

**Auch gerade auflaufende Erbsenkeimlinge
vertragen ein Striegeln sehr gut**

**Erbsen
Öko-Anbau
Unkrautbekämpfung**

Zusammenfassung

Bei einem Striegel-Versuch mit Markerbsen am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz lagen durch eine Staffelaussaat unterschiedlich weit entwickelte Erbsenkeimlinge vor. An einem einheitlichen Bearbeitungstermin konnte so die Empfindlichkeit verschiedener Entwicklungsstadien gegenüber dem Striegel getestet werden.

Dabei zeigte sich, dass die Pflanzenverluste, die je nach Fahrgeschwindigkeit bei 3 % (4 km/h) bzw. 8 % (6 km/h) lagen, nicht durch das Erbsen-Entwicklungsstadium (BBCH 09 bis BBCH 11) beeinflusst wurden. Trotz unterschiedlicher Unkrautentwicklungszeit, war auch der Unkrautbekämpfungserfolg unabhängig vom Erbsen-Entwicklungsstadium. Mit 74 % wurde bei 6 km/h ein höherer Bekämpfungserfolg als bei 4 km/h (49 %) beobachtet.

Versuchshintergrund u. -frage

In aktuellen Anbauempfehlungen für Öko-Körnererbsen wird ein frühes Nachauflauf (NA)-Striegeln im Allgemeinen kritisch gesehen. So sehen KOLBE et al. (2002) den frühesten Striegeltermin im NA „nach der Ausbildung des ersten Laubblattpaares (BBCH 11)“. PIETSCH et al. (2006) empfehlen, im NA „bis zum Erreichen des 4-Blattstadiums“ nicht zu striegeln. BÖHM (2009) rezitiert, dass Körnerleguminosen „sehr schonend im 2-Blatt-Stadium und dann etwas kräftiger ab dem 4-5-Blatt-Stadium gestriegelt werden“ können.

Dagegen empfiehlt HÄNSEL (2009), den Einsatz des Striegels im NA an der Unkrautentwicklung (Keimblattstadium) zu orientieren und nur so flach (2-3 cm) zu striegeln dass „das Samenkorn dabei sicher in Boden bleibt, denn die Körnerleguminosen sind zu diesem Zeitpunkt meist noch im Auflauf begriffen oder haben ihre ersten Laubblätter entfaltet.“

Auch in der älteren Literatur wird teilweise eher ein früheres Striegeln (Eggen) empfohlen. So schreibt BECKER-DILLINGEN (1943) in Bezug auf Gemüseerbsen, dass „man gleich nach dem Aufgange hacken“ ... „allenfalls auch mit leichten Eggen, in Richtung der Reihen, durchfahren“ kann. ... „Dies muß jedoch stets gleich nach dem Aufgang erfolgen, solange die Erbsen nicht höher als 2-3 cm sind.“ Auch nach BROUWER & STÄHLIN (1976) „sind Erbsen [Anmerk.: „nach dem Auflaufen“] 8-10 Tage lang gegen jede Wachstumsstörung sehr empfindlich.“ Nach BIELKA & GEISLER (1986) sollten Gemüseerbsen im NA „ab dritten bzw. vierten Laubblatt bis zu einer Pflanzenhöhe von 15 cm mehrmals ... gestriegelt werden“. NAUMANN (1999) zitiert WEISSKOPF und HANSEN, wonach „unmittelbar vor dem Spitzen die Erbsen nochmals [Anmerk.: neben dem Blindstriegeln] gestriegelt werden können.“ „Nach dem Auflaufen“, so auch NAUMANN, „sind Erbsen empfindlich gegen mechanische Eingriffe und können (nach GEISLER) erst nach etwa 10 Tagen, im 4-5-Blatt-Stadium erneut, evtl. sogar zweimal, gestriegelt werden.“

TIMMER et al. (1993) fanden bei Körnererbsen in 3 von 4 Versuchen keine nachteiligen Ertragseffekte einer Striegelbehandlung „bei Auflauf“ bzw. „vor Auflauf + bei Auflauf“ der Erbsen. Nur in einem Fall (VA + Auflauf), bei einem trockenen, grobklotigen Boden und zu schneller Fahrt, gingen „viele Pflanzen verloren“, was sich auch ertraglich widerspiegelte.

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

2 0 1 2

Insgesamt betrachtet erlauben diese, zum Teil widersprüchlichen Literaturangaben keine 'abschließende' Aussage zur Striegelverträglichkeit junger Erbsenkeimlinge, die insofern von besonderem Interesse ist, da zu diesem frühen Zeitpunkt zumeist der höchste Bekämpfungserfolg gegen die dann auch auflaufenden Unkräuter erzielt werden kann.

In einem Striegelversuch im Vorjahr (LABER 2010) deutete sich an, dass auch ein Striegeln bei Auflauf gut von den Erbsen vertragen wurde. Um den Einfluss der Pflanzengröße auf die Pflanzenverluste beim Striegeln von Markerbsen näher zu untersuchen, sollten durch eine Staffelaussaat unterschiedlich weit entwickelte Erbsenkeimlinge an einem einheitlichen Striegeltermin auf ihre 'Striegeltoleranz' getestet werden. Da eine Beerntung der Bestände war aus Kapazitätsgründen nicht möglich war, wurde der Versuche nach Auszählung der Bestandes- und Unkrautdichte abgebrochen.

Kultur-/Versuchsdaten:

Herbst 2010: Winterfurche mit Spatenmaschine

23. März. 2011: 1. Aussaat: Saatbettbereitung mit Kreiselegge mit Zahnpackerwalze, 111 Korn/m², Sorte 'Compana' (Afila-Typ, Nun), Reihenabstand 11,5 cm, Saattiefe ca. 4 cm, Drillsaat mit Schleppscharen, kein Andrücken der Saat

29. März: 2. Aussaat: w.o.

1. April: 3. Aussaat: w.o.

6. April: Auflauf der 1. Aussaat (BBCH 09-10)

9. April: Auflauf der 2. Aussaat

12. April: Auflauf der 3. Aussaat

Striegeln aller Aussaattermine: 4,0 bzw. 6,0 km/h in Drillrichtung

Striegel: Hatzenbichler Federzahnhackegge, Zinkenstärke 6 mm,

Zinkenlänge (abgekröpftes Ende): 10 cm

senkrechte Zinkenstellung, ca. 4-5 cm Bearbeitungstiefe,

ca. 9⁰⁰ Uhr, Mittags 0,8 mm Niederschlag

13./14. April: 22,5/7,0 mm Niederschlag

18. April: Auszählung Bestandesdichte (gesamte Kernparzelle = 6,9 m²)

19. April: Auszählung Unkrautdichte (2 × 0,25 m² je Parzelle)

Versuchsanlage: 2-faktorielle Blockanlage mit 4 Wiederholungen

Bodenart: stark lehmiger Sand, ca. 70 Bodenpunkte

Ergebnisse

Die 1. Aussaat erfolgte am 23. März in die unmittelbar zuvor gekreiselten Parzellen. Nach 48 °Cd (Basistemperatur -1,9 °C, vgl. LABER 2009) wurde 6 Tage später der 2. Satz ausgesät. Nach weiteren 34 °Cd wurde am 1. April ein 3. Satz gesät. Die Aussaat eines 4. Satzes etwa um den 4. April konnte witterungsbedingt nicht durchgeführt werden. Wie beim 1. Satz wurde auch beim 2. und 3. Satz, wie in der Praxis üblich, jeweils unmittelbar vor der Aussaat die Saatbettbereitung durchgeführt. Dadurch wurde sichergestellt, dass insbesondere die Ablagetiefe der verschiedenen Sätze weitestgehend identisch war.

Naturgemäß konnte sich so der Boden bei den 3 Sätzen bis zum Zeitpunkt des einheitlichen Striegeltermins unterschiedlich absetzen. Erfreulicher Weise fielen zunächst aber nur am 26. März 2,6 mm Niederschlag (verteilt über 8 Std.), so dass sich der Boden des 1. Satzes praktisch nicht 'setzte'. Ein weiteres Niederschlagsereignis am 4. April (10,6 mm) betraf dann alle 3 Sätze. Aber auch hier kam es bei einer Niederschlagsintensität von max. 2,1 mm/Std. zu keiner nennenswerten Bodenverschlammung, so dass sich der Boden am Striegeltermin (= 3. Satz läuft auf) bei allen 3 Sätzen einheitlich in einem feinkrümeligen Zustand befand, der beste Voraussetzung zum Striegeln gewährleistete.

Die Größe der Erbsen des 1., 2. und 3. Satzes wurde zum Striegeltermin (entsprechend FELLER et al 1995) auf BBCH 11 ("1. Laubblatt mit Stipeln und Ranke entfaltet"), BBCH 10-11 (10 = "2 schuppenförmige Niederblätter sichtbar") und BBCH 09-10 (09 = "Auflaufen: Spross durchbricht Bodenoberfläche") bonitiert (Abb. 1)



Abb. 1: Größe der Erbsenpflanzen der 3 Sätze zum Striegeltermin am 12. April (v. l. n. r.: Aussaat am 23. März; 29. März und 1. April)

Am Striegeltermin konnten nicht mehr die "warmen Nachmittagsstunden" (reduzierter Tugor und damit biegsamere und weniger bruchempfindliche Pflanzen; vgl. KOLBE et al. 2001) abgewartet werden, da Niederschläge angesagt waren und dann bereits auch ca. 2 Std. nach dem Striegeln einsetzten.

Die Erbsen(-keimlinge) zeigten sich (dennoch) beim Striegeln als 'wenig bruchempfindlich' (nicht 'glasig'), was vermutlich damit zusammenhing, dass nach dem 4. April keine Niederschläge mehr gefallen waren und der Boden (oberflächlich) trocken war.

Bei der Auszählung der **Erbsen-Bestandesdichte** 6 Tage nach dem Striegeleinsatz zeigten sich in den Kontrollen (ungestriegelt) einheitlich über die 3 Aussattermine hinweg eine Bestandesdichte von durchschnittlich 95 Pfl./m² (Abb. 2). Durch ein Striegeln mit 6,0 km/h wurde der Bestand signifikant auf 87 Pfl./m² reduziert, was 8,1 % Verlusten entspricht. Mit 3,1 % fielen die Verluste bei 4,0 km/h deutlich geringer aus. Ein signifikanter Einfluss des Entwicklungszustandes auf die Verluste bestand nicht ($p = 0,20$), tendenziell zeigten sich bei den älteren Beständen (insbesondere bei 6 km/h; Wechselwirkung: $p = 0,24$) aber mehr Verluste als bei den gerade aufgelaufenen.

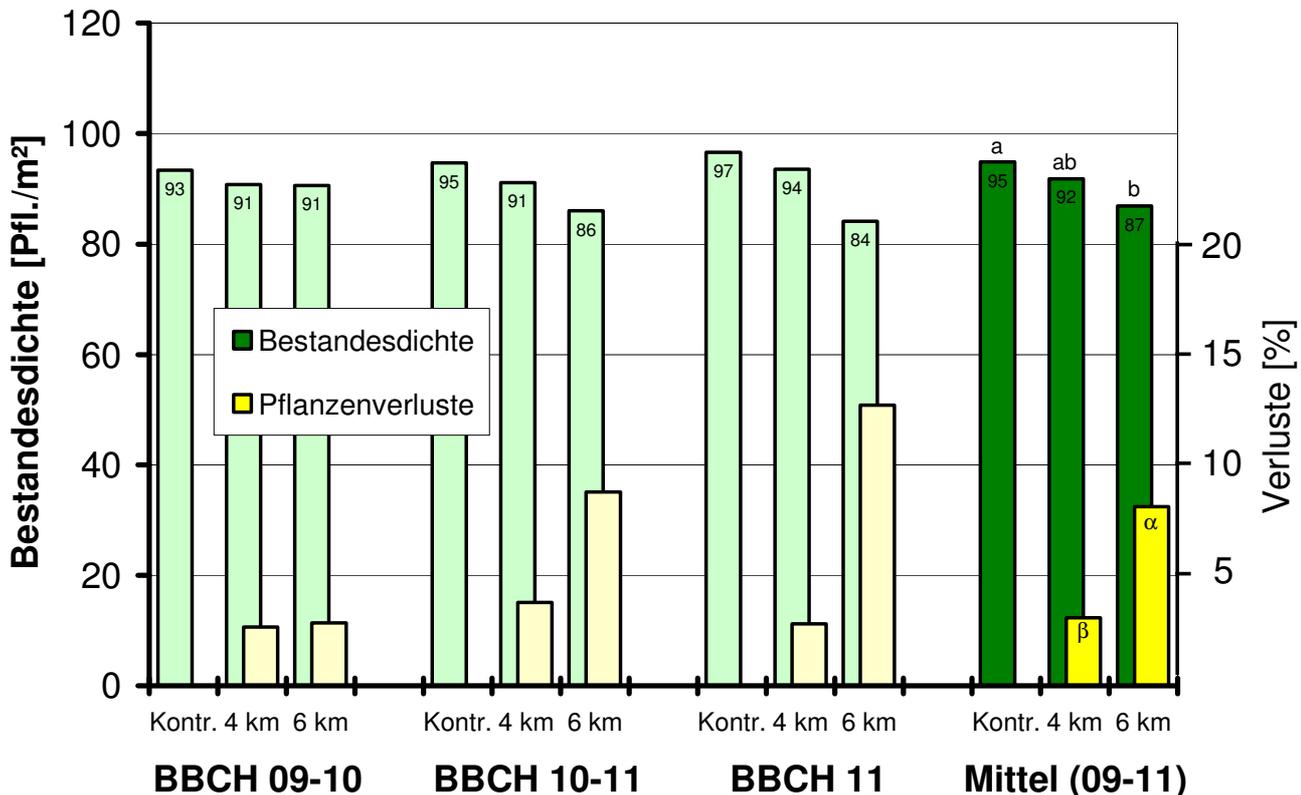


Abb. 2: Erbsen-Bestandesdichte 6 Tage nach dem Striegeln in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium und Striegelgeschwindigkeit sowie berechnete Pflanzenverluste (Bestandesdichte: Mittelwerte über die Wiederholungen, $GD_{\alpha < 0,05}$ Striegelwirkung: 5,2 Pfl./m²; Pflanzenverluste: Mittelwerte der für jeden Block separat berechneten Verluste $[(Dichte_{Kontrolle} - Dichte_{gestriegelt}) \div Dichte_{Kontrolle}]$; $GD_{\alpha < 0,05}$ Striegelwirkung: 4,8 %)

Die **Unkrautdichte** (ausgezählt 7 Tage nach der Striegelmaßnahme) lag in den ungestriegelten Kontrollen analog der zunehmenden Kulturzeit bei 54 (3. Aussaattermin) bis 68 Pfl./m² (1. Aussaattermin) (Abb. 3). Leitunkräuter waren Vogelmiere (STEME) und Rote Taubnessel (LAMPU), daneben traten Weißer Gänsefuß (CHEAL), Ackerhellerkraut (THLAR) und Winden-Knöterich (POLCO) auf.

Durch das Striegeln konnte die Unkrautdichte signifikant auf im Mittel 31 Pfl./m² (4 km/h) bzw. 16 Pfl./m² reduziert werden, woraus sich ein dichtebezogener Bekämpfungserfolg von 49 % (4 km/h) bzw. 74 % errechnet. (Bei für jeden Block separater Berechnung der Bekämpfungserfolge konnten auf Grund der hohen Streuung keine signifikanten Bekämpfungsunterschiede festgestellt werden.)

Fazit

Die im Auflauf begriffenen Markerbsen vertrugen unter den gegebenen günstigen Umständen (feinkrümliger Boden, relativ trocken \Rightarrow nicht so brüchige Keimlinge) die physikalische Belastung einer Striegelbehandlung auch mit 6 km/h ohne nennenswerte Bestandesreduzierung. Die Ergebnisse unterstützen die Empfehlung von HÄNSEL (2009), den Einsatz des Striegels an der Unkrautentwicklung (Keimblattstadium) zu orientieren, auch wenn die (Körner-)Erbsen zu diesem Zeitpunkt noch im Auflauf begriffen sein sollten. Dass dabei auch durchaus mit größerer Striegeltiefe gearbeitet werden kann, zeigt das aktuelle Versuchsergebnis.

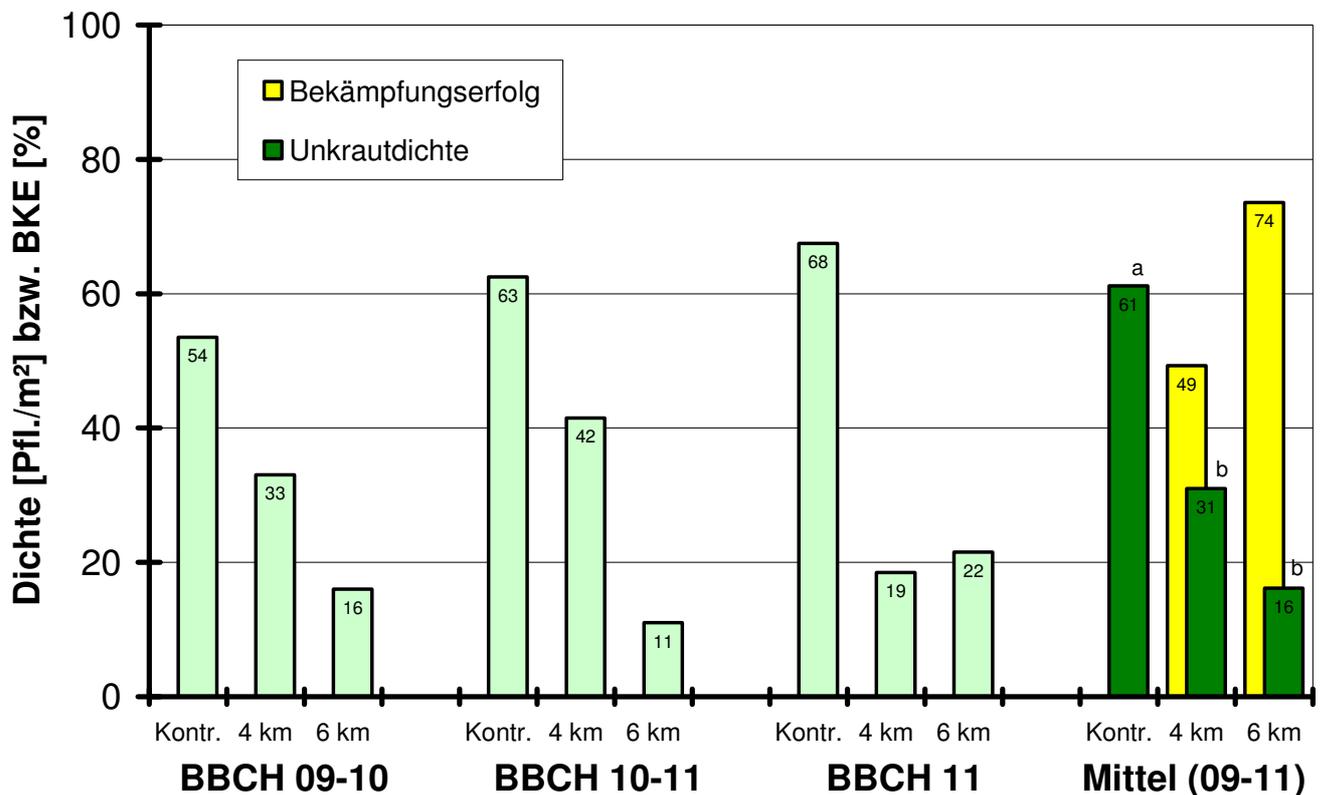


Abb. 3: Unkrautdichte 7 Tage nach dem Striegeln in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium und Striegelgeschwindigkeit sowie berechneter Bekämpfungserfolg (Unkrautdichte: Mittelwerte über die Wiederholungen, $GD_{\alpha < 0,05}$ Striegelwirkung: 24,4 Pfl./m²; Bekämpfungserfolg: berechnet aus den mittleren Unkrautdichten [(Dichte_{Kontrolle} - Dichte_{gestriegelt}) ÷ Dichte_{Kontrolle}])

Literatur:

- BECKER-DILLINGEN, J. 1943: Handbuch des gesamten Gemüsebaus. Parey, Berlin, 4. Aufl.
- BIELKA, R. und T. GEISSLER 1986: Freilandgemüseproduktion. Dt. Landwirtschaftsverlag, 3. Aufl.
- BÖHM, H. 2009: Körnerleguminosen - Stand des Wissens sowie zukünftiger Forschungsbedarf aus Sicht des Ökologischen Landbaus. Journal für Kulturpflanzen 61 (9), S. 324-331
- BROUWER, W. und L. STÄHLIN 1976: Die Erbse. In: BROUWER, W. [Hrsg.]: Handbuch des speziellen Pflanzenbaues, Band II, Parey, Berlin
- FELLER, C., H. BLEIHOLDER, L. BUHR, H. HACK, M. HEß, R. KLOSE, U. MEIER, R. STRAUS, T. VAN DEN BOOM und E. WEBER 1995: Phänologische Entwicklungsstadien von Gemüsepflanzen II. Fruchtgemüse und Hülsenfrüchte. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 47 (9), S. 217-232
- HÄNSEL, M. 2009: Körnerleguminosen striegeln. bioland 05/2009, S. 12
- KOLBE, H., W. KARALUS, M. HÄNSEL, A. GRÜNBECK, M. GRAMM, B. ARP und B. KRELLING 2002: Körnerleguminosen im Ökologischen Landbau. Informationen für Praxis und Beratung. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft [Hrsg.], Dresden
- LABER, H. 2009: Optimierung des Temperatursummen-Modells zur Anbauplanung bei Gemüseeerbsen durch Verminderung der Basistemperatur auf 1,8°C. www.hortigate.de
- LABER, H. 2010: Aussaat in Furchen brachte keine wesentlichen Vorteile beim Striegeln; Häufelmaßnahme wieder gut pflanzenverträglich. www.hortigate.de
- NAUMANN, S. 1999: Erbse. Produktionstechnik zur Integration in das Ökosystem des Standortes und betriebliche Aspekte. In: HANUS, H. [Gesamt-Hrsg.]: Handbuch des Pflanzenbaues, Bd. 3: Knollen- und Wurzelfrüchte, Körner- und Futterleguminosen [Hrsg. KELLER, E.R., H. HANUS und K.-U. HEYLAND], Ulmer, Stuttgart
- PIETSCH, G., B. FREYER und R. HRBEK 2006: Merkblatt Erbse. Institut für Ökologischen Landbau [Hrsg.], Wien
- TIMMER, R.D., J. JONKERS, P.M.T.M. VAN GEELLEN und D.T. BAUMANN 1993: Onkruidbestrijding in droge erwten, veldbonen en stamslabonen. In: VAN DER WEIDE, R.Y., P.M. SPOORENBERG und H.K.J. BOSCH: Themadag Duurzame onkruidbestrijding. Themaboekje nr. 15, ikc-PAGV, Lelystad, S. 27-38