

# Erarbeitung von Herbizidstrategien in Doldenblütlern

April 2016

Autoren:  
Jürgen Krauss  
Martina Keller



*Karottenversuch im Seeland auf organischem Boden*

**Linuron war bis anhin der wichtigste Wirkstoff für die Unkrautbekämpfung in Doldenblütlern. In puncto Wirkungssicherheit und Verträglichkeit ist am Wirkstoff nichts auszusetzen. Linuron war daher bis jetzt der «Standard» im Karotten-, Sellerie-, Fenchel- und Petersilienanbau sowie bei weiteren Gemüsearten. Der Wirkstoff ist jedoch aufgrund seiner internationalen Einstufung im Bereich Anwenderschutz (Gefahrenbezeichnung: T/Giftig) und Ökotoxizität als kritisch zu bezeichnen.**

## Die Situation in den Nachbarstaaten (EU)

In Deutschland ist Linuron seit 2005 nicht mehr ordentlich zugelassen. Der Wirkstoff stand den Anbauern danach noch über befristete Notfallgenehmigungen bis zum Jahr 2013 zur Verfügung.

2012 wurde in Deutschland der Zulassungsantrag, nach zahlreichen Nachforderungen an die Firmen, endgültig abgelehnt. In der EU ist Linuron auf dem Annex 1 gelistet und war bis 31.12.2013 bewertet. Die Frist ist durch die Verordnung (EU) Nr. 823/2012 bis zum 31.07.2016 verlängert worden. Am 31.07.2016 endet somit mit grosser Wahrscheinlichkeit die Bewilligung von Linuron in allen EU-Ländern. <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Quelle: «Bekämpfung von verschiedenen Unkräutern in verschiedenen Gemüseulturen in den kommenden Jahren», Hrsg. Fachgruppe Gemüsebau im Bundesausschuss Obst und Gemüse, 2013.



## Die Situation in der Schweiz

In der Schweiz sind die Bewilligungen der meisten linuronhaltigen Produkten am 31. Juli 2015 ausgelaufen. Die Ausverkaufsfrist für diese Produkte endet somit am 31. Juli 2016. Die Produkte dürfen dann noch bis am 31. Juli 2017 aufgebraucht werden (Tabelle 1). Einige wenige Linuronprodukte, wobei es sich hier ausschliesslich um pulverförmige Formulierungen handelt, sind noch bis zum 30. April 2016 zugelassen.

Deren Ausverkaufsfrist dauert bis zum 30.04.2017. Die Aufbrauchfrist dieser Produkte endet demnach am 30.04.2018.

Die Hürden für eine weitere Verlängerung bzw. Neuzulassung des Wirkstoffes Linuron in der EU und in der Schweiz sind hoch. Es ist daher anzunehmen, dass der Wirkstoff Linuron ab 2018 voraussichtlich nicht mehr zur Verfügung stehen wird.

**Tabelle 1: Linuronhaltige Produkte gemäss BLW Datenbank (Stand: 03.03.2016)**  
**WP = Wasserdispersierbares Pulver (fest), SC = Suspensionskonzentrat (flüssig)**

Produkt	Formulierung	Firma	Status
Afalon	WP	Cemag Handels AG	Ausverkaufsfrist: 30.04.17, Aufbrauchfrist: 30.04.18*
Afalon	WP	Leu & Gygax AG	Ausverkaufsfrist: 30.04.17, Aufbrauchfrist: 30.04.18*
Afalon	WP	Omya (Schweiz) AG	Ausverkaufsfrist: 30.04.17, Aufbrauchfrist: 30.04.18*
Afalon	WP	Adama Agriculture Swiss AG	Ausverkaufsfrist: 30.04.17, Aufbrauchfrist: 30.04.18*
Afalon	WP	Stähler Suisse AG	Ausverkaufsfrist: 30.04.17, Aufbrauchfrist: 30.04.18*
Kariben	SC	Burri Agricide	Erneuerungsgesuch in Bearbeitung Ausverkaufsfrist: 31.07.16, Aufbrauchfrist: 31.07.17
Linturon	SC	Omya (Schweiz) AG	Ausverkaufsfrist: 31.07.16, Aufbrauchfrist: 31.07.17
Linuron	WP	Méoc SA	Ausverkaufsfrist: 31.07.16, Aufbrauchfrist: 31.07.17
Linuron 50	WP	Omya (Schweiz) AG	Ausverkaufsfrist: 31.07.16, Aufbrauchfrist: 31.07.17
Linuron 50 S	WP	Schneiter Agro AG	Ausverkaufsfrist: 31.07.16, Aufbrauchfrist: 31.07.17
Linuron 50 WP	WP	Sintagro AG	Erneuerungsgesuch in Bearbeitung Ausverkaufsfrist: 31.07.16, Aufbrauchfrist: 31.07.17
Linuron flüssig	SC	Burri Agricide	Erneuerungsgesuch in Bearbeitung Ausverkaufsfrist: 31.07.16 Aufbrauchfrist: 31.07.17
Linuron LG	WP	Leu & Gygax AG	Verkaufserlaubnis basierend auf Afalon von Adama
Linuron liquid	SC	Sintagro AG	Verkaufserlaubnis basierend auf Kariben
Linutop	SC	Stähler Suisse SA	Ausverkaufsfrist: 31.07.16, Aufbrauchfrist: 31.07.17
Metilin	WP	Omya (Schweiz) AG	Ausverkaufsfrist: 31.07.16, Aufbrauchfrist: 31.07.17
Molipan Pro	WP	Syngenta Agro AG	Verkaufserlaubnis basierend auf Afalon von Cemag AG

\* voraussichtlich

## Versuchstätigkeit bei Agroscope

Aufbauend auf Erfahrungen aus Deutschland und weiteren angrenzenden EU-Staaten wurde 2013 mit Versuchen zum Ersatz von Linuron in Doldenblütlern begonnen. Am Standort Wädenswil und auf verschiedenen Praxisbetrieben vom Berner Seeland bis zum St. Galler Rheintal wurden in den letzten drei Jahren insgesamt 31 Versuche durchgeführt (Tabelle 2). Die Versuche erfolgten in enger Zusammenarbeit mit der deutschen Bund-Länder-Koordination Lückenindikation.

In dieser Dokumentation werden die Erfahrungen und Schlussfolgerungen aus dieser dreijährigen Versuchstätigkeit vorgestellt. Neben den aufgeführten Produkten sind auch andere Produkte mit den gleichen Wirkstoffen, oder Produkte mit anderen Wirkstoffen zugelassen. Diese wurden in den Versuchen nicht geprüft. Für diese Produkte verweisen wir auf die Empfehlungen der Pflanzenschutzmittelfirmen.

**Tabelle 2: Übersicht über die durchgeführten Versuche zum Ersatz von Linuron in Gemüsekulturen**

	2013-2015	2016 (geplant)
Karotten	12	2
Fenchel	7	1
Sellerie	4	6
Petersilie	4	0
Nüsslisalat	3	2
Kerbel / Koriander	1	1
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>12</b>

## Karotten

Tabelle 3 gibt eine Übersicht über die aktuelle Zulassungssituation im Bereich Herbizide in Karotten. Seit Oktober 2015 ist Metric (Metribuzin + Clomazone) mit 0.9 l/ha im Voraufbau zugelassen. Ausserdem ist auch Dancor 70 WG (Metribuzin) neu im Splittingverfahren mit 2 x 0.15 kg/ha bewilligt (vgl. Tabelle 3).

### Voraufbaubehandlung (VA)

Die Voraufbaubehandlung ist ein wichtiger Baustein einer linuronfreien Herbizidstrategie. Durch die neuen Zulassungen stehen grob folgende Herbizidkombinationen für den Voraufbau in Karotten zur Verfügung:

Clomazone + Metribuzin + Pendimethalin

Clomazone + Aclonifen + Pendimethalin

Die Versuche wurden auf Moorböden im Seeland, auf sandigem Lehm im Mittelland sowie auf sandigen Böden im St. Galler Rheintal durchgeführt.

In den Versuchen konnte mit folgenden Voraufbaustrategien das Unkraut sehr gut bekämpft werden:

- ▶ Metric 0.9 l/ha VA + Stomp Aqua 1.5–3.0 l/ha VA
- ▶ Bandur 1.5 l/ha VA + Centium 36 CS 0.18 l/ha VA + Stomp Aqua 1.5–3.0 l/ha VA (3-er Mix)

Die beiden geprüften VA-Strategien waren in Wirkung und Verträglichkeit etwa gleichwertig. Je nach Standort und Unkrautdruck war die eine bzw. die andere Strategie von der Wirkung her etwas besser. Bemerkenswert ist, dass die Kombination Stomp Aqua + Metric selbst auf stark organischen Böden im Berner Seeland sehr gut gewirkt hat. Je nach Bodenart ist die Aufwandmenge von Stomp Aqua (Pendimethalin) anzupassen. Für die Splitanwendung von Dancor 70 WG wird auf die Anwendungsempfehlungen der Firma verwiesen. 2016 werden die verschiedenen Verfahren weiter geprüft (Tabelle 2).

### Was ist bei einer Anwendung von Metric im VA zu beachten?

Die Anwendung von Metric hat im «Voraufbau, unmittelbar nach der Saat» (Bewilligungstext) zu erfolgen. Eine leichte Ausdünnung mit Metric wurde bisher nur auf sehr leichten, sandigen Böden oder auf Flächen mit sehr klutigem, nicht genug abgesetztem Saatbeet (nicht alle Samenkörner optimal abgelegt) beobachtet. Durch die Kombination von Metric mit einem pendimethalinhaltigen Produkt werden auch Amaranth, Portulak und verschiedene Knöterich-Arten gut erfasst.

**Tabelle 3: Aktuelle Zulassungssituation von Herbiziden (ohne reine Gräserherbizide und ohne Abbrennmittel) in Karotten** (ohne Gewähr auf Vollständigkeit)

Voraufbau:		
Wirkstoff	Produkte (Beispiele)	Zugelassene Anwendung
Aclonifen	Bandur	3.0 l/ha VA (bewilligte Gesamtaufwandmenge), Wartefrist: 80 Tage
Pendimethalin	Stomp SC, Hysan,...	2.5–4.0 l/ha VA (2.2–3.5 l/ha VA Stomp Aqua)
Clomazone	Centium 36 CS	0.25 l/ha VA
Linuron	Afalon, Linturon,...	2.0–3.0 l/ha bzw. kg/ha (bewilligte Gesamtaufwandmenge)
Metribuzin + Clomazone	Metric	0.9 l/ha VA
Nachaufbau:		
Wirkstoff	Produkte (Beispiele)	Zugelassene Anwendung
Metribuzin	Sencor SC, Condoral SC, ....	0.35 l/ha NA (bewilligte Gesamtaufwandmenge), Splitbehandlung, je Split maximal 0.18 l/ha im BBCH12–16
Metribuzin	Zepter	0.3 kg/ha NA (bewilligte Gesamtaufwandmenge), Splitbehandlung, je Split maximal 0.15 kg/ha im BBCH12–16
Linuron	Afalon, Linturon,...	2.0–3.0 l/ha bzw. kg/ha (bewilligte Gesamtaufwandmenge)
Split im Voraufbau und Nachaufbau:		
Wirkstoff	Produkte (Beispiele)	Zugelassene Anwendung
Aclonifen	Bandur	2.0–2.5 l/ha (bewilligte Gesamtaufwandmenge): 1.0–1.5 l/ha im VA plus 1.0 l/ha im NA im BBCH13, Wartefrist: 70 Tage
Metribuzin	Dancor 70 WG, Saturn	0.3 kg/ha (bewilligte Gesamtaufwandmenge): 0.15 kg/ha im VA plus 0.15 kg/ha im NA im BBCH13–16

### Nachauflaufbehandlungen (NA)

Im Nachauflauf stehen nach dem sehr wahrscheinlichen Wegfall von Linuron, nur noch Aclonifen (Bandur) und Metribuzin (z.B. Sencor SC, Zepher, Dancor 70 WG, Saturn, Condoral SC) zur Verfügung. In unseren Versuchen wurde Sencor SC als metribuzinhaltiges Produkt verwendet. Je nach Formulierung bzw. Produkt ist eine maximale Aufwandmenge von 0.3 kg/ha oder 0.35 l/ha zugelassen. In den Versuchen zeigte sich, dass nach einer Anwendung mit Metric + Stomp Aqua oder dem 3-er Mix Bandur + Centium 36 CS + Stomp Aqua im VA, mindestens eine weitere Behandlung im Nachauflauf notwendig ist. In den Versuchen erfolgten die Nachauflaufbehandlungen meist im 3- und 6-Blattstadium der Karotten.

Eine optimale Wirkung und gute Verträglichkeit wurden in den Versuchen mit 0.1 l/ha Sencor SC + 0.5 l/ha Bandur im 3-Blattstadium der Kultur erzielt. Bei hohem Unkrautdruck wurde in den Versuchen mit der gleichen Tankmischung im 6-Blattstadium der Karotten nochmals behandelt. Diese zweite Behandlung ist jedoch **NICHT** bewilligt, da Bandur nur im 3-Blattstadium der Kultur im Nachauflauf zugelassen ist. In weiteren Versuchen 2016 wird die zweite Behandlung im 6-Blattstadium der Kultur mit unterschiedlichen Metribuzin-Aufwandmengen geprüft.

#### Was ist bei der Nachauflauf-Behandlung zu beachten?

Die Tankmischung aus Sencor SC + Bandur führte in den Versuchen je nach Aufwandmenge von Sencor SC zu mehr oder weniger starken Blattverbrennungen. Für die Anwendung im 3-Blattstadium der Karotten erwies sich eine Aufwandmenge von 0.1 l/ha Sencor SC + 0.5 l/ha Bandur als wirksam und gut verträglich. Bei einer Anwendung von 0.15 l/ha Sencor SC + 0.5 l/ha Bandur wurden im 3-Blattstadium der Karotten, je nach Witterung teilweise leichte Schäden bis ca. 5% Blattverbrennungen beobachtet. Es ist zu beachten, dass bei unseren Versuchen die Behandlungen unter «worst case» Bedingungen am Morgen und teilweise nach Niederschlägen und daher ohne ausreichende Wachsschicht erfolgten. Gemäss Anbauern und weiteren Versuchsanstellern soll eine Anwendung von metribuzinhaltigen Produkten am Abend besser verträglich sein als eine Applikation am frühen Morgen.

Nach Bestandesschluss wurden die unter dem Bestand wachsenden Unkräuter in den Versuchen nicht mehr genügend erfasst. Sobald die Unkräuter im 4- bis 6-Blattstadium und grösser waren, führten die Nachauflauf-Behandlungen nur zu einem kurzzeitigen Abbrennen. Die Unkräuter erholten sich danach rasch und wuchsen weiter.

Eine ausreichende Wirkung kann mit einer Tankmischung von Sencor SC + Bandur daher nur bis maximal zum 2- bis 4-Blattstadium der Unkräuter und bei einem offenen Bestand erzielt werden.

#### Fazit Karotten

Ein Karottenanbau ohne Linuron ist möglich. Wir empfehlen, die neuen Strategien bereits dieses Jahr auf kleinen Flächen auszuprobieren. Sollte der Bekämpfungserfolg nicht ausreichen, kann 2016 und 2017 noch mit linuronhaltigen Produkten «korrigiert» werden.

Gemachte Erfahrungen bitte uns oder den Pflanzenschutzmittelfirmen mitteilen, damit die Strategien noch weiter verbessert werden können.

Es ist schwierig abzuschätzen, welche Unkräuter aufgrund dieser neuen Herbizidstrategien vermehrt auftreten werden. Da alle «neuen» Produkte ursprünglich aus dem Kartoffelanbau kommen, wird sich die Bekämpfung von Durchwuchskartoffeln, aber auch von schwarzem Nachtschatten schwieriger gestalten als bisher. Positiv zu erwähnen ist, dass Wirkungslücken von Linuron wie z.B. Ehrenpreis und Kamille mit den neuen Strategien geschlossen werden können.

### Knollenfenchel

Eine Behandlung **VOR** der Pflanzung ist zugelassen, aber in der Praxis teilweise nur schwer umsetzbar. Dabei wird mit dem Herbizid der Bestand zwischen den Reihen sauber gehalten. Je nach Applikations- und Pflanztechnik drückt jedoch das Unkraut in der Reihe durch. Aus unseren Versuchen konnte eine wirksame und verträgliche Strategie nach der Pflanzung abgeleitet werden. Abklärungen zu möglichen Zulassungserweiterungen laufen im Rahmen des Lückenindikationsprojekts. Da diese zukünftige Strategie den Unkrautbesatz nicht vollständig unterdrückt, wird ein rasches Mulchen des Bestandes nach der Ernte immer wichtiger werden: In Fenchel konnten wir in unseren Versuchen beobachten, dass bei einer ungenügenden Feldhygiene nach der Ernte, Kreuzkraut und Franzosenkraut sehr rasch zu blühen begannen und absamten.

Für direkt gesäten Fenchel steht zurzeit noch keine, ausreichend befriedigende Herbizidstrategie zur Verfügung. Ansätze sind jedoch vorhanden und müssen noch weiter ausgearbeitet werden.

### Knollen- und Stangensellerie

In den Versuchen konnte bisher noch keine Strategie überzeugen. Bei Knollensellerie ist die lange Kulturzeit der Hauptgrund dafür. Weitere Versuche sind auch dieses Jahr geplant. Es ist jedoch zu befürchten, dass den Anbauern für Sellerie bis zum Ende der Aufbrauchfrist von Linuron keine ausreichend wirksame Alternativstrategie zur Verfügung stehen wird. Hier entsteht somit höchstwahrscheinlich eine Indikationslücke.

### Petersilie

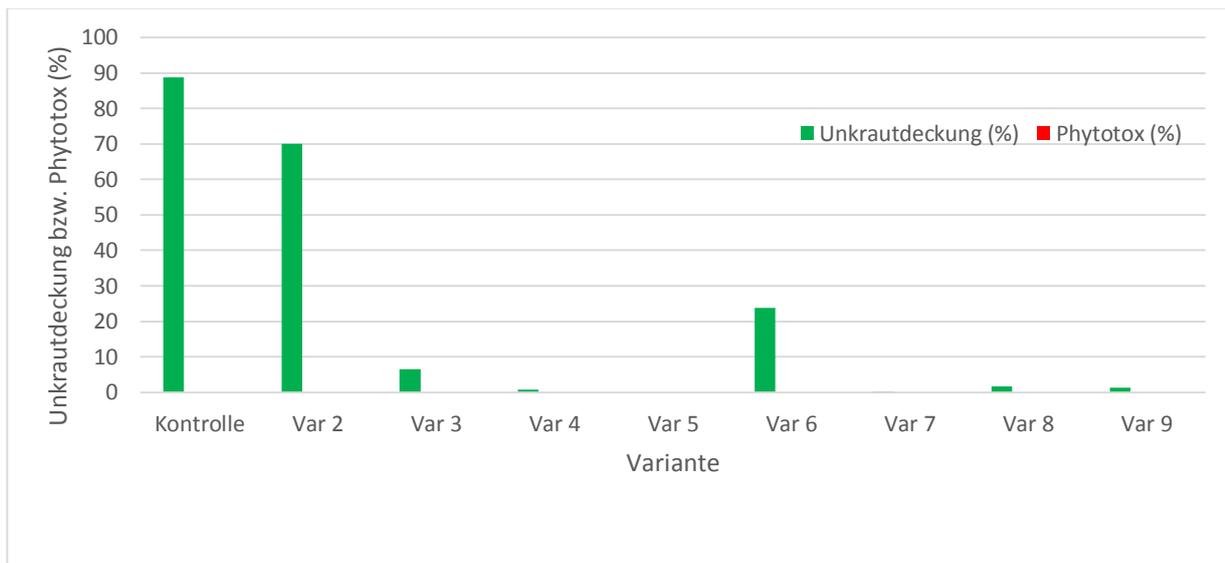
In gepflanzter und gesäter Petersilie waren in den Versuchen einige Strategien verträglich und sehr gut in der Wirkung. Die Strategien sind aktuell nicht bewilligt. Abklärungen zu möglichen Zulassungserweiterungen laufen im Rahmen des Lückenindikationsprojekts.

## Gesamtfazit

Nach dem voraussichtlichen Wegfall von Linuron wird der Anbau von einigen Kulturen schwierig werden. Für die Kultur Karotten konnten alternative Strategien erarbeitet werden und stehen den Anbauern bereits zur Verfügung. Für Fenchel und Petersilie liegen bereits Lösungsansätze vor, weitere Abklärungen laufen im Rahmen des Lückenindikationsprojekts.

In gewissen Kulturen wird vermutlich für eine gewisse Zeit das Unkraut zusätzlich mechanisch und mit zeitintensiver, teurer Handarbeit bekämpft werden müssen. Mit dem zu befürchtenden Wegfall weiterer Wirkstoffe wird es jedoch grundsätzlich immer schwieriger werden, Herbizidstrategien zu erarbeiten.

**Tabelle 4: Herbizidstrategien Karotten Seeland, 13.08.2015 (Schlussbonitur) auf organischem Boden. Bei der Schlussbonitur wurden in keiner Variante mehr Schäden (keine Phytotox) beobachtet. Achtung: Im Nachauflauf ist nur eine Behandlung mit Bandur im BBCH 13 zugelassen (vgl. Hinweise im Text).**



**Kontrolle**  
unbehandelt



**Variante 5**  
VA: Metric + Stomp Aqua  
NA: Sencor SC + Bandur (zweimal)



**Variante 9**  
VA: Bandur + Centium + Stomp Aqua  
NA: Sencor SC + Bandur (zweimal)

## Impressum

Herausgeber:	Agroscope, Schloss 1, Postfach 8820 Wädenswil
Auskünfte:	Jürgen Krauss, Martina Keller
Gestaltung:	Brigitte Baur
Fotos:	Jürgen Krauss
Download	<a href="http://www.agroscope.ch/transfer">www.agroscope.ch/transfer</a>
Copyright:	© Agroscope 2016
ISSN:	2296-7214