



Rainer Berger

## Bodenvorbereitung für Pflanz- und Ansaatflächen – Wirtschaftlich und effizient?

## Bodenvorbereitung für Pflanz- und Ansaatflächen – Wirtschaftlich und effizient?

Sonderdruck aus: Veitshöchheimer Berichte 183, 2018, S. 59–65

Herausgegeben von:  
Bayerische Landesanstalt für  
Weinbau und Gartenbau  
Institut für Stadtgrün und Landschaftsbau  
An der Steige 15  
97209 Veitshöchheim

Telefon: 0931 9801-402  
Telefax: 0931 9801-400  
E-Mail: [isl@lwg.bayern.de](mailto:isl@lwg.bayern.de)  
Internet: [www.lwg.bayern.de](http://www.lwg.bayern.de)



©Bayer. Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau Veitshöchheim, 2019  
Das Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Nachdruck, Vervielfältigung,  
Übersetzung, Mikroverfilmung oder Verarbeitung mit elektronischen Systemen ist ohne Genehmigung des  
Herausgebers unzulässig.



Die Vorbereitung des Bodens vor dem Bepflanzen oder Aussäen ist ein für das Erreichen des Begrünungszieles sehr wichtiger Schritt. Neben der Unterboden- und Oberbodenlockerung, der Verbesserung des Bodens und der Planie geht es auch darum, unerwünschten Aufwuchs vorab zu schwächen oder gar zu beseitigen. Hier wird ein Herantasten an Möglichkeiten beschrieben, die den Einsatz von chemischen Mitteln ersetzen sollen und Wirtschaftlichkeit und Effizienz im Blick haben.

*Rainer Berger*

# Bodenvorbereitung für Pflanz- und Ansaatflächen –

## Wirtschaftlich und effizient?



### Problemstellung

Auf repräsentativen, öffentlichen Grünflächen werden zunehmend Staudenmischpflanzungen und Ansaatmischungen aus Schmuckstauden und Wildpflanzen (Kräutern) eingesetzt, um die laufende Pflege zu verringern und damit Kosten zu sparen und trotzdem ein ansprechendes Bild für die Bevölkerung zu schaffen. Entscheidende Voraussetzung für das Gelingen solcher – aber auch anderer – Pflanzungen oder Ansaaten ist ein weitestgehend „unkrautfreies“ Saat- oder Pflanzbeet. Nur so kann gewährleistet werden, dass der Pflegeaufwand von Anfang an niedrig ist.

Sollten Samen- oder Wurzelunkräuter im Boden vorhanden sein, so sind diese für Ansaatmischungen aus Kräutern und Stauden eine Konkurrenz um die vorhandenen Ressourcen. Erschwerend kommt hinzu, dass die Ruderalflora darauf spezialisiert ist, offene Böden so schnell zu besiedeln, dass andere Pflanzen nicht aufkommen können und damit verdrängt werden. Die durch Ansaatmischung ausgebrachte Artenzusammensetzung wäre zum Scheitern verurteilt, wenn nicht regelmäßig durch Jätgänge die unerwünschten Kräuter und Gräser entfernt werden würden. Das ist bei Ansaaten besonders schwierig, weil die erwünschten und die unerwünschten Pflanzen im Jugendstadium schwer zu unterscheiden sind.



*Bild 1: Das Haus ist fertig, doch im Garten hat sich Spontanvegetation etabliert.*

Bei der Ansaat von früheren Rasenflächen sind vorhandene Unkräuter in der Regel kein großes Problem. Durch die regelmäßige Mahd in der „Vorkultur“ werden viele unerwünschte Arten verdrängt. Der dichte Rasenteppich trägt dazu bei, dass noch verbliebene unerwünschte Pflanzen verdrängt wurden.

Bei Pflanzungen – zum Beispiel von Staudenmischpflanzungen – haben die gewünschten Arten einen Wachstumsvorsprung. Eine Verdrängung der gewünschten Vegetation ist hier nicht zu befürchten. Durch die Verdrängung der Unkräuter während der Bodenvorbereitung kann der Pflegeaufwand nach der Pflanzung deutlich reduziert werden. Hier geht es um die Räume zwischen den Pflanzen und zwar in dem Zeitraum, bis eine weitgehende Bodenbedeckung durch die gewünschten Arten erfolgt ist.

Die realen Ausgangssituationen vor der Ansaat oder der Bepflanzung sind sehr unterschiedlich:

Im Idealfall ist der Oberboden vor Beginn der Baumaßnahme entfernt worden und auf Mieten schonend gelagert worden, vielleicht sogar durch eine Zwischenbegrünung geschützt. So wird das Aufkommen und die Etablierung von unerwünschtem Aufwuchs vermieden.

Wenn Lagerflächen fehlen, ist der Oberboden bei Baubeginn abgetragen und abgefahren worden. Das heißt vor

Beginn der vegetationstechnischen Arbeiten muss Oberboden geliefert werden und somit hat man es in der Hand, dass „sauberer“ Boden oder Substrat angedeckt wird.

In häufigen Fällen wird der Oberboden jedoch nicht abgetragen und die Freiflächen werden während der Baumaßnahme und auch danach nicht gepflegt, so dass sich Spontanvegetation ungehindert entwickeln und etablieren kann. Je länger dieser Zustand andauert, desto besser haben sich Wurzelunkräuter im Boden verbreitet und desto reichhaltiger ist das Samenpotential der Samenunkräuter. In den seltensten Fällen ist diese reichhaltige und vielfältige Vegetation allerdings die gewünschte!

### **Dabei hätte diese Vegetation viele Vorteile!**

Sie ist standortangepasst, anspruchslos, vielfältig, wertvoll für die heimische Fauna und braucht sehr wenig Pflege. Mit ein- oder zweimal Mähen pro Jahr ist es getan. Sie entspricht damit den Anforderungen der Nachhaltigkeit und der Biodiversität.

Aber: Sie entspricht in vielen Fällen nicht den optischen oder auch Nutzungs-Ansprüchen an eine gärtnerisch gestaltete, „ordentliche“ Fläche.

Was das Ordnungsempfinden der Bevölkerung angeht, ist in Zeiten der allgemeinen Glyphosat-Diskussion ein Umdenken angebracht, zumindest in bestimmten Bereichen. Dieser Prozess hat in einigen Kommunen bereits begonnen, in Einzelfällen sogar schon vor 20 Jahren. Seit dieser Zeit gibt es in Deutschland schon sogenannte „pestizidfreie“ Kommunen, die also komplett auf den Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln verzichten. Die Umstellung auf mechanische oder thermische Verfahren zur Bekämpfung unerwünschten Aufwuchses ist zeitlich aufwändiger und damit teurer. Die Kommunen sind zum Teil dazu übergegangen, die Grünflächen in Kategorien der Pflegeintensität aufzuteilen. Natürlich sind damit auch Flächen entstanden, die weniger intensiv gepflegt werden können und die nicht dem „Sauberkeitsempfinden“ mancher Bevölkerungsteile entsprechen. Daher hat man sehr bald Anstrengungen unternommen, beim Bürger für ein „verändertes Stadtbild“ zu werben. Nämlich ein Stadtbild, bei dem keine klinisch reinen Belagsflächen und immer absolut beikrautfreie Vegetationsflächen vorherrschen. Das ist ein recht mühsamer Prozess, wie man Berichten von Verantwortlichen entnehmen kann. Was also tun, mit verunkrauteten Flächen, die bepflanzt oder angesät werden sollen?

## ! Lösungsansätze und Empfehlungen

Eine Umfrage zu diesem Thema unter Kommunen vorwiegend in Bayern, ergab ein sehr interessantes und differenziertes Bild. Zunächst die wichtige und für unsere Branche sehr positive Feststellung: Chemische Pflanzenschutzmittel werden nicht eingesetzt!

Fast alle nennen zumindest für kleine bis mittlere Flächen den Bodenaustausch als das Mittel der Wahl, weil die Flächen dann schnell für die Bepflanzung oder die Ansaat zur Verfügung stehen. Weiterhin sei es eine recht wirtschaftliche Methode. Der verunkrautete Boden wird mittels Bagger 30 bis 40 cm tief entnommen (sofern er nicht schon zu Beginn der Baumaßnahme entfernt wurde) und an anderer Stelle wieder eingebaut, wo die Belastung mit Wurzel- und Samenunkräutern nicht stört. Zum Beispiel bei Wällen, Rasenflächen oder einfach auf Flächen, wo keine besonderen optischen Anforderungen bestehen. Der Oberboden wird in den seltensten Fällen entsorgt, weil damit die Problematik der Beprobung und häufig hohe Kosten verbunden sind. Der Unterboden wird gelockert und vorhandene Verdichtungshorizonte beseitigt.

Eingefüllt wird in der Regel kein Oberboden, sondern ein für den jeweiligen Zweck optimiertes Substrat. Häufig werden großteils mineralische Substrate verwendet, die mit eigenem – und damit hoffentlich unkrautfreiem – Kompost selbst gemischt werden. Vor allem kleinere Kommunen können aus Kapazitätsgründen die Substrate nicht selbst mischen und kaufen daher zu. Andere Kommunen haben gute Erfahrungen mit gesiebttem Oberboden gemacht. Durch die Absiebung sollen Wurzelunkräuter weitestgehend entfernt werden. Werden Rasenflächen in Pflanz- oder Ansaatflächen umgewandelt, gibt es

### Der Referent

Dipl. Ing. Rainer Berger

geboren in Schweinfurt, Studium an der TUM / Weihenstephan, Praktika bei der Regierung von Mittelfranken und im GaLaBau-Unternehmen Eberlein, Ansbach, studienbegleitende Tätigkeit am Lehrstuhl für Vegetationsökologie, 1992 Abschluss als Dipl. Ing. Univ. Landschaftsökologie, 4 Jahre Tätigkeit als Landschaftsarchitekt in einem Büro am Starnberger See, seit 1996 bei der LWG Veitshöchheim, Unterricht an der Meister- und Technikerschule Fachrichtung Garten- und Landschaftsbau in den Fächern BWL, Vegetationstechnik, Projektunterricht, seit 1997 in der Bayerischen Gartenakademie, seit 2015 Sachgebietsleiter Bau- und Vegetationstechnik, Abteilung Landespflege, seit November 2017 Leiter des Arbeitsbereichs Forschungskoordination und Projektmanagement am Institut für Stadtgrün und Landschaftsbau der LWG, Arbeitsschwerpunkte: Urban gardening, Nachhaltiger GaLaBau



aus der Erfahrung der Kommunen heraus keine Probleme. Die vorherige intensive Pflege führt dazu, dass kaum Potential für unerwünschten Aufwuchs vorhanden ist. Die Rasensoden müssen sorgfältig abgeschält werden, danach sollte der Boden gelockert, eventuell gedüngt werden, und anschließend kann gepflanzt oder ausgesät werden.

Einige Kommunen haben bei der Neuanlage von Pflanz- und Ansaatflächen auch positive Erfahrungen mit rein mechanischen Maßnahmen zur Bodenvorbereitung gesammelt. Hier kam die Kreiselegge oder die Fräse im zweiwöchigen Abstand zwei bis fünfmal zum Einsatz. Hierdurch soll das aufkommende Unkraut wiederholt ausgerissen und dadurch geschwächt werden.

In Niederösterreich bei der Beratung von pestizidfreien Gemeinden durch die Aktion Natur im Garten wurden teilweise positive Erfahrungen mit

dem Ausbringen von Pelargonsäure gesammelt, die als Bio-Herbizid verwendet wurde. Hier wurden auch bereits thermische Verfahren mit Wasser oder Dampf teilweise mit Bodenlanzen angewendet. Die Bekämpfungserfolge beim Unkraut waren positiv, leider wurde dabei auch das Bodenleben in Mitleidschaft gezogen, so dass danach erst eine „Wiederbelebung“ mit Kompost erforderlich war.

An der LWG, Abteilung Landespflege konnte 2017 ein Tastversuch zu dieser Fragestellung auf einer eigenen Fläche und nur mit eigenen Haushaltsmitteln konzipiert werden. Die Zahl der anwendbaren Alternativen war daher von vornherein beschränkt und ebenfalls die Geld-Mittel für die Durchführung. Mehrere Wiederholungen der einzelnen Alternativen waren aufgrund der zur Verfügung stehenden kleinen Fläche nicht möglich.

Die Prämissen für die Auswahl der Alternativen waren:

1. Kein Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln.
2. Die Behandlung der Flächen sollte weitestgehend maschinell von statten gehen, um die zeit- und kostenaufwändige Methode des Jätens zu vermeiden.
3. Es sollten möglichst unterschiedliche Verfahren sein, aus dem Bereich mechanische, biologische oder thermische Bekämpfung.

Aufgrund von positiven Vorerfahrungen fiel die Entscheidung zum einen auf die Anwendung der sogenannten Schwarzbrache.

„Schwarzbrache, durch ackerbauliche Maßnahmen (z.B. Pflügen) oder den Einsatz von Herbiziden vegetationsfrei gehaltene Brache. Bei der Schwarzbrache besteht im Gegensatz

zur Grünbrache eine starke Anfälligkeit für Wind- und Wassererosion. In trockenen Klimazonen wird die Schwarzbrache zur Speicherung von genügend Bodenwasser vor der nächsten Bestellung eingesetzt.“ (1)

Wir haben versucht, eine unserer Parzellen durch die Behandlung mit der Kreiselegge vegetationsfrei zu halten. Die Kreiselegge hat im Vergleich zur Fräse den Vorteil, dass der unerwünschte Aufwuchs im besten Fall mit den Wurzeln herausgezogen und auf der Oberfläche abgelegt wird. Bei der Anwendung der Fräse werden ober- und unterirdische Pflanzenteile auf die gesamte Frästiefe verteilt und Wurzeln und Rhizome durch die zum Teil schneidende Wirkung der Fräse geteilt, so dass bei Wurzelunkräutern eher eine vermehrende Wirkung eintreten kann.

Damit bei dieser Behandlung die Unkräuter gezogen werden, muss sie möglichst dann durchgeführt werden, wenn die aufkommende unerwünschte Vegetation im Jugendstadium ist. Das heißt, man muss bei guten Wachstumsbedingungen schnell reagieren und „Kreiseln“ bevor die Pflanzen im Boden zu fest verwurzelt sind und Reservestoffe einlagern können. Das Ziel ist, die Beikrautvegetation durch mehrmaliges Behandeln „auszuhungern“.

Zum anderen wurde ein biologisches Mittel – Pelargonsäure – in Form des Präparates Finalsan von Progema eingesetzt. „Finalsan ist ein nichtselektives Kontaktherbizid. Es wirkt gegen alle ein- und zweikeimblättrigen Unkräuter. Der Wirkstoff von Finalsan, die Pelargonsäure, durchdringt die Wachsschicht (Kutikula) der Blätter. Anschließend zerstört der lipophile

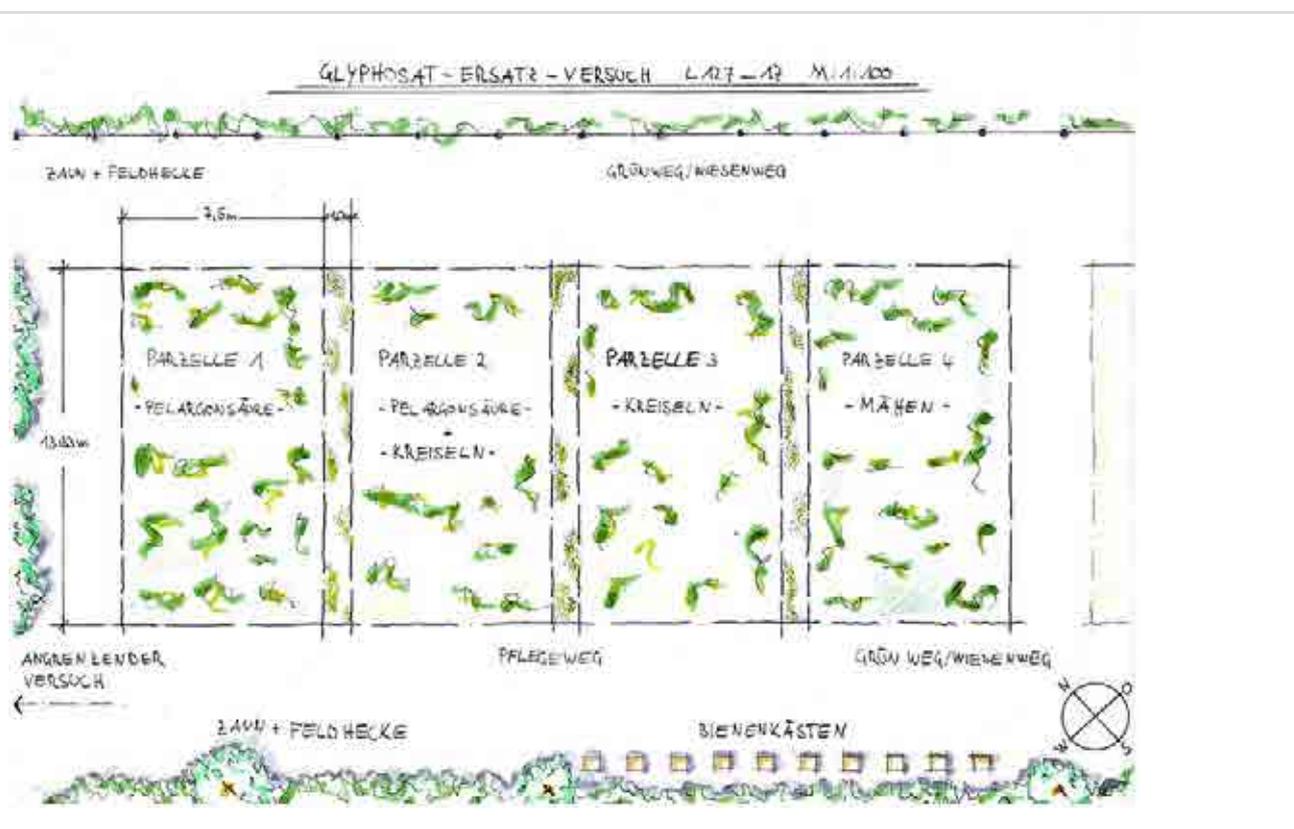


Abbildung 1: Versuchsaufbau

Teil der Fettsäure die Zellmembranen der Epidermiszellen der Pflanze. Hierdurch kommt es zu einer schnellen Abgabe von Zellinhaltsstoffen, so dass die Pflanzen rasch vertrocknen. ... Pelargonsäure kommt in der Natur z. B. in natürlichen Ölen und in Pflanzen der Storchenschnabelgewächse (*Geraniaceae*) vor." (5)

Das Mittel ist für die Anwendung auf Flächen, die für die Allgemeinheit bestimmt sind, nach § 17 PflSchG zugelassen und hat ebenfalls eine Zulassung für Haus- und Kleingärten. In der Zulassung sind Ein- und Zweikeimblättrige Unkräuter als Schadorganismen innerhalb von Zierpflanzen und Ziergehölzen im Freiland genannt. Es darf in der vorgegebenen Dosierung maximal vier mal im Abstand von 21 bis 40 Tagen im Spritzverfahren als Einzelpflanzenbehandlung angewendet werden. Es ist als nicht bienengefährlich eingestuft.



Bild 2: Die Versuchsfläche im April 2017 im frisch gefrästen Zustand.

## Versuchsaufbau

Im Versuch wurde eine Parzelle der Schwarzbrache mit dem Einsatz der Kreiselegge an einem Einachser gewidmet. Auf einer Parzelle wurde Pelargonsäure mittels einer Rückenspritze ausgebracht. Auf einer weiteren Parzelle wurde eine Kombination der beiden Varianten ausprobiert. Die vierte Parzelle ist die Nullvariante, bei der nur gemäht wurde, um die Aussamung zu verhindern. Der Versuchsaufbau ist Abbildung 1 zu entnehmen.

Die Versuchsfläche ist eine seit längerer Zeit drei bis vier mal / Jahr gemähte Fläche. Mit anderen Worten,

die Ausgangsbedingungen waren extrem hart, da sowohl Wurzel- als auch Samenunkräuter gut etabliert waren. Um die spontane Wiederbesiedlung zu dokumentieren, wurde die Fläche im April 2017 gemäht und gefräst. Nach vier Monaten war die Fläche vollständig mit einem über 1m hohen Bestand wieder besiedelt. Die Vegetationsaufnahme ergab einen Artenbestand von 59 verschiedenen Arten. Mitte August wurden alle Flächen mit dem Balkenmäher gemäht, das Mähgut entfernt und anschließend die vier Parzellen gefräst. In der Folge wurde auf allen Flächen wöchentlich die Bodendeckung der aufkommenden Vegetation bonitiert, nach vier und weiteren sechs Wochen wurden

Tabelle 1: Übersicht über die Behandlungen im Versuch

Datum	Parzelle 1 Behandlung mit Pelargonsäure	Parzelle 2 Behandlung mit Pelargonsäure + Kreiseln	Parzelle 3 Behandlung durch Kreiseln	Parzelle 4 Nullparzelle, Mähen vor dem Aussamen
02.08.2017				Vegetationsaufnahme
16.08.2017				Mähen mit Balkenmäher
21.08.2017				Fräsen
14.09.2017				Vegetationsaufnahme
28.09.2017	Pelargonsäure	Pelargonsäure		
05.10.2017		Kreiseln	Kreiseln	
30.10.2017				Vegetationsaufnahme
02.11.2017	Pelargonsäure	Pelargonsäure		Mähen
09.11.2017		Kreiseln	Kreiseln	



Bild 3: Die Versuchsfläche im August 2017 mit Spontanvegetation.

Vegetationsaufnahmen gemacht und jeweils zwei Behandlungen durchgeführt. Der Zeitpunkt der Behandlungen wurde nach der Höhe des Aufwuchses festgelegt (siehe Tabelle 1).



## Ergebnisse

Durch die eine Behandlung Ende September /Anfang Oktober konnte die Artenzahl von vorher 59 in allen Parzellen deutlich gesenkt werden:

	Behandlung	Arten
Parzelle 1	Pelargonsäure	12 Arten
Parzelle 2	Kombination Pelargonsäure / Kreiseln	3 Arten
Parzelle 3	Kreiseln	18 Arten

Widerstandsfähige Arten über alle Parzellen hinweg sind:

- Bunias orientalis* – Orientalisches Zackenschötchen
- Convolvulus arvensis* – Acker-Winde
- Elymus repens* – Gemeine Quecke
- Taraxacum officinale* – Gemeiner Löwenzahn
- Potentilla reptans* – Kriechendes Fingerkraut
- Veronica agrestis* – Acker-Ehrenpreis

Insgesamt lassen sich in diesem Jahr nach nur einer Behandlung, nach der die Vegetation wieder aufgewachsen ist, kaum Tendenzen feststellen. Alle Varianten zeigen Wirkung! Keine hundertprozentige, aber das war bei den harten Ausgangsbedingungen auch nicht zu erwarten. Eine Tendenz ist, dass die Kombibehandlung leicht besser abschneidet. Das betrifft sowohl die Besatzstärke der Einzelarten, z.B. *Mercurialis annua* (Einjähriges Bingelkraut) ist auf dieser Parzelle deutlich schwächer aufgewachsen. Das betrifft aber auch die

Gesamtdeckung der aufgewachsenen Vegetation, wie sich auf Bildern 5a-d erahnen lässt, die am 02.11.17 direkt vor der Behandlung mit Pelargonsäure aufgenommen wurden. Auch das ist nicht verwunderlich.

Da jede Behandlungsalternative nur auf einer Fläche angewendet wurde, lassen sich natürlich Randeffekte oder ein spezifischer Artenbesatz der einzelnen Flächen bei der Interpretation der Ergebnisse nicht neutralisieren. Was die Wirtschaftlichkeit der beiden Behandlungsvarianten angeht, hängt sehr viel vom Flächenzuschnitt und von der Aufwuchsstärke der unerwünschten Beikräuter ab. Auf unseren Flächen war der Aufwuchs nahezu flächendeckend, daher war die „Einzelpflanzenbehandlung“ mit Pelargonsäure durchaus großzügig. Der Einsatz der Kreiselegge verlangt Übung, denn bei lehmigem Boden ist die Bearbeitung schon bei geringer Bodenfeuchte schwierig, weil das Gerät verstopft. Die Arbeitstiefe wird daraufhin flacher eingestellt. In der Folge geht die Arbeit besser, aber tiefwurzelnde Arten, wie zum Beispiel Quecke werden dann nicht mehr herausgezogen. Der Wirkungsgrad sinkt.



Bild 4: Das Orientalische Zackenschötchen (*Bunias orientalis*) zeigt sich unbeeindruckt durch die Behandlungen.



Bild 5 (a-d): Zustand der Parzellen am 02.11.17  
 Parzelle 1: Pelargonsäure; Parzelle 2: Kombination Pelargonsäure / Kreiseln;  
 Parzelle 3: Kreiseln; Parzelle 4: unbehandelt

Die reinen Arbeitszeiten lagen bei der Anwendung der Pelargonsäure für die 100 m<sup>2</sup> Parzellen bei ca. acht Minuten, beim Kreiseln zwischen 13 und 20 Minuten. Bei beiden Behandlungsvarianten müssen jeweils das Rüsten und Reinigen der Geräte berücksichtigt werden, was in beiden Fällen länger dauerte, als die Behandlung selbst. Das Befüllen und die Reinigung der Rückenspritze dauerten 15 Minuten, das Reinigen der Kreiselegge sogar 30 Minuten.

Für jeweils zwei Behandlungen (bei der Kombivariante vier Behandlungen) zur Bodenvorbereitung wurden also zusätzlich zum Mähen und Fräsen für die verschiedenen Varianten folgende Zeiten verbraucht:

Wir bewegen uns also durchaus noch im bezahlbaren Rahmen. Bleibt abschließend zu erwähnen, dass durch das Kreiseln ein saatt fertiges Feinplanum entsteht, im Vergleich zur Anwendung der Pelargonsäure also ein weiterer Arbeitsgang entfällt.

Behandlung	
Parzelle 1	Pelargonsäure: 45 Minuten / 100 m <sup>2</sup> (27 Sek./m <sup>2</sup> )
Parzelle 2	Pelargonsäure + Kreiseln: 135 Minuten / 100 m <sup>2</sup> (1 Min. 21 Sek./m <sup>2</sup> )
Parzelle 3	Kreiseln: 90 Minuten / 100 m <sup>2</sup> (54 Sek./m <sup>2</sup> )

Zusätzlich sind die Kosten für das Mittel Finalsan zu berücksichtigen. Ein 10l Gebinde kostet im Internet 82,95 €, was bei der vorgegebenen Dosierung Kosten von 0,14 €/m<sup>2</sup> bedeutet. Demgegenüber stehen die Maschinenkosten für die Kreiselegge.



## Hinweise für die Praxis

Die Zeiten des Einsatzes von chemischen Mitteln zur Beseitigung von unerwünschtem Aufwuchs im Rahmen der Pflanzflächenvorbereitung sind vorbei. Das liegt nicht an den gesetzlichen Vorgaben, sondern an einem Wandel in der Gesellschaft. Die Gesetze hinken dem etwas hinterher, siehe Glyphosat. Die Branche Garten- und Landschaftsbau ist gefordert, alternative Methoden zu testen und sich gegenseitig auszutauschen. Für diese Methoden werden zusätzliche Kosten vor allem für Personal anfallen. Die Flächenvorbereitung dauert auch länger. Das muss den Entscheidern und Auftraggebern klar sein und das muss bereits in der Planungsphase berücksichtigt werden.

Diese neuen Methoden müssen – was die Wirtschaftlichkeit und die Effizienz angeht – mit der aktuell häufig angewendeten Methode des Bodenaustausches konkurrieren. Der Austausch des vorhandenen, evtl. mit Samen- und Wurzelunkräutern behafteten Oberbodens ist auf kleinen Flächen ein gangbarer Weg, vor allem, wenn während der Baumaßnahme der Oberboden sowieso entfernt wurde. Auf großen Flächen ist der Bodenaustausch unwirtschaftlich, weil große Massen bewegt werden müssen.

Die Anwendung eines „biologischen“ Mittels wie Finalsan ist gegenüber der Bevölkerung durch Öffentlichkeitsarbeit zu begleiten, denn es sieht aus, wie das Ausbringen eines chemischen Mittels. Zudem fühlt es sich für den Anwender auch so an. Der Hersteller empfiehlt den Schutz von Händen, Atmung und Augen, das kann nur unterstrichen werden. Öffentlich zugängliche Flächen sind während der Behandlung und 48 Stunden danach abzusperren.

*Rainer Berger*

LWG Veitshöchheim

## Literatur

(1) <http://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/schwarzbrache/14528>

(2) <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/pflanzenschutzmittel/pestizidfreie-kommune>

(3) <https://www.bund.net/umweltgifte/pestizide/pestizidfreie-kommune/>

(4) Palmeshofer-Gassner, Klaus: Beschreibung von Bodenbearbeitungsverfahren anhand von technischen, ökologischen und ökonomischen Kriterien, Masterarbeit an der Universität für Bodenkultur, Wien, 2014

(5) <http://www.progema.de/produkte/finalsan.html>

## Danksagung

Mein Dank geht an alle Mitarbeiter des Versuchsbetriebes, die die Behandlungen durchgeführt und akribisch dokumentiert haben, insbesondere an Dr. Marion Betz für die Vegetationsaufnahmen und an Kornelia Marzini und Angelika Epel-Hotz für die fachliche Begleitung. Weiterhin danke ich den Kommunen und der Aktion Natur im Garten aus Niederösterreich, die mir Auskunft über ihre Vorgehensweise zur Bodenvorbereitung gegeben haben.