	4	1,1	-	-	4	1,1

¹⁾: Fahrgeschwindigkeit; ²⁾: 'Zinkendruck': Mittelwerte der mit einer Waage an den Zinkenspitzen gemessenen Werte (entsprechen einer Kraft von 11,0 bzw. 15,0 N)

Da in diesem Versuch insbesondere die Pflanzenverluste und die Ertragswirkung des Striegeleinsatzes getestet werden sollten, musste (um aussattermin-bedingte Ertragsunterschiede auszuschließen) an einem einheitlichen Termin ausgesät und dann an unterschiedlichen Terminen gestriegelt werden.

Versuche im deutschen Gartenbau
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie,
Abteilung Gartenbau, Dresden-Pillnitz
 Bearbeiter: Hermann Laber

2 0 1 2

Kultur-/Versuchsdaten:

- Herbst 2011: Winterfurche mit Spatenmaschine
2. April 2012: Saatbettbereitung mit Kreiselegge mit Zahnpackerwalze, Aussaat: 111 Korn/m², Sorte 'Compana' (Afila-Typ, Nun), Reihenabstand 11,5 cm, Saattiefe ca. 4 cm, Beetanbau (1,5 m) mit 10 Reihen Drillsaat mit Schleppscharen, kein Andrücken der Saat
19. April: erste Erbsen durchbrechen die Bodenoberfläche
20. April: Striegelbehandlung der Varianten 2-5 u. 10 nach Versuchsplan
Boden: praktisch nicht verschlämmt/verkrustet ('offen') mit viel Feinboden, aber auch vielen Aggregaten > 2 cm; nach der Behandlung kräftiger Regenschauer (4,3 mm),
21. April: BBCH 09
26. April: BBCH 11: Striegelbehandlung der Varianten 6-9 nach Versuchsplan; 10,1 mm Niederschlag nach 20. April ⇒ Boden etwas verschlämmt/verkrustet; sonniges, trockenes Wetter
30. April: BBCH 12-13: 2. Striegelbehandlung der Variante 10; kein Niederschlag seit 26. April; sonniges, trockenes Wetter
3. Mai: Auszählung Erbsen-Bestandesdichte (gesamte Ernteparzelle)
28. Mai: Blühbeginn (BBCH 61) aller Varianten
25./26. Juni: Ernte (Block A+B bzw. C+D)
Bodenart: stark lehmiger Sand, ca. 70 Bodenpunkte
Versuchsanlage: nicht-orthogonale 2-faktorielle Blockanlage mit 4 Wiederholungen
Parzellengröße: Ernteparzelle 6 lfd.m Beet = 6,9 m²
Striegel: Treffler 'Präzisions Hackstriegel', Zinkenstärke 8 mm

Vor den Striegelmaßnahmen wurde am Beginn jeder Parzelle eine Bienenwachsplatte (handelsübliche Mittelwand) quer zur Bearbeitungsrichtung senkrecht in den Boden eingebaut, um anhand der nach Ausbau gemessenen 'größten Beschädigungstiefe' Aussagen über die erreichte Striegeltiefe bzw. -intensität zu erhalten (vgl. LABER 1999).

Die Striegelmaßnahmen wurden jeweils zur Mittagszeit durchgeführt, um möglichst nicht vollturgeszente und damit bruchempfindlichere Keimlinge vorzufinden. Der Zinkendruck wurde durch eine einheitliche Stützradhöhe und eine einheitliche Federspannung (5½ Einheiten) an allen drei Striegelterminen gleich eingestellt. In den Varianten 4 und 8 (" + Druck ") wurde der Zinkendruck um 2½ Einheiten (= 5 Zähne am Zahnrad der Spannvorrichtung) auf 8 Einheiten erhöht.

Die gesamte Versuchsfläche wurde durch VA- und NA-Herbizidmaßnahmen unkrautfrei gehalten, um so unkrautbedingte Ertragseffekte ausschließen zu können. Durch entsprechende Pflanzenschutzmaßnahmen sind auch Schäden durch Krankheiten und Schädlinge auszuschließen.

Ergebnisse

Bei der Striegelbehandlung zum Auflauftermin (BBCH 09) am 20. April wurde ein 'offener' Boden vorgefunden, der aber auch viele Aggregate > 2 cm aufwies. Unmittelbar mit Ende der Striegelbehandlung setzte ein (nicht angekündigter) Regenschauer ein, der evtl. einigen durch die Striegelbehandlung 'gelockerten' Pflanzen ein Wiederanwachsen ermöglichte. (Auf Grund dieses Schauers konnten auch keine Fotos mehr vom Bodenzustand gemacht werden.)

Durch diesen und weitere Niederschläge war der Boden zum 2. Striegeltermin am 26. April leicht verschlämmt bzw. verkrustet (Abb. 1) und stellte sich nach der Striegelbehandlung etwas 'grober' als nach dem 1. Striegeltermin dar (Abb. 2).

Noch vor der Entfaltung des 3. Nebenblattes (BBCH 12-13) wurde in der Variante 10 die 2. Striegelbehandlung durchgeführt.



Abb. 1: Bodenzustand und Größe der Erbsenpflanzen zum Striegeltermin am 26. April



Abb. 2: Bodenzustand am 26. April nach der Striegelbehandlung (hier Variante 3)



Abb. 3: Nach der Striegelbehandlung in Variante 10 am 30. Mai

Bei der Auszählung der Erbsen-Bestandesdichte 8 Tage nach dem Striegeleinsatz in den Varianten 6-9 bzw. 4 Tage nach dem in der Variante 10 zeigte sich in der Kontrolle (ungestriegelt) eine Bestandesdichte von 101 Pfl./m². Bei den mit 4 und 8 km/ha gestriegelten Varianten fanden sich signifikant weniger Pflanzen. Die bei BBCH 09 mit 8 km/ha gestriegelte Variante 5 zeigte die geringste Bestandesdichte und wies mit knapp 11 % den höchsten Erbsenverlust auf (Abb. 4). Bei zweifaktorieller Auswertung der Varianten 2-9 konnte wie im Vorjahresversuch kein signifikanter Einfluss des Striegelzeitpunktes bzw. des Erbsen-Entwicklungsstadiums zum Striegeltermin auf die Bestandesdichte festgestellt werden ($p=0,24$). Auch eine Wechselwirkung zwischen Entwicklungsstadium und Striegelintensität (Geschwindigkeit, Zinkendruck) zeigte sich nicht ($p > 0,50$). Die Verluste der 4 km/h-Varianten (normaler Druck) lagen mit 9 % über denen des Vorjahresversuchs (3,1 %). Ob dieses mit der Striegeleinstellung bzw. der Striegelbauart und/oder aber mit den hier nicht so günstigen Bodenbedingungen ('klutiger') zusammenhängt, bleibt offen.

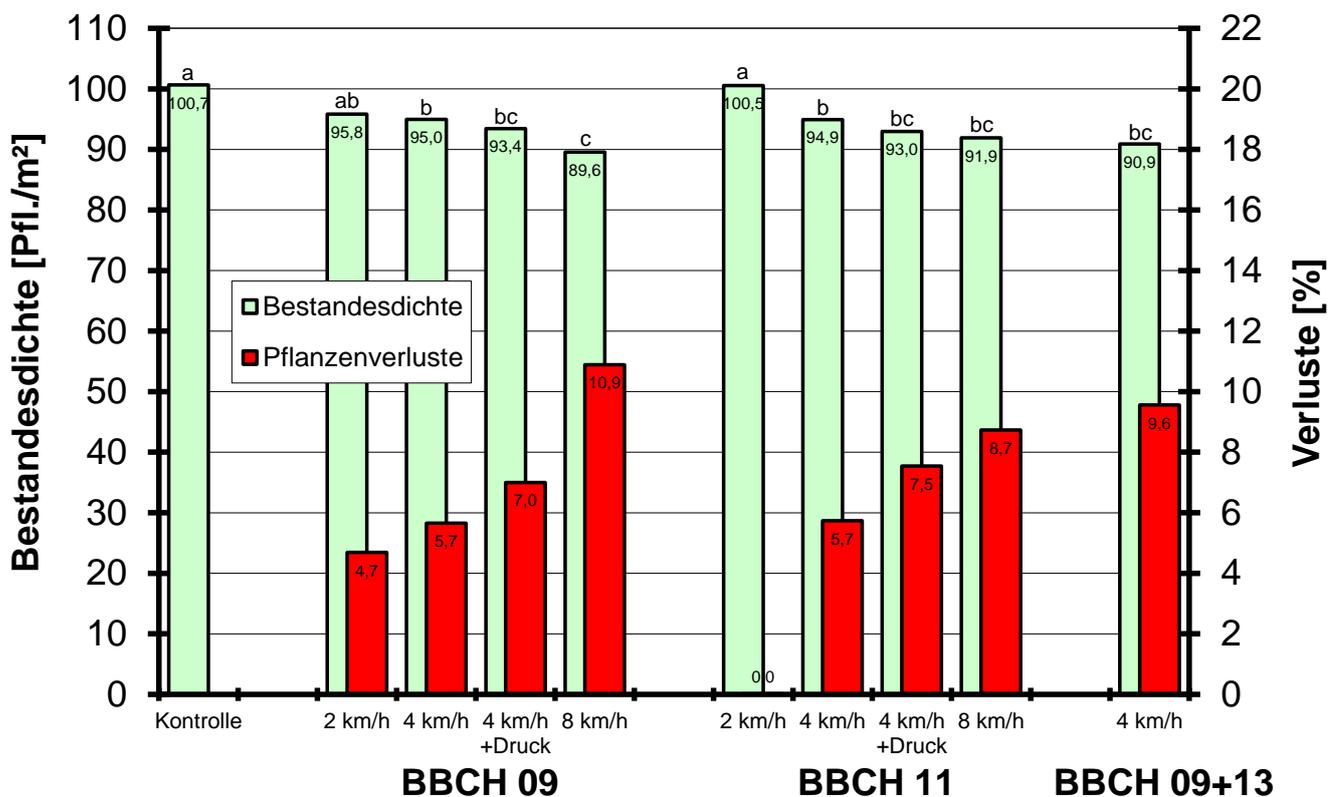


Abb. 4: Erbsen-Bestandesdichte nach dem Striegeln in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium zum Zeitpunkt des Striegeleinsatzes und der Striegelintensität sowie berechnete Pflanzenverluste (Bestandesdichte: Mittelwerte über die Wiederholungen, $GD_{\alpha<0,05}$: 5,3 Pfl./m²; Pflanzenverluste: Mittelwerte der für jeden Block separat berechneten Verluste $[(Dichte_{Kontrolle} - Dichte_{gestriegelt}) \div Dichte_{Kontrolle}]$; $GD_{\alpha<0,05}$: 5,4 %)

Bei den eingebauten Wachsplatten zeigten sich deutliche Unterschiede in der maximalen Beschädigungs- und damit vermutlich Striegeltiefe bzw. -intensität, wobei sich die 2 km/h- und 4 km/h-Varianten nicht unterschieden (Abb. 5). Zwischen der Beschädigungstiefe und den ermittelten Pflanzenverlusten bestand ein relativ enger Zusammenhang, wenn man die zweimal gestriegelte Variante 10 (keine Erhöhung der Striegeltiefe) und Variante 6 (2 km/ha bei BBCH 11) außer Acht lässt (Abb. 6).

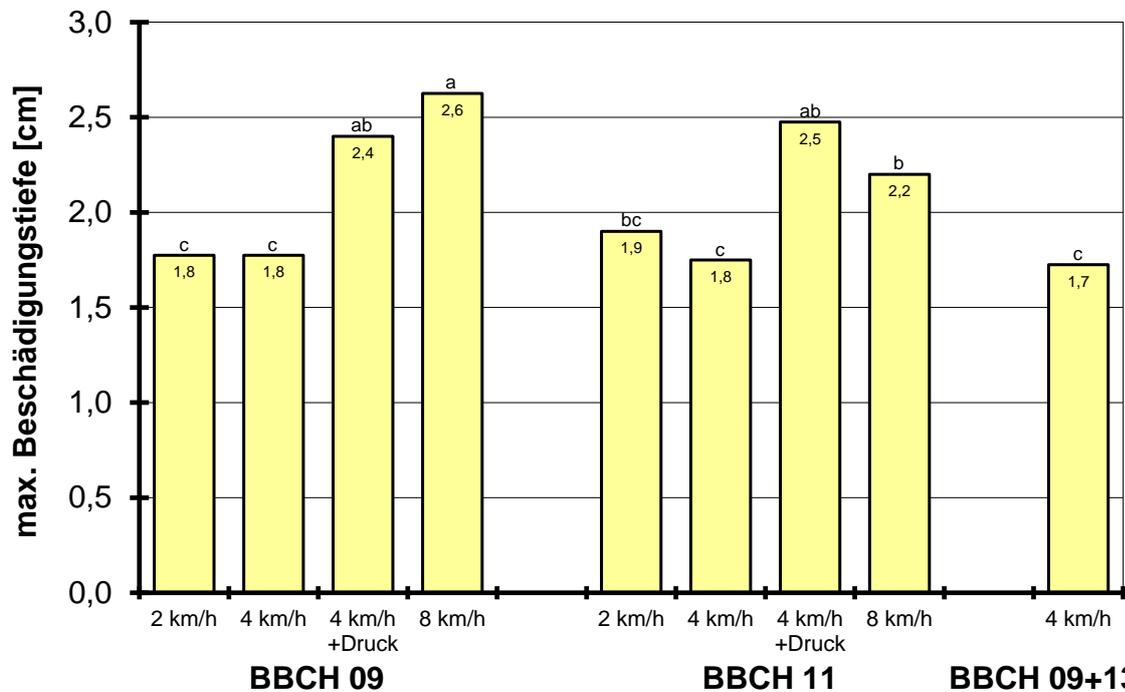


Abb. 5: Maximaler Beschädigungstiefe der Wachsplatten in Abhängigkeit vom Striegelzeitpunkt und Striegelintensität ($GD_{\alpha < 0,05}$: 0,4 cm)

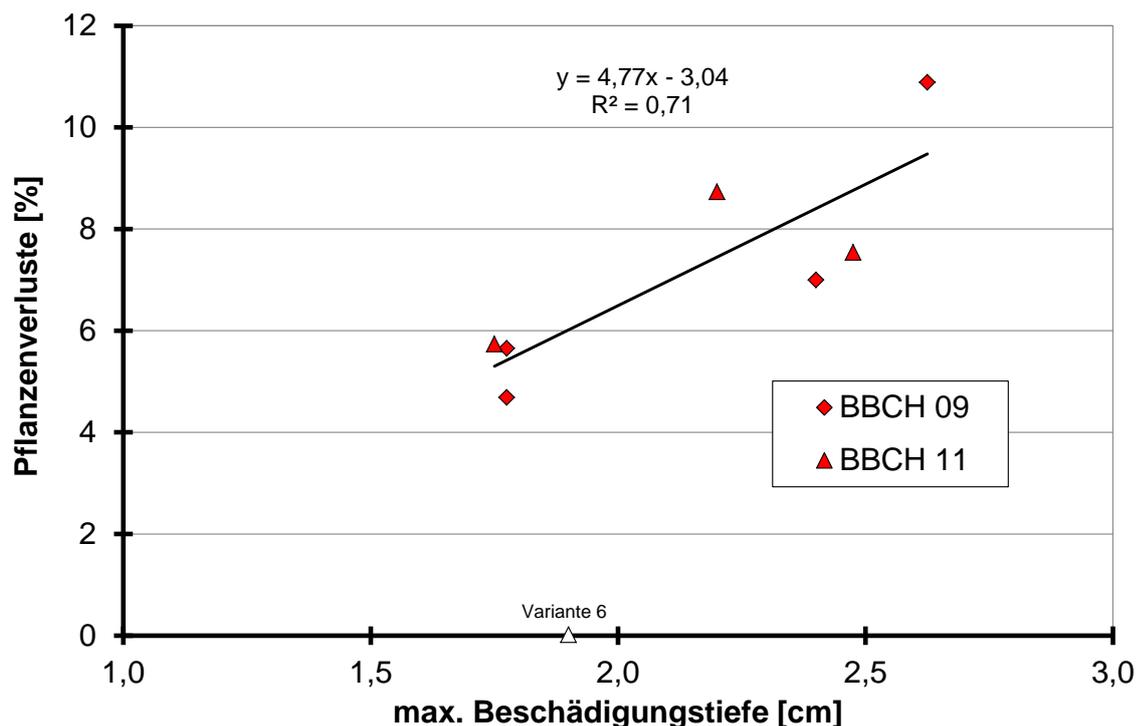


Abb. 6: Zusammenhang zwischen maximaler Beschädigungstiefe der Wachsplatten und den beobachteten Pflanzenverlusten (Varianten 6 und 10 nicht in die Regressionsbeziehung einbezogen)

Am 28. Mai wurde einheitlich für alle Varianten der Blühbeginn (BBCH 61) festgestellt. Trotzdem zeigten sich bei der Ernte, die aus Kapazitätsgründen ca. 2 Tage zu spät erfolgte, tendenziell Unterschiede im Tenderometerwert (TW) (Abb. 7). Bei 2-faktorieller Auswertung wurde für die mit höherem Zinkendruck gestriegelten Varianten (4 u. 8) ein signifikant geringerer TW und damit eine um ca. einen Tag verzögerte Reife gegenüber der Kontrolle festgestellt.

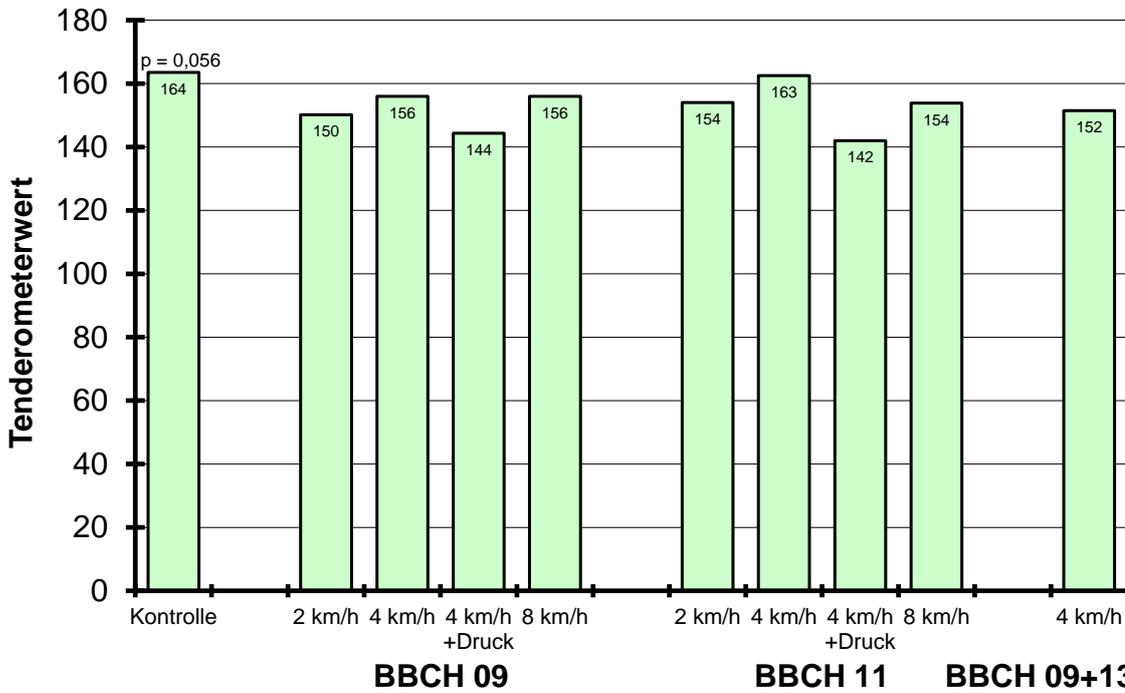


Abb. 7: Tenderometerwert in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium und der Striegelintensität (Mittelwerte der für Block A+B und C+D jeweils als Mischprobe ermittelten Werte)

Bei dem auf einen TW von 120 'bereinigten' Ertrag (vgl. LABER 2011) zeigte sich ein negativer Ertragseffekt des Striegelns (Abb. 8). Im Mittel lagen die Ertragsverluste bei rund 14 %. Tendenziell nahm der Ertrag mit zunehmender Striegelintensität ab, so dass sich eine relativ enge Korrelation zwischen dem Ertrag und der ebenfalls mit der Striegelintensität abnehmenden Bestandesdichte zeigte (Abb. 9). Lediglich die 2-mal gestriegelte Variante 10 wies mit 77 dt/ha einen gleich hohen Ertrag wie die nur einmal mit 4 km/h gestriegelten Varianten auf, obgleich sie eine geringere Bestandesdichte zeigte (Abb. 9).

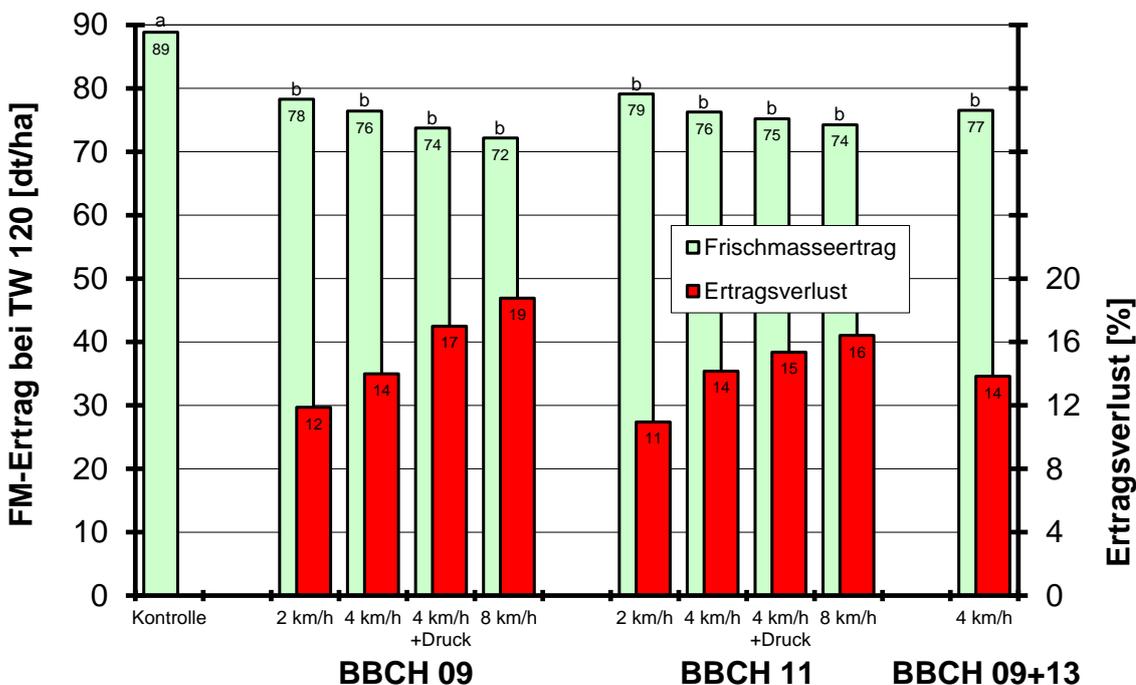


Abb. 8: Frischmasse-Ertrag berechnet auf einen TW von 120 in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium zum Zeitpunkt des Striegeleinsetzes und der Striegelintensität sowie berechneter Ertragsverlust ($GD_{\alpha<0,05}$: 8,1 dt/ha)

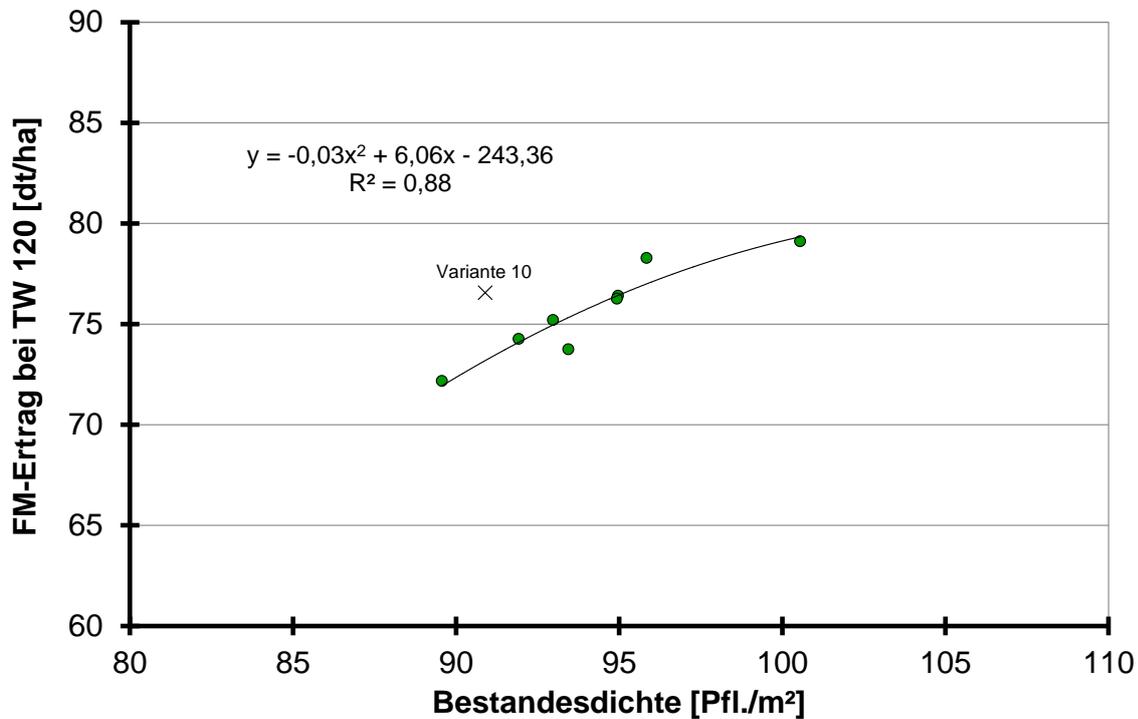


Abb. 9: Frischmasse-Ertrag (TW 120) in Abhängigkeit von der Bestandesdichte (Variante 10 nicht in die Regressionsbeziehung einbezogen)

Fazit

Der Versuch unterstreicht nochmals, dass (Mark)Erbsen auch schon beim Auflaufen gestriegelt werden können, ohne dass hier größere Schäden als bei einem späteren Striegelseinsatz zu erwarten sind. Das Striegeln aber mit 'Stress' für die Erbsen verbunden ist, zeigen die tendenziell verzögerte Reife und die gefundenen Ertragsverluste, wobei sich die Ertragsverluste überwiegend mit den Pflanzenverlusten erklären lassen.

Literatur:

LABER, H. 2012: Auch gerade auflaufende Erbsenkeimlinge vertrugen ein Striegeln sehr gut. www.hortigate.de

LABER, H. 2011: Abreife- und Ertragsverlauf bei normalblättrigen und fiederblattlosen Markerbsen praktisch gleich; TW und AIS eng korreliert. www.hortigate.de

LABER, H. 1999: Effizienz mechanischer Unkrautregulationsmaßnahmen im Freilandgemüsebau. Diss. Univ. Hannover (<http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e002/30688853X.pdf>)