

Einsatz des Zinkenstriegels im ökologischen Zuckerrübenanbau Ergebnisse aus vierjährigen Versuchen



**Die Versuche wurden aus Mitteln des Landes Niedersachsen,
Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz gefördert**

Impressum

Herausgeber

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Mars-la-Tour-Str. 1 – 13

26121 Oldenburg

www.lwk-niedersachsen.de

Fachbereich 3.10, Ökologischer Landbau

Wunstorfer Landstraße 9

30453 Hannover

Durchführung der Versuche:

Markus Mücke

Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Fachbereich Ökologischer Landbau

E-Mail: markus.muecke@lwk-niedersachsen.de

Goßswinth Warnecke-Busch

Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Pflanzenschutzamt

E-Mail: [Goßswinth Warnecke-Busch@lwk-niedersachsen.de](mailto:Goßswinth.Warnecke-Busch@lwk-niedersachsen.de)

Jörg Garrelts

Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Pflanzenschutzamt

E-Mail: Joerg.Garrelts@lwk-niedersachsen.de

Texte, Grafiken, Tabellen und Bilder, unterliegen dem Schutz gemäß dem Urhebergesetz und dürfen ohne schriftliche Genehmigung des Urhebers in keinerlei Form weiterverbreitet oder öffentlich zugänglich gemacht werden.

1 Einleitung

Im ökologischen Zuckerrübenanbau trägt eine wirksame Beikrautregulierung im hohen Maß zum Anbauerfolg bei. Derzeit ist die mechanische Beikrautregulierung nur mit ergänzender Handhacke oder Handjäte zufriedenstellend zu lösen. Neben den hohen Kosten, die erheblich die Rentabilität des Anbaus beeinflussen, stellt zusätzlich die Verfügbarkeit von Saisonarbeitskräften einen Engpass dar. Aus diesem Grund muss mit vorbeugenden und mechanischen Maßnahmen ein hoher Regulierungserfolg realisiert werden, um die Kosten für die Saisonarbeitskräfte so gering wie möglich zu halten. Dieses Ziel zu erreichen ist anspruchsvoll und erfordert eine hohe Einsatzbereitschaft vom Betriebsleiter und funktionale, standortangepasste Regulierungstechnik.

In diesem Zusammenhang hat sich die Frage gestellt, ob nicht auch der Zinkenstriegel in Zuckerrüben eingesetzt werden kann. Der Zinkenstriegel ist auf den meisten Biobetrieben in der Regel vorhanden. Es bestehen aber in der Praxis Zweifel, ob Zuckerrüben gestriegelt werden können, da besonders in den frühen Entwicklungsstadien sehr hohe Rübenverluste erwartet werden.

Der Fachbereich Ökolandbau hat in Zusammenarbeit mit dem Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Niedersachsen in den Jahren 2017 bis 2020 Versuche zum Striegeleinsatz in Zuckerrüben durchgeführt. Die Kernfrage war, wie sich das Striegeln in verschiedenen frühen Entwicklungsstadien auf die Verträglichkeit bei den Rüben auswirkt. Der Beikrautregulierungserfolg wurde nicht prioritär erfasst. Dies wird in einem Folgeversuch ab 2020 näher untersucht. Die Versuche wurden vom Land Niedersachsen finanziell unterstützt.

2 Grundsätze zum Striegeleinsatz

Grundsätzlich ist zu beachten, dass die Hauptwirkung des Striegels nicht allein das Herausreißen ist, sondern das Verschütten und das Freilegen der noch kleinen Beikräuter. Es muss deshalb bereits das frühe Fädchen- bis Keimblattstadium (Abb. 1 und 2) der Beikräuter getroffen werden. In diesem Stadium können hohe Wirkungsgrade von über 80 Prozent mit dem Striegel erreicht werden. Beispielsweise lassen sich Weißer Gänsefuß, Knötericharten, Klettenlabkraut, Bingelkraut und Gräser am wirkungsvollsten nur bis zum Keimblattstadium regulieren. Das setzt regelmäßige Schlagkontrollen und Betrachtung der Wetterprognosen voraus, um die Striegeleinsätze gezielt zu terminieren.



Abb. 1: Fädchenstadium



Abb. 2: Keimblattstadium

Die Bodenoberfläche sollte zum Zeitpunkt des Striegels abgetrocknet und schütffähig sein. Bei größeren Beikräutern etwa ab dem ersten bis zweiten Laubblattpaar lässt die verschüttende Wirkungsweise des Striegels deutlich nach. Mit Steigerung der Arbeitsgeschwindigkeit lässt sich diese zwar erhöhen, allerdings kann dies zulasten der Kulturverträglichkeit gehen. Das Herausreißen von Beikrautpflanzen in diesem fortgeschrittenen Stadium ist aufgrund der stärkeren Wurzel Ausbildung ebenfalls nur noch von geringer Bedeutung. Die angestrebte Intensität des Striegels wird über die Arbeitsgeschwindigkeit, Arbeitstiefe und in Abhängigkeit des Fabrikats entweder über die Federvorspannung oder den Anstellwinkel der Zinken variiert. Kulturpflanzenverluste zwischen 1 und 3 % je Striegeldurchgang sind in Abhängigkeit von Kulturart und -größe häufig unvermeidlich und sollten schon bei der Aussaatstärke einkalkuliert werden. Die Striegeleinrichtung und Arbeitsgeschwindigkeit muss regelmäßig auf dem Acker kontrolliert und ggf. angepasst werden.

3 Versuchsbeschreibung

Die Tabelle 1 zeigt die Versuchsvarianten und Standortdaten. Als Striegeltermine wurden die nachfolgend frühen Entwicklungsstadien der Zuckerrüben gewählt, da in diesen Stadien auch die auftretenden Beikrautwellen frühzeitig reguliert werden müssen.

1. Blindstriegeln im Voraufbau
2. Striegeln im BBCH 10-11 – (Keimblatt)
3. Striegeln im BBCH 12 – (2 Blätter - oder das 1. Laubblattpaar - sind entfaltet)
4. Striegeln im BBCH 14 – (4 Blätter - oder das 2. Laubblattpaar - sind entfaltet)



BBCH 10



BBCH 12



BBCH 14

Es wurden zu den einzelnen vier Entwicklungsstadien jeweils zwei unterschiedliche Striegelintensitäten durchgeführt. In der intensiveren Variante ist der Druck an den Zinken und die Arbeitsgeschwindigkeit erhöht worden. Die Unterschiede in den Einstellungen und Arbeitsgeschwindigkeiten sind in der Tabelle 2 aufgeführt.

In den Jahren 2019 und 2020 wurde zusätzlich das Striegeln quer zur Säerichtung untersucht.

Tabelle 1 - Versuchsvarianten und Standortdaten	
Versuchsstandorte	2017-2018: Dorstadt (WF), Lehmboden, Ackerzahl. 85 2019-2020: Hohenassel (SZ), Lehmboden, Ackerzahl 80
Varianten	1) Blindstriegeln 2) Striegeln im BBCH 10 bis 11 - (Keimblatt) 3) Striegeln im BBCH 12 - (2 Blätter (1. Laubblattpaar) sind entfaltet) 4) Striegeln im BBCH 14 - (4 Blätter (2. Laubblattpaar) sind entfaltet) a) Striegel-Einstellung/Geschwindigkeit „optimal“ Striegeln in Särchtung b) Striegel-Einstellung/Geschwindigkeit „intensiv“ Striegeln in Särchtung* c) Striegel-Einstellung/Geschwindigkeit „optimal“ Striegeln quer zur Säreihe (ab 2019) d) Striegel-Einstellung/Geschwindigkeit „intensiv“ Striegeln quer zur Säreihe (ab 2019)* <i>*intensiv: höhere Arbeitsgeschwindigkeit und Erhöhung des Zinkendrucks (s. Tabelle 2)</i>
Striegeltechnik	Treffler-Präzisionsstriegel, Arbeitsbreite: 3 m (2017-2018) und 6 m (2019-2020)
Versuchsanlage	Parzellenversuch (Großparzellen mit vierfacher Wiederholung) (zusätzliche Randparzellen zum Einstellen des Striegels)

Tabelle 2 - Durchschnittliche Striegeleinstellungen und Arbeitsgeschwindigkeiten Versuch 2017-2020				
ZR-Stadium	Einstellung optimal		Einstellung intensiv	
	km/h	Federdruck*	km/h	Federdruck*
10	3	3	4	4
12	4	3	5	4
14	5	5	7	6
* Skala am Treffler-Striegel				

Verwendete Striegeltechnik

In den Versuchen wurde ein Zinkenstriegel mit indirekter Aufhängung der Zinken des Herstellers Treffler eingesetzt (Abb.3). Die Zinken sind in einem starren Rahmen pendelnd montiert und können seitlich nicht ausweichen. Jeder Zinken ist einzeln mit einer Zugfeder verbunden. Die Zinkenaggressivität wird somit nicht über die Verstellung des Neigungswinkels des Zinkenträgers, sondern durch die Veränderung der Vorspannung der Federn eingestellt. Der Druck ist so immer auf allen Zinken gleich, auch wenn sie durch Bodenunebenheiten unterschiedliche Stellungen haben. Damit passt sich der indirekt gefederte Striegel Unebenheiten im Boden sehr gut an. Selbst Kartoffeldämme lassen sich hervorragend striegeln. Es entsteht eine gleichmäßige und kulturschonendere Arbeitsweise, insbesondere auch bei kleineren empfindlicheren Kulturstadien.



Abb. 3: Striegel des Herstellers Treffler mit indirekter Federung der Zinken

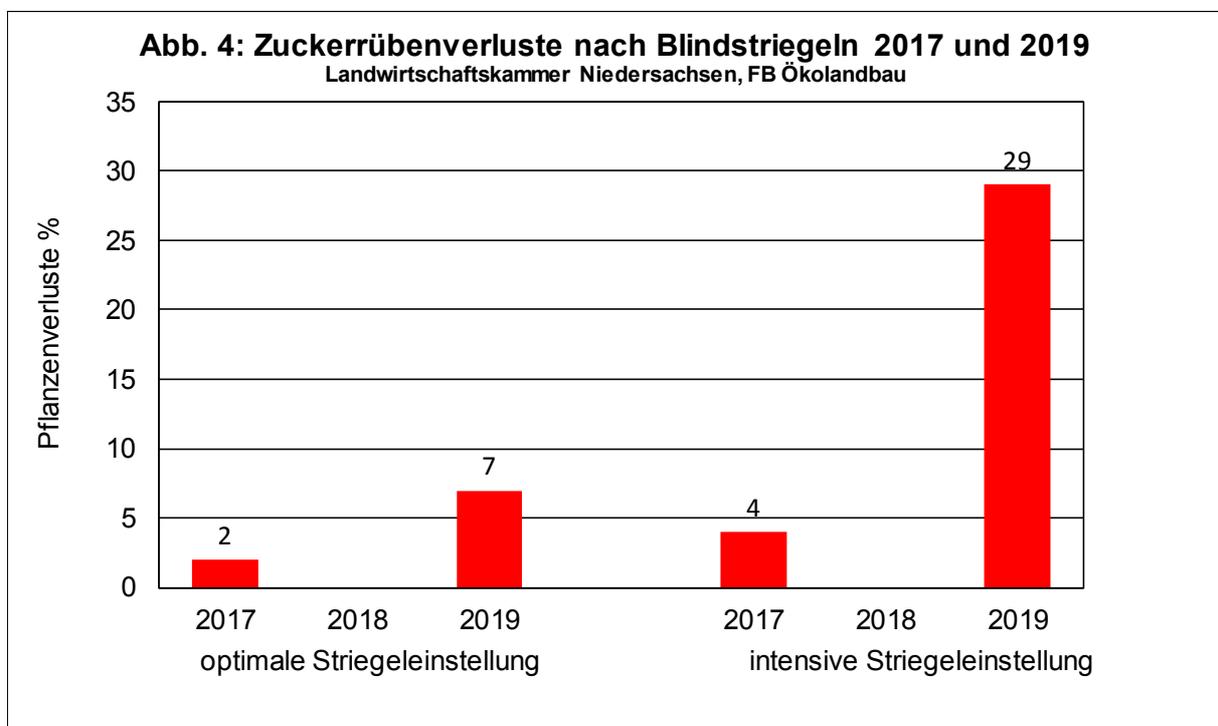
4 Ergebnisse

4.1 Blindstriegeln im Voraufbau der Zuckerrüben

In Abhängigkeit von Witterung und Standort kann bereits wenige Tage nach der Saat ein Blindstriegeln im Voraufbau erforderlich sein. Beim Blindstriegeln muss auf eine präzise Tiefenführung des Striegels geachtet werden. Besonders wichtig ist ein ebenes, gut rückverfestigtes Saatbett ohne tiefe Fahrspuren sowie eine gleichmäßige Tiefenablage der Saat. In den Versuchen wurden die Rüben auf etwa 3 cm Tiefe abgelegt.

Mit dem Blindstriegeln kann eine Reduktion der ersten Beikrautwelle nach der Saat erreicht werden. Das kann dazu beitragen, dass die Zuckerrübe einen Wachstumsvorsprung erreicht. Gleichwohl können aber durch die Bodenbearbeitung wiederum weitere Beikrautsamen in Keimstimmung gebracht werden. Das bedeutet, dass weitere Regulierungsmaßnahmen konsequent an neu keimenden und auflaufenden Beikräutern auszurichten sind.

Die Abbildung 4 zeigt die Ergebnisse des Blindstriegeln in den Jahren 2017 und 2019. Im Jahr 2017 lagen die Verluste in der Variante mit optimaler Striegeleinstellung mit 2 Prozent und in der intensiven Variante mit 4 Prozent auf vergleichsweise niedrigem Niveau. Im Jahr 2019 fielen die Rübenverluste in der intensiven Striegeleinstellung mit 29 Prozent sehr hoch aus. Mit optimaler Striegeleinstellung lagen die Verluste mit 7 Prozent dagegen auf einem noch akzeptablen Niveau. In 2018 konnte der Striegeleinsatz im Voraufbau witterungsbedingt nicht durchgeführt werden. Im Jahr 2020 war ein Blindstriegeln im Versuch aufgrund einer sehr schnellen Keimung der Rüben zeitlich nicht möglich.



Die Versuche zum Blindstriegeln haben gezeigt, dass es nicht in jedem Jahr und auf jedem Standort möglich ist ein Blindstriegeln im Voraufbau zu realisieren. Zudem können auch die Rübenverluste sehr hoch ausfallen. Um den richtigen Termin zum Blindstriegeln abzupassen sind regelmäßige Schlagkontrollen durchzuführen. Ist der Keimspross bereits deutlich aus der Rübenpille hervorgetreten, sollte das Blindstriegeln nicht mehr erfolgen, da die Gefahr der Schädigung bereits sehr groß sein kann. Weiterhin beeinflussen Bodenart, Bodenzustand, das Striegelfabrikat und die Striegeleinstellung die Wirkung des Blindstriegels.

Auch die verwendeten Zestreicher an den Säaggregaten des Einzelkornsäegerätes beeinflussen das Blindstriegeln. In den Versuchen wurde in allen vier Jahren die Fingerdruckrolle verwendet. Die Fingerdruckrolle (Abb. 5) hinterlässt in Abhängigkeit der Bodenart eine leicht keilförmige, offene Särille. Je lehmiger/toniger der Boden, umso ausgeprägter ist die Särille. Durchstreichen die Striegelzinken die Särillen, kann es zu erheblichen Schäden an den Rüben, oder zum Verrollen der Rübenpillen kommen. Vorteilhafter ist es Farmflexrollen (Abb. 6) als Zestreicher zu verwenden, da diese eine sichere Bodenbedeckung der Rübenpille erreichen und je nach Einstellung eine ebene Bodenoberfläche hinterlassen.



Abb. 5: Einzelkornsäegerät mit Fingerdruckrollen



Abb. 6: Die Fingerdruckrolle hinterlässt eine keilförmige Särille



Abb. 7

Abb.: Grimme



Abb. 8

Abb.: KWS

Abb. 7: Farmflexrolle

Abb. 8: Die Farmflexrolle hinterlässt eine ebene Oberfläche

Stehen keine Farmflexrollen zur Verfügung, kann auch ein Walzen nach der Rübenaussaat die keilförmige Särille der Fingerdruckrolle einebnen (Abb. 9). Beim Einsatz der Walze ist darauf zu achten, dass die groben Bodenbestandteile (Kluten) zerdrückt werden. Werden sie nur in die Bodenoberfläche gedrückt, arbeiten die Striegelzinken sie beim nächsten Durchgang wieder an die Bodenoberfläche, wo sie zu Kulturschäden führen können. Durch das Walzen steigt allerdings die Erosions- und Verschlammungsgefahr.



Abb. 9: Aussaat mit Fingerdruckrolle - mit und ohne nachfolgendem Einsatz der Walze (Cambridgewalze)

4.2 Striegeln im Nachauflauf in Särichtung der Zuckerrüben

Der Striegeleinsatz im Nachauflauf der Zuckerrüben erfolgte ebenfalls mit zwei unterschiedlichen Striegelintensitäten (s. Tab. 1) in folgenden Stadien:

- Striegeln im BBCH 10 -11 – (Keimblatt)
- Striegeln im BBCH 12 – (2 Blätter - oder das 1. Laubblattpaar - sind entfaltet)
- Striegeln im BBCH 14 – (4 Blätter - oder das 2. Laubblattpaar - sind entfaltet)

Die Ergebnisse sind in den Abbildungen 12 und 13 dargestellt.

Striegeln im Keimblatt (BBCH 10-11)

Ein Striegeln im Keimblattstadium der Rüben führte in allen vier Versuchsjahren zu überwiegend hohen Verlusten. Sowohl mit der optimalen, als auch mit der intensiven Striegeleinstellung wurden Verluste häufig von rund 20 Prozent gezählt. Vereinzelt gab es „Ausreißer“ wo die Verluste auch deutlich darüber, aber auch auf einem sehr niedrigen Niveau lagen. Das starke Verschütten der kleinen Rübenpflanzen war die Hauptursache für die hohen Verluste.

Wie schon beim Blindstriegeln unter 4.1 erläutert, hatten offensichtlich die verwendeten Fingerdruckrollen am Einzelkornsägerät einen deutlichen Einfluss auf die Rübenverluste. Die Fingerdruckrolle hinterlässt in Abhängigkeit der Bodenart eine leicht keilförmige offene Särille (Abb. 5 und 6). Je lehmiger/toniger der Boden, umso ausgeprägter ist die Särille. Durch die Striegelzinken wird die Särille zugeschüttet und die kleinen Rübenpflanzen werden erheblich mit Erde bedeckt.

Es ist anzunehmen, dass mit der Verwendung von Farmflexrollen als Zustreicher sich die Rübenverluste reduzieren lassen. Sie haben den Vorteil, dass sie je nach Einstellung eine ebene Bodenoberfläche hinterlassen und eine sichere Bodenbedeckung der Rübenpille erreichen (Abb. 7 und 8).



Abb. 10: Eingehende Rübenpflanze nach vollständiger Verschüttung durch den Striegel (Pflanze wurde 5 Tage nach dem Striegeln wieder freigelegt)

Striegeln im 1. Laubblattpaar (BBCH 12)

Die Ergebnisse zeigen, dass sich ab dem ersten Laubblattpaar der Rüben (BBCH 12) die Striegelverträglichkeit deutlich verbessert. In den vier Versuchsjahren bewegten sich die Verluste mit der optimalen Striegeleinstellung zwischen 0 und 6 Prozent, was vertretbar sein dürfte. Selbst mit der intensiven Striegeleinstellung erhöhten sich die Verluste im Schnitt der Jahre nur geringfügig. Allerdings ist die Variante BBCH 12 (intensive Striegeleinstellung) im Jahr 2018 aufgrund einer fehlerhaften Striegeleinstellung nicht wertbar.

Die Rüben sind im BBCH 12 bereits gut bewurzelt und mit dem Boden verankert. Zudem bewirkt die Größe der Rübenpflanzen, dass sie nicht vollständig verschüttet werden und sie sich nach dem Striegeln wieder zügig regenerieren können.

Striegeln im 2. Laubblattpaar (BBCH 14)

Im Entwicklungsstadium BBCH 14 (2. Laubblattpaar) traten in fast allen Versuchsjahren und bei beiden Striegelintensitäten kaum Rübenverluste auf. Es kam nur zu vereinzelt Blattverlusten, die das Rübenwachstum nicht beeinträchtigten. Die Verluste von 8 Prozent im Jahr 2020 lassen sich damit begründen, dass in den Versuchspartellen noch sehr zeitverzögert Rübenpillen keimten und verspätet aufliefen (sog. Terrassenrüben).



Abb. 11: Selbst nach dieser stärkeren Verschüttung durch den Striegel haben sich die Rüben im BBCH 14 zügig wieder regeneriert

Abb.: 12 - Striegelversuche in Öko-Zuckerrüben 2017- 2020
Zuckerrübenverluste – optimale Striegeleinstellung
Striegeln in Särichtung

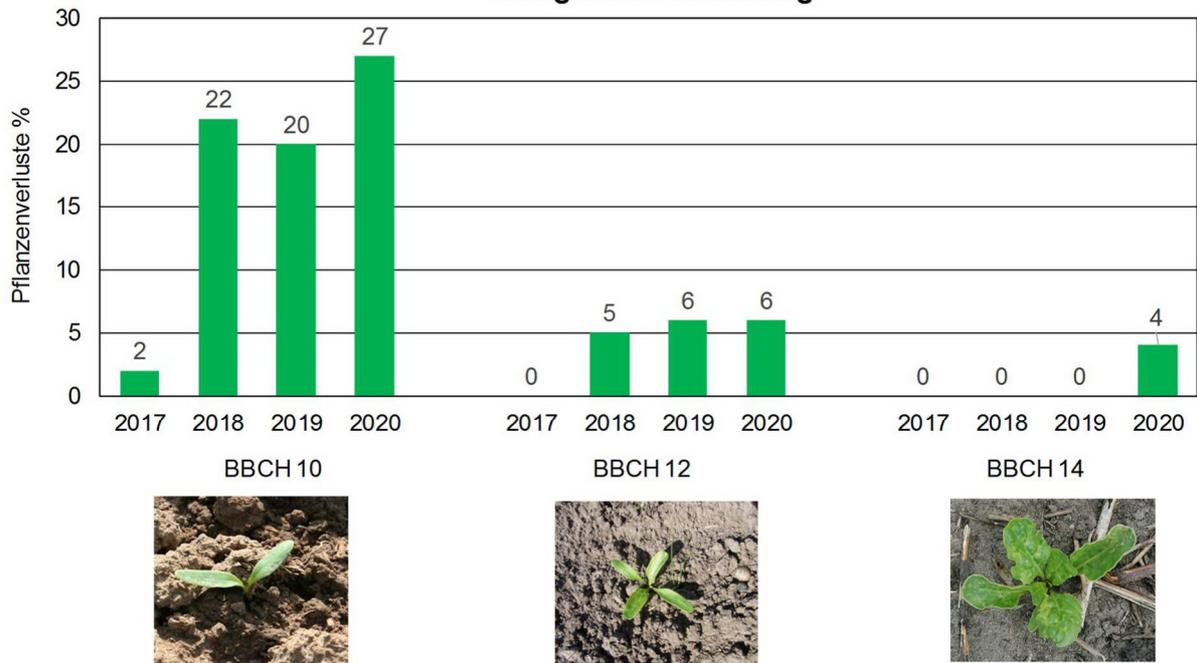
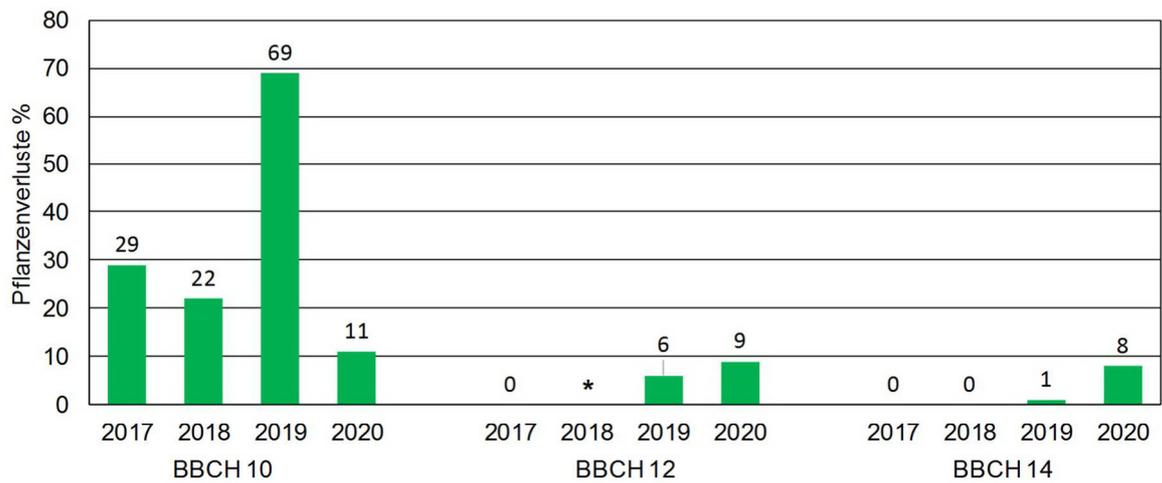


Abb.: 13 - Striegelversuche in Öko-Zuckerrüben 2017- 2020
Zuckerrübenverluste – intensive Striegeleinstellung
Striegeln in Särichtung



* 2018 ist wegen eines Striegelfehlers nicht wertbar



4.3 Striegeln im Nachauflauf quer zur Särichtung

Im Jahr 2018 wurde in einem Tastversuch das Striegeln quer zur Särichtung untersucht. Die Annahme ist, dass sich mit dem Querstriegeln der Regulierungserfolg innerhalb der Rübenreihen verbessern lässt. Die ersten Ergebnisse fielen vielversprechend aus, weshalb diese Variante ab 2019 mit in die Versuche aufgenommen wurde.

Die Ergebnisse sind in den Abbildungen 15 und 16 dargestellt.

Mit dem Quer-Striegeln sind in beiden Versuchsjahren im Keimblattstadium (BBCH 10) der Rüben vergleichsweise hohe Verluste zwischen 14 und 27 Prozent verursacht worden. Die Wurzelentwicklung der Zuckerrübe ist in diesem Stadium noch zu gering, so dass die Pflanzen durch die Striegelzinken herausgerissen, oder die Rüben in erster Linie vollständig verschüttet wurden. Sind die Rüben im Keimblattstadium (BBCH 10) und stehen in einer unter Punkt 4.1 beschriebenen Särille durch die Fingerdruckrolle, besteht die Gefahr, dass sie beim Querstriegeln stark verschüttet werden.

Im Stadium 1. Laubblattpaar (BBCH 12) sind dagegen mit optimaler Striegeleinstellung geringere Verluste von 3 und 9 Prozent gezählt worden. Mit der intensiveren Einstellung erhöhten sich die Ausfälle allerdings auf rund 10 Prozent in beiden Versuchsjahren.

Im Stadium 2. Laubblattpaar BBCH 14 wurden mit beiden Striegelintensitäten nahezu keine Rübenverluste mehr durch das Querstriegeln verursacht.

Das Striegeln quer zur Särichtung bietet sich besonders nach dem Einsatz der Scharhacke an. Damit lassen sich die Beikräuter aus dem schmalen ungehackten Band innerhalb der Rübenreihen gut in den Zwischenraum der Rübenreihen ziehen und auch verschütten. Die Beikräuter sollten aber das Keimblatt bis erstes Laubblattpaar nicht überschritten haben, da sie sonst zu stark im Boden verwurzelt sind und sich somit nicht mehr ausreichend regulieren lassen. Beim Querstriegeln muss mit niedrigen Arbeitsgeschwindigkeiten gefahren werden. In den Versuchen bewegten sie sich in einem Bereich von etwa 2 bis 4 km/h.



Abb. 14: Beim Querstriegeln im Keimblattstadium sind erhöhte Rübenverluste zu erwarten. Gut sichtbar sind die Särillen der Fingerdruckrolle

Abb.: 15 - Striegelversuche in Öko-Zuckerrüben 2017- 2020
Zuckerrübenverluste – optimale Striegeleinstellung
Striegeln quer zur Särichtung

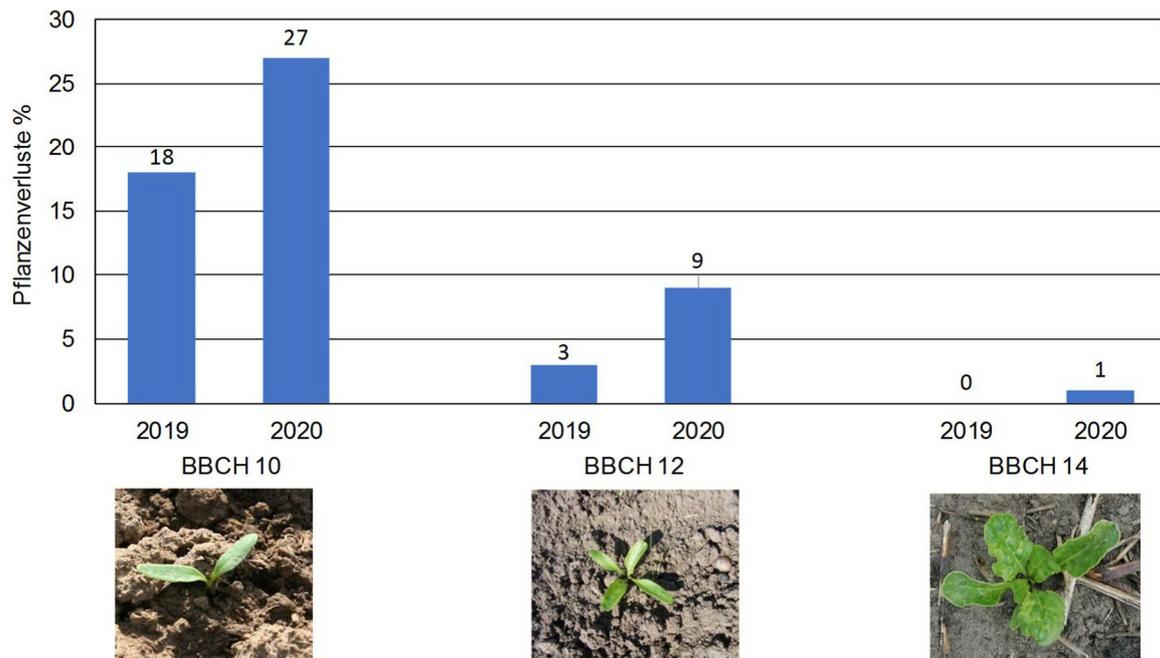


Abb.: 16 - Striegelversuche in Öko-Zuckerrüben 2017- 2020
Zuckerrübenverluste – intensive Striegeleinstellung
Striegeln quer zur Särichtung

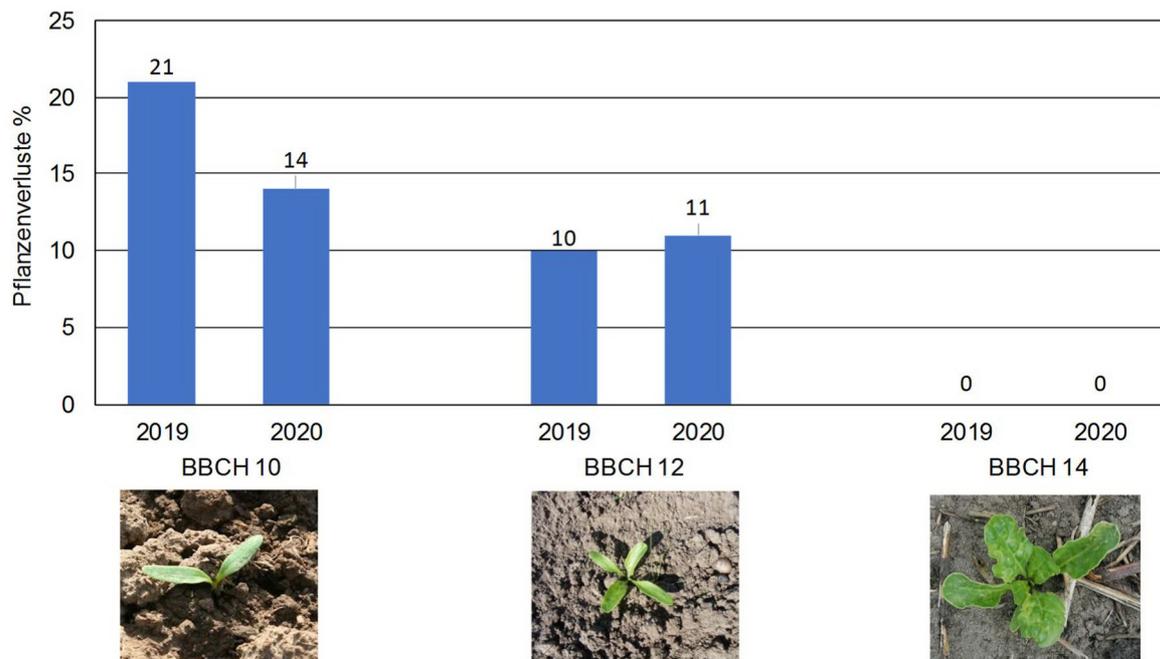




Abb. 17: Striegeln quer zur Särichtung im Stadium 1. Laubblattpaar (BBCH 12)



Abb. 18: Striegeln quer zur Särichtung im Stadium 2. Laubblattpaar (BBCH 14)

5 Praxistest - Striegeln quer zur Särichtung mit breiter Schlepperbereifung

Flankierend zu den Parzellenversuchen wurden das Striegeln von Zuckerrüben im dreijährigen Versuchszeitraum auch auf dem Öko-Betrieb von Moritz Reimer im Raum Wolfenbüttel auf lehmigen Böden durchgeführt. Eingesetzt wurde ein Treffler-Striegel mit 12 m Arbeitsbreite. Auch hier konnten mit dem Blindstriegeln und ebenfalls mit dem Striegeln im Nachauflauf in den Zuckerrübenstadien BBCH 12 und 14 sowohl längs als auch quer zur Särichtung vergleichbare positive Erfahrungen wie in den LWK-Versuchen gemacht werden. Beim Querstriegeln wurde auf den Betriebsflächen mit breiter Schlepperbereifung und minimalem Luftdruck gefahren.

Aufgezogen waren - je nach eingesetztem Schlepper – folgende Reifengrößen:

- New Holland T7 225 Vorderrad: 600/65 R 28 (0,5 bar beim Querstriegeln)
Hinterrad: 710/70 R 38 (0,6 bar beim Querstriegeln)
- New Holland T7 290 Vorderrad: 650/60 R 34 (0,5 bar beim Querstriegeln)
Hinterrad: 710/75 R 42 (0,6 bar beim Querstriegeln)

Zu sichtbaren Schäden kam es bei den Rüben nicht. Nach rund 10 Tagen waren die Schlepperspuren kaum noch an den Rübenpflanzen zu erkennen. Dagegen waren die Stützräder des Striegels noch deutlich wahrzunehmen. Sie wurden mit 2,5 bar Luftdruck gefahren.



Abb. 19: Striegeln quer zur Särichtung mit Breitreifen und 0,6 bar Reifendruck

7 Sternrollhacke als Krustenbrecher

Nach Starkniederschlägen kann es in Abhängigkeit der Bodenart zu erheblichen Verschlämmungen mit nachfolgender Verkrustung der Bodenoberfläche kommen. Das hat einen verringerten Gasaustausch des Bodens zur Folge, wodurch das Wachstum der Zuckerrüben erheblich beeinträchtigt werden kann. Um Verschlämmungen bzw. Verkrustungen zu beseitigen, bietet sich der Einsatz der Sternrollhacke an. In den Versuchen ist diese Maschine in den Jahren 2017 und 2018 in Zuckerrüben getestet worden.



Abb. 20: Einsatz der Sternrollhacke in Zuckerrüben

Die Sternrollhacke arbeitet wie der Striegel reihenunabhängig. Die Rollsterne haben untereinander einen Abstand von etwa 10 cm. Durch die abrollenden Werkzeuge mit löffelartigen Spitzen, die senkrecht in den Boden einstechen, wird eine krustenbrechende und lockernde Wirkung erreicht. Die Sternrollhacke erreicht somit ihre Stärke besonders auf verschlammten, verkrusteten, lehmigen Böden. Ein positiver Nebeneffekt ist die Belüftung des Bodens, was das Pflanzenwachstum fördern kann. Außerdem können durch diese Arbeitsweise auch Beikräuter gelockert und teilweise auch entwurzelt werden. Allerdings kommt die Sternrollhacke mit einer Überfahrt nicht an den Regulierungserfolg eines Zinkenstriegels heran. Zu fahren ist sie mit vergleichsweise hohen Geschwindigkeiten zwischen 15 bis 20 km/h. Das gewährleistet eine hohe Flächenleistung. Trotz dieses hohen Tempos ist die Kulturschonung überraschend gut.

In den beiden Versuchsjahren wurden im Stadium 1. Laubblattpaar (BBCH 12) mit 5 Prozent relativ geringe und im Stadium 2. Laubblattpaar (BBCH 14) keine Rübenverluste bonitiert. Nur im Keimblattstadium wurden Ausfälle von 15 Prozent ermittelt. Die Datengrundlage aus diesen Versuchen ist aber vergleichsweise gering. Für Sandböden ist die Sternrollhacke weniger geeignet, da kaum zusammenhängende Bodenteile herausgebrochen werden. Stützräder zur Begrenzung der Arbeitstiefe sollten zur Ausstattung gehören. Ohne Stützräder arbeitet die Maschine bei wiederholter Überfahrt im gelockerten Boden zu tief und verursacht teilweise erhebliche Kulturschäden. Einige Hersteller haben ihre Sternrollhacke auch mit einer hydraulischen Druckverstellung im Programm, um die Rollsterne je nach Bodenbeschaffenheit zu be- oder entlasten. Es darf aber auch nicht zu lange gewartet werden. Ist der Boden bereits zu stark ausgetrocknet und verkrustet, lässt die lockernde Wirkung der Sternrollhacke schnell nach. Auch die hydraulische Druckverstellung gerät dann auch an ihre Grenzen.

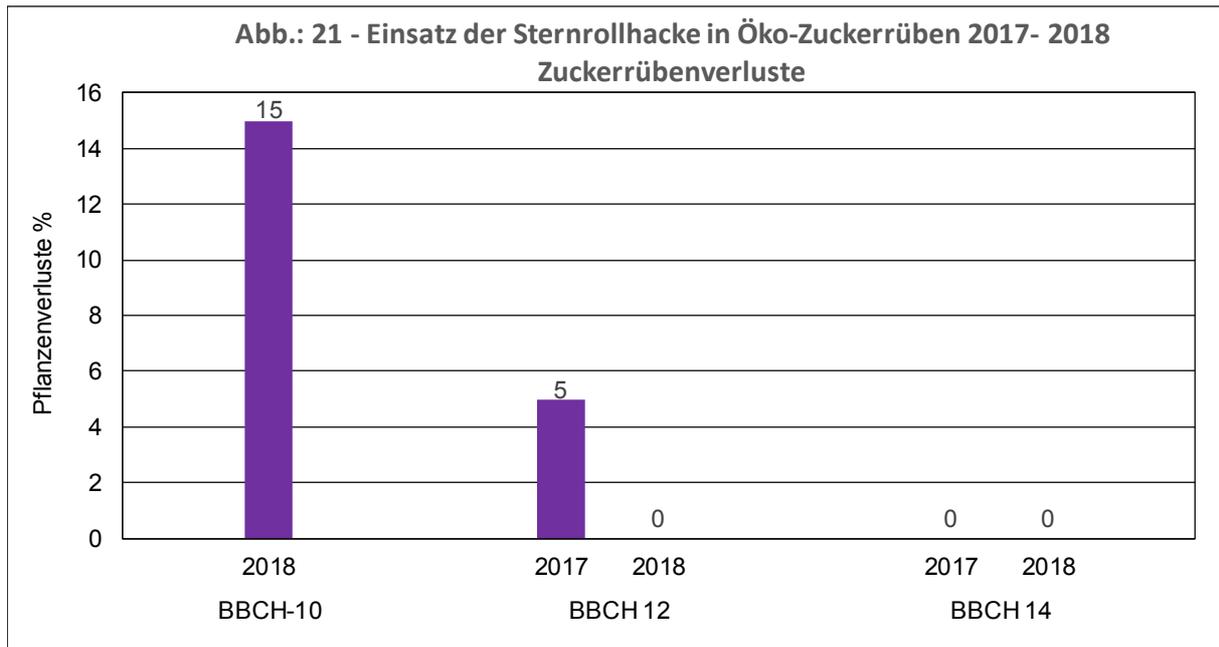


Abb. 22: Links: Lockerung der Bodenkruste nach 25 mm Platzregen durch die Sternrollhacke. Rechts: ohne Einsatz der Sternrollhacke

Die Sternrollhacke ist eine Maschine für besondere Einsatzzwecke. Sie kann eine sinnvolle Ergänzung zum Zinkenstriegel sein, um dessen Wirkung zu optimieren, oder die Wachstumsbedingungen von verschlammten Kulturen durch Lockerung und Belüftung des Bodens zu verbessern. Sie eignet sich insbesondere für den überbetrieblichen Einsatz. In Zuckerrüben ist die Sternrollhacke grundsätzlich vom Keimblatt- bis etwa zum Achtblattstadium (BBCH 11 bis 18), einsetzbar. In späteren Rübenstadien macht der Einsatz keinen Sinn, da die Blattverluste deutlich zunehmen dürften.

8. Fazit aus den vierjährigen Versuchen

- Die vierjährigen Versuche haben gezeigt, dass der Striegeleinsatz in Zuckerrüben grundsätzlich möglich ist.
- Um nach der Saat die erste Beikrautwelle frühzeitig im Fädchen- oder Keimblattstadium zu erfassen, kann ein Blindstriegeln im Voraufbau sinnvoll sein. Für ein Blindstriegeln der Zuckerrüben besteht aber häufig nur ein enges Zeitfenster. Es kann bei falscher Terminierung in der Keimlingsphase zu hohen Schäden führen. Außerdem ist eine tiefere Ablage des Saatkorns auf mindestens 3 cm zu empfehlen.
- Ein Striegeleinsatz im Keimblattstadium (BBCH 10-11) der Rüben hat sich als risikoreich, herausgestellt, da hohe Verluste durch Herausreißen und besonders durch Verschütten drohen.
- Die Rübenverluste durch das Blindstriegeln und durch das Striegeln im Keimblattstadium der Rüben wird im hohen Maß vom Bodenzustand, Bodenart, den verwendeten Zustreichern am Sägerät, dem eingesetzten Striegelsystem und letztlich von der Striegeleinstellung erheblich beeinflusst.
- Das Striegeln ist ab dem 1. Laubblattpaar (BBCH 12) sowohl längs als auch quer zur Särichtung sehr gut möglich, da die Rübenverluste gering ausgefallen sind. Da die Beikräuter in diesem Kulturstadium häufig noch klein sind und sich noch gut mit dem Striegel erfassen lassen, ist das Striegeln ab dem Stadium BBCH 12 zu empfehlen.
- Ab dem 2. Laubblattpaar (BBCH 14) sind die Rüben bereits sehr robust und vertragen ein Striegeln problemlos.
- Der Zinkenstriegel sollte in die Beikrautregulierungsstrategie in Zuckerrüben integriert werden. Er kann eine sinnvolle Ergänzung zur Scharhacke sein, um die Beikräuter im schmalen ungehackten Bereich innerhalb der Rübenreihen zu regulieren.
- Zu den optimalen Arbeitsgeschwindigkeiten und Striegeleinstellungen können auf Grundlage der Versuche keine festen Vorgaben gemacht werden. Sie müssen stets individuell und standortbezogen gewählt werden.

9. Ausblick – Striegelversuche werden fortgeführt

Die Striegelversuche in Zuckerrüben werden weitergeführt. Auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse wird seit 2020 der Zinkenstriegel in die Beikrautregulierung mit der Scharhacke integriert. Dabei wird der Striegel in Särichtung und auch quer zur Särichtung eingesetzt. Neben den Kulturpflanzenverlusten wird zudem der Beikrautregulierungserfolg erfasst. Der Versuch wird als Exaktversuch mit vierfacher Wiederholung angelegt. Das Land Niedersachsen unterstützt den Versuch finanziell.