

Blackenregulierung

Vorbeugende Möglichkeiten ausschöpfen



Die Blacke verdrängt Kulturpflanzen, erschwert die Ernte, mindert die Erträge und wird auf der Weide kaum gefressen. Ihr unheimliches Vermehrungspotenzial und die Hartnäckigkeit, mit welcher sie Regulierungsversuchen widersteht, stellen eine besondere Herausforderung für den Biobetrieb dar. Dieses Merkblatt listet die Ursachen für die Ausbreitung der Blacke, macht Lösungsvorschläge für die Sanierung von verunkrautetem Kulturland und zeigt auf, wie die Blacke im Biobetrieb nach heutigem Wissensstand nachhaltig reguliert werden kann.

Etablierung verhindern, Regulierung an Dichte ausrichten

Die grossblättrigen Arten Wiesenblacke (*Rumex obtusifolius*) und Krause Blacke (*Rumex crispus* L.) stellen für die meisten Biobetriebe zumindest auf Teilflächen ein Problem dar. Die Blacke ist zwar kein spezifisch «biologisches» Problem, der Verzicht auf Herbizide stellt den Biobetrieb aber vor eine besondere Herausforderung. **Eine Patentlösung zur Behebung des Blackenproblems existiert für den Biobetrieb bis heute nicht.** Am erfolgversprechendsten ist deshalb die Kombination verschiedener Massnahmen.

Die in diesem Merkblatt vorgestellte Strategie setzt in erster Linie darauf, die (weitere) Etablierung von Blacken zu verhindern. **Erst die Behebung der Ursachen stellt sicher, dass der Vermehrungszyklus unterbrochen wird und sich nachhaltiger Erfolg einstellen kann.** Direkte Regulierungsmassnahmen orientieren sich an der Besatzdichte der Blacken und an der Ackerfähigkeit der Parzelle.

Erfolgreiche Blackenregulierung erfordert ein konsequentes Vorgehen und viel Geduld. Dem Graslandbetrieb verlangt sie neben Beharrlichkeit und guter Beobachtungsgabe das ganze futterbauliche Können ab.

Wie vorgehen?

1. Etablierung verhindern, Ursachen vermeiden

> Lücken im Bestand?

> Kulturpflanzen geschwächt?

> Versamung oder Verschleppung der Blacken?

> Seiten 4–7

2. Blackendichte einschätzen

**Bis 0,25
Blacken
pro m²**

- ▶ Kontrolle durch Entfernen der Einzelstöcke ist noch möglich.
- ▶ Auch im Acker einzelne Wurzelstöcke mit dem Blackeisen entfernen.
- ▶ Blackendichte regelmässig kontrollieren.

3. Massnahmen

Stechen der Einzelstöcke

> Seite 8

+

Einsaat in Lücken und/oder Übersaat

> Seite 9

**0,25 bis 2
Blacken
pro m²**

- ▶ Der Blackenregulierung muss höchste Priorität geschenkt werden!
- ▶ Einzelstockmassnahmen sind nur noch in Kombination mit Übersaat und Bewirtschaftungsänderungen sinnvoll.

Blütenstände entfernen (Notmassnahme) + Stechen

+

Ein- bis mehrmalige Übersaat

> Seite 9

**Mehr als 2
Blacken
pro m²**

- ▶ Stechen von Hand ist nicht mehr zumutbar.
- ▶ Die Bewirtschaftung muss grundsätzlich hinterfragt werden.
- ▶ Für gesamtbetrieblichen Sanierungsplan die Beratung kontaktieren.

Blackenkur

> Seite 10

+

Neuansaat

Umbruch und Blackenkur

> Seite 12

+

Fruchtfolge anpassen (Ackerfutterbau)

Naturwiesen

Acker



Den Anteil guter Gräser berücksichtigen!

Der Anteil guter Gräser im Bestand spielt für den Regulierungserfolg in Naturwiesen eine zentrale Rolle. Liegt dieser über 30 %, genügt neben direkten Massnahmen zur Blackenregulierung eine an den Standort angepasste Bewirtschaftung, um den Bestand nachhaltig zu verbessern.

Liegt der Anteil förderungswürdiger Gräser unter 30 %, muss deren Anteil am Bestand – unabhän-

gig von der Blackendichte – durch wiederholte Übersaaten mit geeigneten Mischungen erhöht werden (Einzelheiten siehe Seite 9 und AGFF-Merkblatt 5). Zur Unterdrückung neuer Blacken braucht es einen konkurrenzfähigen Bestand.

Liegt der Anteil guter Gräser unter 15 %, ist unabhängig von der Blackendichte eine Neuansaat nötig.

Die Stärken und Schwächen der Blacke kennen

Die Problematik der Blacke rührt einerseits von ihrer grossen Wiederaustriebs- und Verdrängungskraft nach Schnitt oder Weide. Diese ergibt sich aus ihrer grossen Speicherwurzel mit Erneuerungsknospen am Wurzelhals. Andererseits besitzt die Blacke dank der immensen Anzahl Samen, die sie bilden kann, und der frühen Keimfähigkeit und Robustheit der Samen, ein riesiges Vermehrungspotenzial.

Kühl-feuchte Lagen und gut mit Stickstoff, Kalium und Magnesium versorgte Böden behagen der Blacke besonders gut. Sie gilt als Zeiger für hohe Stickstoffgehalte im Unterboden. An mageren und flachgründigen Standorten hingegen gedeiht sie schlecht.

Als ausgesprochene Lichtkeimerin ist die Blacke in Wiesen und Weiden zur Keimung auf Lücken in der Grasnarbe angewiesen. Ihre einzige Schwäche ist die geringe Konkurrenzkraft der Sämlinge. Auf einer Wiese oder Weide mit dichter Grasnarbe haben es Blackenkeimlinge sehr schwer, sich gegen den bestehenden Bestand durchzusetzen.

Ab dem 5- bis 6-Blattstadium ist die Blacke auf stickstoffreichen Böden nicht mehr aufzuhalten, auch nicht durch die Konkurrenz der Raigräser. Bodenverdichtungen fördern ihre Überlegenheit zusätzlich.



Am stärksten vermehrt sich die Wiesenblacke in intensiv genutzten Wiesen und Weiden bei übermässiger Düngung und Nutzung bzw. bei mangelnder Weideführung und -pflege.

Kleiner Steckbrief



Samen:

- Bis zu 60.000 pro Pflanze und Jahr
- Bis über 50 Jahre lang keimfähig
- Schon 6 Tage nach dem ersten Blühen zu 15 % keimfähig
- 18 Tage nach dem ersten Blühen (noch grüne Samenstände) zu 90 % keimfähig
- Werden mit dem Wind nur über wenige Meter verbreitet.
- Passieren den Darmtrakt von Wiederkäuern und überleben in Heu und Stroh unbeschadet. In Stalmist und Gülle nimmt die Keimfähigkeit nur sehr langsam ab, im Rotteprozess (Kompost, Biogas) hingegen schnell.
- Noch nicht reife Samen an abgeschnittenen Samenständen können am «Boden liegend» nachreifen und keimen.
- Für die Keimung auf Licht angewiesen.



Blätter:

- Die grosse Blattfläche macht die Blacke zum Platzräuber.
- Die Keimlinge haben eine verhältnismässig langsame Jugendentwicklung.
- Die Pflanzen reagieren wenig empfindlich auf Schnitt.
- Nur die Knospen und zum Teil die jungen Blätter werden vom Vieh gefressen. Die voll entwickelten Blätter werden wegen ihres hohen Oxalsäuregehaltes gemieden und nur von Ziegen und Schafen teilweise gefressen.



Wurzel:

- Pfahlwurzel. Durchdringt verdichtete, staunasse und sauerstoffarme Bodenschichten bis in Tiefen von über 2 m. Bildet neben der Hauptwurzel auch Seitenwurzeln.
- Ist mit einem Durchlüftungsgewebe für den Sauerstofftransport ausgestattet und dank Gerbstoffen vor Fäulnis geschützt.
- Grosse Wiederaustriebskraft dank Reservestoffen in der Wurzel
- Nimmt Nährstoffe aus tieferen Bodenschichten auf, wo kaum Konkurrenz durch andere Pflanzen herrscht.
- Besitzt bis in 12 cm Bodentiefe Erneuerungsknospen am Wurzelstock. Bereits 0,5–1 cm grosse Stücke dieses Stocks können austreiben.

Ursachen des Blackenproblems erkennen und vermeiden

Für die erfolgreiche Kontrolle der Blacke müssen die Ursachen für ihre Ausbreitung ermittelt und behoben werden. Diese sind in der Regel in Bewirtschaftungsfehlern zu finden. **Die Blacke fordert somit zu einer sorgfältigen und standortgerechten Bewirtschaftung heraus.**

Aufgrund der Biologie der Blacke ergeben sich drei Hauptursachen für ihre Ausbreitung:

- › Ein lückiger Pflanzenbestand

- › Geschwächte Hauptfutterpflanzen
- › Unkontrollierte Bildung und Verbreitung von Samen

In Betrieben mit Acker und Naturwiesen hat die Blacke ihren Ursprung oft im Grasland. Durch Samen in Hofdüngern gelangt sie von der Wiese auf den Acker. Von aussen können Blackensamen mit Hofdüngern, Weidetieren, Wasser, verunreinigtem Saatgut, Stroh und Maschinen in den Betriebskreislauf gelangen.

Ursache 1: Lücken im Pflanzenbestand durch ...

Auswinterung oder Trockenheit

Schäden durch Auswinterung oder Trockenheit treten häufig auf.



Wie vermeiden?

- › Das Gras «fausthoch» in den Winter gehen lassen.
- › Ein Mistschleier im Herbst reduziert den Schneeschimmelbefall und die Auswinterung.
- › Zeitige Übersaat im Frühjahr oder nach Trockenheit mit einer standortgerechten Mischung (Einzelheiten siehe Seite 9 und AGFF-Merkblatt 5)
- › Bei Trockenheit bewässern.

Wildtiere

Maulwürfe, Mäuse und Wildschweine können in einzelnen Jahren grosse Schäden anrichten.



Wie vermeiden?

- › Wühlmäuse mit Fallen fangen.
- › Zu Vegetationsbeginn Wiesen und Weiden abschleppen und walzen.
- › Nach der Nutzung Maulwurf- und Mäusehaufen abschleppen und Lücken übersäen.
- › Sitzstangen (mit 50 cm-Sitzkreuz) für Greifvögel aufstellen.
- › Mauswiesel mit Strukturelementen wie Hecken oder Lesesteinhaufen fördern.

Tiefen oder unsorgfältigen Schnitt

Zu tiefer Schnitt schwächt die Gräser und lässt die Blacken seitlich austreiben. Falsch eingestellte oder defekte Geräte führen zu Verletzungen der Grasnarbe.



Wie vermeiden?

- › Mähwerke nicht zu tief einstellen. Naturwiesen und Klee-Gras-Mischungen nicht tiefer als 6 cm, Luzerne-Gras-Mischungen nicht tiefer als 7–8 cm schneiden.
- › Messer regelmässig schärfen.

Tritt und Befahren bei nassem Boden

Lücken und Verdichtungen bis in den Unterboden ebnen den Weg für die «verdichtungs-aufsprenghende» Blacke.



Wie vermeiden?

- › Bei Nässe auf Weide verzichten.
- › Trittschäden um Heuraufe und Wasserfass vermeiden (regelmässig versetzen). Bei Trittschäden sofort übersäen und anwalzen.
- › Jegliches Befahren bei zu nassem Boden bzw. mit zu hohen Maschinengewichten vermeiden.
- › Doppelbereifung verwenden.

Ursache 2: Schwächung der Kulturpflanzen durch ...

Übernutzung, Überbeweidung

Tiefes Abfressen, eine hohe Trittbelastung und punktuell hohe Nährstoffkonzentrationen durch Kot und Urin fördern die Blacke.



Wie vermeiden?

- › Wiesen mit Horstgräsern wie Ital. Raigras, Timothe und Knautgras nicht zu früh nutzen (1. Schnitt ab Anfang Mai) oder alle 3–4 Jahre versamen lassen, da sie sonst geschwächt werden und Lücken hinterlassen.
- › Bei hohem Nährstoffangebot und feuchten Verhältnissen ist eine frühe erste Nutzung zu empfehlen.

- › Das etwa fausthohe Gras im Frühjahr während 2–3 Tagen zügig überweiden. Dies hemmt die Blacke und fördert die Weidegräser (Wiesenrispengras, Englisches Raigras).
- › Auch Weiden 1 Mal im Jahr eine Nutzungspause von 5–6 Wochen gönnen, oder eine Mähweidenutzung pflegen.
- › Intensives Beweiden auf der Stand- oder Kurzrasenweide fördert rasenbildende Futterpflanzen wie Engl. Raigras, Wiesenrispengras oder Weissklee. Dadurch wird das Aufkommen neuer Blacken erschwert. Aber auch bei Kurzrasenweide sollten die Gräser nicht unter 7 cm abgefressen werden (Details zur Weideplanung siehe AGFF-Merkblätter 1, 1b und 1c).
- › Die letzte Nutzung nicht zu spät ansetzen, um die Reservestoffe der Horstgräser nicht zu erschöpfen (gilt für alle wertvollen Futterpflanzen). Wiesen und Weiden sollen etwa fausthoch in den Winter gehen.
- › Stark frequentierte Stellen auf der Weide nach dem Weidewechsel übersäen.

Unternutzung, Unterbeweidung

Unterbeweidung führt zu Geilstellen und unterstützt die Verbreitung der Blacke über Samen.



Wie vermeiden?

- › Überständige Bestände vermeiden, da kein Licht bleibt für die Neukeimung und den Wiederaustrieb grasnarbenschiessender Gräser.
- › Regelmässige Beweidung mit Schafen oder Ziegen fördert eine dichte Grasnarbe und schwächt die Blacke durch Verbiss, vor allem, wenn sie bei niedrigem Aufwuchs erfolgt. Die Wirkung ist umso grösser, je weniger attraktive Gräser und Kräuter vorhanden sind.

Überdüngung

Zu viel Stickstoff fördert die Blacke, wie auch andere nährstoffliebende, hochwüchsige Stauden.



Wie vermeiden?

- › Die Düngung auf Pflanzenbestand und Nutzung abstimmen (siehe AGFF-Merkblatt 10). Hohe Stickstoffgaben (über 20 m³ Gülle pro ha) bei langen Schnittintervallen fördern die Blacke. Auf blackenverseuchten Flächen auf die Düngung zu verzichten hat sich hingegen nicht bewährt, da die Blacke von den Nährstoffen im Unterboden profitiert und die Gräser unter Nährstoffmangel leiden.
- › Bestände ohne konkurrenzstarke und nährstoffbedürftige Gräser wie Raigras, Wiesenrispengras und Wiesenfuchsschwanz zurückhaltend düngen.
- › Zu hohe Güllegaben im Herbst vermeiden, da Stickstoff in tiefere Bodenschichten verlagert wird und der Blacke zugute kommt.

Mist und Gülle

Durch ungenaue Verteilung von Mist und Gülle werden die Pflanzen zugedeckt und ersticken. Bei Trockenheit besteht die Gefahr von Ättschäden. In den Lücken entwickeln sich dann bevorzugt Blacken.



Wie vermeiden?

- › Mist und verdünnte Gülle gleichmässig verteilen.
- › Nur gut verdünnte Gülle einsetzen.
- › Gülle mit dem Schleppschlauchverteiler ausbringen (weniger Ättschäden).
- › Güllegaben über 20 m³ und Mistgaben über 15 t pro Hektar vermeiden oder nach üppigen Gaben die abgetrocknete Gülle abschleppen.
- › Hofdünger nur bei kühler, feuchter Witterung auf abgetrockneten, saugfähigen Boden und kurzen Pflanzenbestand ausbringen.
- › Im Ackerbau Hofdünger v.a. zu Hackfrüchten oder schnell deckenden Kulturen geben und zurückhaltend einsetzen.

Ursache 3: Verbreitung über Samen durch ...

Versamen im Bestand

Die riesige Anzahl Samen und deren lange Keimfähigkeit ergeben selbst bei sonst guter Bewirtschaftung schon mit wenigen Pflanzen ein grosses Verunkrautungspotenzial.



Schon wenige Tage nach dem Erscheinen der Blüte sind die ersten Samen keimfähig.

Versamen eingesamelter Samenstände

Eingesammelte Samenstände können am Boden liegend nachreifen und keimen. Auf dem Stapelmist sterben die Blackensamen nicht ab.



Wie Samenstände und Blackenstöcke entsorgen?

+(+) Biogasanlage (mesophil)	Ein Teil der Samen wird abgetötet (abschliessende Untersuchungen fehlen noch).
+(++) Biogasanlage (termophil)	Der grösste Teil der Samen wird abgetötet (abschliessende Untersuchungen fehlen noch).
++(+) Kompostierung mit kontrolliertem Rotteverlauf	Der grösste Teil der Samen wird abgetötet. In Grosskompostieranlagen werden alle Samen abgetötet.

Verschleppen mit Maschinen

Blackensamen und Wurzelstücke können mit überbetrieblich eingesetzten Maschinen eingeschleppt werden. Eine Verschleppung ist natürlich auch innerhalb des Betriebes möglich.



Wie vermeiden?

- › Die Blütenstände in Wiese und Acker abschnitten und einsammeln, sobald sie sichtbar sind, spätestens jedoch bevor reife Samen auszufallen beginnen.
- › Die Blütenstände nicht ausreissen, da dies den Neuaustrieb fördert.
- › Die Weiden nachmähen. Weidereste mit Blacken sicher verwerten (siehe Seite 7).
- › Im feuchten Frühjahr und im Spätherbst in Wegrainen, Feldrändern, Gräben und Brachen die Blacken austechen. Werden die Flächen gemäht, muss dies vor der Blüte der Blacke und mehrmals im Jahr erfolgen (Achtung: nach dem ersten Mähen bildet die Blacke schnell Samenstände!). Mulchen ist als alleinige Pflegemassnahme nicht geeignet, da die Samen breitflächig verteilt werden und liegen bleiben!

Wie vermeiden?

- › Abgeschnittene Blütenstände und gestochene Wurzelstöcke nicht am Feldrand oder auf dem Mist ablegen, sondern so entsorgen, dass sie nicht mehr keimen oder austreiben können.
- › Um die Blackensamen abzutöten, muss der Mist bei einer Rottetemperatur von 52–55 °C während 10–14 Tagen kompostiert werden. Wenn Blackensamen bereits auf dem Miststock oder Mistkompost keimen, reicht eine tiefere Temperatur aus, um die Samen zu zerstören.
- › Eingesammelte Blacken können auch getrennt kompostiert oder einer Kompostieranlage zugeführt werden.
- › Die Entsorgung im termophilen Biogasreaktor ist nach bisherigen Untersuchungen ebenfalls eine sichere Methode. Schon nach wenigen Tagen sind die meisten Blackensamen nicht mehr keimfähig.

Wie vermeiden?

- › Überbetrieblich eingesetzte Mulchgeräte, Ernte- und Bodenbearbeitungsmaschinen vor dem Einsatz im eigenen Betrieb reinigen. Bei Lohnmähreschern Korntank, Förder- einrichtungen und Siebe reinigen.
- › Verschleppung von Feld zu Feld mit dem Mulchgerät vermeiden.

Verunkrautete Futter, Stroh und Hofdünger

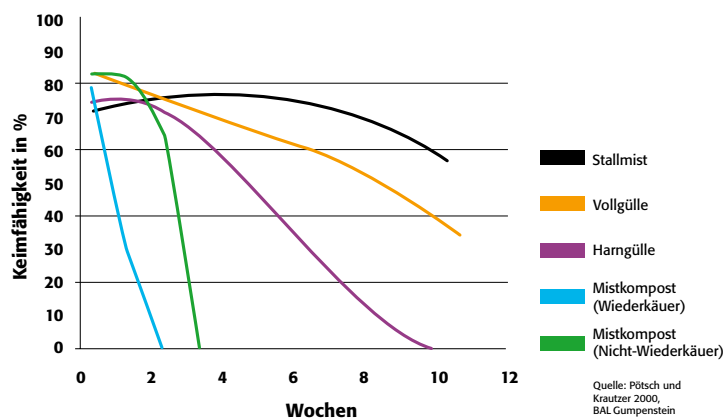
Die Verschleppung im Betriebskreislauf ist besonders auf Ackerflächen problematisch, da die Blackensamen dort Licht und Platz finden, um zu gedeihen.



Wie vermeiden?

- › Den Stallmist kompostieren.
- › Gülle nach Möglichkeit mindestens 3 Monate lagern. Bei Neubau besser 2 kleinere Güllegruben als eine grosse bauen.
- › Vorsicht bei Heu- und Strohzukauf! Nur betriebsfremde Hofdünger, Stroh und Futter aus sicher blackenfreien Betrieben verwenden. Silage ist sicherer als Heu.
- › Organische Dünger aus zweifelhaften Quellen fachgerecht kompostieren.
- › Flächen mit Blacken eher silieren statt frisch verfüttern. Unreife Samen sind nach 2 Wochen Silierdauer bereits abgetötet, wogegen reife Samen erst nach über 6 Wochen Silierdauer eine geringe Keimfähigkeit von unter 5 % erreichen.
- › Weidepflege: Nach dem Weidegang die Blacken auf der Weide stechen. Damit wird vermieden, dass reife Samen mit dem folgenden Schnitt siliert werden.

Die Kompostierung von Stallmist ist die verlässlichste Methode, um die Verbreitung von Blackensamen mit Hofdüngern im Betrieb zu verringern.



Verwendung von verunreinigtem Saatgut

Verunreinigtes Saatgut reicht aus, um Blacken auf bisher freien Flächen zu etablieren.



Wie vermeiden?

- › Für Kunstwiesenansaat und Übersaat Standardmischungen mit dem AGFF-Gütezeichen verwenden. Dieses Qualitätslabel steht, neben vielen anderen Vorteilen, für 20-mal strengere Anforderungen betreffend Blackenverunreinigungen als herkömmliches Saatgut.

Wie blackenreiche Grünlandbestände sinnvoll verwerten?

Durch die Herstellung von Pellets bzw. Cobs kann aus blackenreichen Beständen ein eiweissreiches Futter

gewonnen werden, das gerne gefressen wird (ist aber mit einem hohen Energieaufwand verbunden!).

Verwertungsmöglichkeiten zu Futterzwecken:

– Heu	Die Samen werden kaum abgetötet.
+ Silage mit reifen Blackensamen	Ein Teil der Samen wird abgetötet.
+++ Silage mit grünen Blackensamen	Der grösste Teil der Samen wird abgetötet.
+++ Grastrocknung	Alle Samen werden abgetötet.



Stechen bei geringem Blackenbesatz

Bei geringem Blackenbesatz ist das Ausstechen noch immer die wirksamste Methode in Wiesen und Weiden. Zum maschinellen Fräsen mit dem Wuzi werden in Bayern und in Österreich Erfahrungen gesammelt.

Im Gegensatz zum Ausstechen vermag das Ausreissen der Blacken ohne Stechwerkzeug den Wiederaustrieb auch bei noch relativ jungen Pflanzen

nicht zu verhindern. Das Kappen des Wurzelhalses mit einer Hacke geht zwar schnell, langfristig ist jedoch mit einem Wiederaustrieb zu rechnen.

Der ideale Zeitpunkt zum Stechen ist im Rosettenstadium der Blacke. Im Frühjahr kann der Eingriff das Aussamen wirksam verhindern. Sinnvoll ist das Entfernen der Einzelstöcke bis kurz nach Erscheinen der Blütenstände.



Das ideale Stecheisen ist leicht, hat einen kräftigen Stiel und kann die Wurzel tief erfassen, ohne zuviel Erde herauszuziehen.

Leistung:

- 2–3 Pflanzen pro Minute (90–150 pro Stunde)

Wirksamkeit:

- Bis 90 %, wenn richtig ausgeführt.

Wann?

- 1. Durchgang: vor Ende April
- 2. Durchgang: spätestens Ende Juni/Anfang Juli kurz nach Erscheinen der Blütenstände
- Zusätzliche Durchgänge so oft wie möglich nach Regenfällen oder bei ausreichender Bodenfeuchte

Wie vorgehen?

- Blackeneisen 10–15 cm von der Pflanze entfernt im Winkel von 45° einstecken, damit auch die Seitenwurzeln erfasst werden.
- Boden zuerst lockern, dann den Blackenstock aushebeln.
- Wurzel mindestens 12 cm tief ausstechen.
- An der Wurzel anhaftende Erde entfernen, zurück ins Loch füllen und andrücken.
- Anstechstelle mit Saatgut übersäen (z.B. Petflasche mit 0,5 cm-Öffnung verwenden).
- Blackenwurzel in Sammelbehälter abführen.

Praktikertipps:

- Auf Flächen mit geringem Blackenbesatz beginnen. Bei hohem Blackenbesatz und grossen Flächen portionenweise kleine Parzellen vornehmen.
- Schlechtwettertage für gemeinsames Blackenstecken nutzen.
- Blackeneisen und Sammelbehälter immer auf dem Traktor mitführen.

Maschinelles Ausfräsen der Blacken: eine Alternative?



Der Fräskopf der neuen Wuzi-Generation arbeitet sich in die Blacke und zerstört die Wurzel. Prototypen mit diesem Fräskopf sind in Österreich und in Bayern im Praxiseinsatz. In der Schweiz ist der Fräskopf noch nicht getestet worden (Stand Februar 2007).



Im Gegensatz zum maschinellen Ausstechen hinterlässt das Ausfräsen der Blackenstöcke mit der neuen «Wuzi»-Generation kleinere Frähügel. Aufgrund der bisherigen Einsätze konnte jedoch noch nicht mit Sicherheit festgestellt werden, wie stark vor allem grössere Wurzelstöcke nach dem Ausfräsen wieder austreiben.

Mit einer Leistung von zirka 300 Pflanzen pro Stunde wäre das Ausfräsen mit dem Wuzi mindestens doppelt so schnell wie das Stechen mit

dem Blackeneisen (gleiche Wirksamkeit vorausgesetzt).

Der Wuzi kann jedoch nur in steinarmem Boden eingesetzt werden. In steinreichem Boden ist der Verschleiss des Fräskopfes zu hoch. Zudem ist das Ergebnis nur bei trockenen Verhältnissen und geringer Aufwuchshöhe (1–2 Wochen nach der Mahd) gut.

Wie beim Stechen von Hand sollten die Frähügel auch nach dem Einsatz des Wuzi festgetreten und übersät werden.

Der Wuzi existiert in drei Versionen (Stand 2007):

- **Selbstfahrer mit Fräseinheit** (zur Miete)
- **Miniwuzi**: ähnlich einem Motormäher mit hydraulischem Antrieb (zur Miete oder zum Kauf)
- **Fräseinheit als Anbausatz** für selbstfahrendes Fahrzeug wie Minibagger oder Bobcat mit hydrostatischem Antrieb (zum Kauf)

Übersaat bei stärkerer Verunkrautung

Mit Hilfe ein- bis mehrmaliger oder unter Umständen regelmässiger Übersaaten sollen die Dichte und der Anteil Gräser im Bestand erhöht werden. Diese Massnahme kann auch vorbeugend angewandt werden, um den Anteil erwünschter Pflanzen zu erhöhen und die Konkurrenzfähigkeit des Bestandes zu verbessern.

Übersaaten kommen deutlich günstiger zu stehen als eine Neuansaat und der Ertragsausfall bleibt gering. Das Risiko, dass die Blacke durch den Eingriff gefördert wird, ist ebenfalls deutlich geringer als bei einer Neuansaat.

Beispiele:

Drill- und Streifenfrässaat

Ausgangslage:

- › **Verfilzter Bestand**
- › Anteil wertvoller Futtergräser **unter 30 %**. Pflanzenbestand mit viel Lückenbüssern wie Gemeinem Rispengras oder Ausläufer-Straussgras.

Wie vorgehen?

- › In verfilzten Grasbeständen kommen spezielle Sägeräte zum Einsatz, welche das Saatgut direkt auf oder in den Boden ablegen. Es wird zwischen Schlitzsaat, Rillensaats und Bandfrässaat unterschieden. Diese spezielle Technik ist bei Lohnunternehmen erhältlich.
- › Saatgutbedarf: 20 kg pro ha einer Übersaatmischung
- › Die folgenden Aufwüchse sehr früh nutzen und nicht düngen (Lichtkonkurrenz).

Wichtig zu wissen:

- › Gelingt die Übersaat, kommt es zu einer deutlichen Verbesserung des Wiesenbestandes. Bei Bedarf sollte das Verfahren jedoch nach 3–5 Jahren wiederholt werden.

Kosten:

- › Zirka 550 sFr. pro ha bei einmaliger Durchsaat



Die Drillsämaschine eignet sich für ebenes Gelände. In feuchtem Boden verstopft und verschmiert sie weniger als die Streifenfräsmaschine.

Für Übersaaten stehen vier spezielle Standardmischungen (240U, 440U, 431U, 444U) mit AGFF-Gütezeichen zur Verfügung. Die Wahl der Mischung richtet sich nach dem vorhandenen Wiesentyp und der beabsichtigten Bewirtschaftung (siehe AGFF-Merkblatt 5).

Für Übersaaten ist in der Regel keine spezielle Sämaschine nötig. Das Saatgut kann mit Sand oder Sägemehl gestreckt werden. In trockenen Gegenden ist Drillsaat ratsam. Zur Saat begrannter Gräser (Standardmischung 444U) ist ein pneumatisches Sägerät vorteilhaft.

Breitsaat

Ausgangslage:

- › **Lückiger Bestand**
- › Anteil wertvoller Futtergräser **unter 30 %**. Nur wenig filzbildende Arten vorhanden.

Wie vorgehen?

- › Mit vorhandener Technik (Düngerstreuer, Schneckenkornstreuer, hofeigene Saattechnik mit hochgehängten Säscharen, Obenaufsaat mit Vorlaufstriegel oder Säwalze) 10 kg Saatgut (halbe empfohlene Menge, dafür Übersaat später wiederholen) einer Übersaatmischung ausbringen.
- › Bei trockenen Verhältnissen mit einer Walze mit Profil das Saatgut anwalzen.
- › Die beiden folgenden Aufwüchse früh nutzen (bei zirka 15 cm Aufwuchshöhe). Frühestens zur zweiten Nutzung geringe Güllegabe verabreichen.

Tipp für die Weide:

- › Im Frühjahr das Weidevieh die für die Übersaat geplante Fläche scharf abweiden lassen. Zwei Tage vor dem geplanten Abtrieb übersäen. Das Weidevieh sorgt dann für den Bodenschluss des Saatgutes.

Wichtig zu wissen:

- › Der Erfolg einer Übersaat zeigt sich oft erst nach 2–3 Jahren.
- › Übersaaten sollten so lange wiederholt werden, bis der gewünschte Bestand erreicht ist. Durch die Wiederholung wird das Risiko, dass eine Nachsaat durch Trockenheit, Frost oder Konkurrenz misslingt, verkleinert.

Kosten:

- › Zirka 300 sFr. pro ha für zweimalige Übersaat

Wann durchführen?

- › Generell auf kurzen Bestand
- › In Lagen mit Sommer-trockenheit vor dem ersten Schnitt
- › In feuchten Lagen nach dem ersten Schnitt bis Anfang September



In Kombination mit Striegel und Walze eignen sich Schneckenkornstreuer sehr gut für die Übersaat.

Ganzflächige Sanierung von Naturwiesen

Ein Besatz von mehr als 2 Blacken pro Quadratmeter oder ein Anteil wertvoller Futtergräser von weniger als 15 % im Grünland erfordert eine ganzflächige Sanierung. Eine Übersaat kann unter diesen Umständen nicht mehr den erwarteten Erfolg bringen. Die Wiesenbestände sind so stark verunkrautet oder verfilzt, dass das übergesäte Saatgut nicht keimt, beziehungsweise die jungen Pflanzen wenig Chancen zur Entwicklung haben.

Ein einfacher Umbruch und eine Neuansaat genügen in aller Regel nicht, um die Blackenstöcke am Wiederaustrieb zu hindern. Vergraben der

Blacken mit einer normalen Pflugfurche vermag diese kaum zu schwächen. Die älteren Blackenwurzeln treiben wegen ihrer grossen Energiereserven grösstenteils wieder aus. Auch ein einfaches Durchtrennen der Blacken mit Hackscharen reicht selbst bei jungen Pflanzen nicht aus, um sie abzutöten. Im Gegenteil: Diese Massnahme kann den Austrieb der Erneuerungsknospen anregen. Intensives Fräsen verteilt durch die Zerstückelung in der Regel die Blacken zusätzlich, da schon kleine Wurzelstücke wieder austreiben können.

Blackenkur

Am vielversprechendsten für die Sanierung von blackenverseuchten Naturwiesen ist es, zusätzlich zur Unterbrechung des Vermehrungszyklus eine Blackenkur durchzuführen. Ziel der Blackenkur ist es, die Blackenstöcke durch wiederholte Bodenbearbeitung freizulegen, damit sie vertrocknen oder eingesammelt werden können.

Ideal ist eine Blackenkur im Sommer. Auf eine Blackenkur im Winter sollte in der Schweiz wegen der generell hohen Winterniederschläge verzichtet werden.

Worauf achten?

- › Bei Umbruch von Naturwiesen allfällige Einschränkungen des Gewässerschutzes berücksichtigen. Im Zweifelsfall mit der Beratung oder dem kantonalen Landwirtschaftsamt Rücksprache nehmen.
- › Bei Umbruchverbot ist eine pfluglose Saatbettbereitung mit Flachgrubber möglich. Mit Scheibenegge, Kreiselegge oder Rototiller werden die Pfahlwurzeln an die Oberfläche befördert.
- › Wird die Grasnarbe ganz geschädigt, kann sich deren Aufbau über Jahre hinauszögern. Eine sanierte Grasnarbe nach einer Neuansaat ist sehr empfindlich auf Schlupf und Tritt.



Da schon kleine Wurzelstücke wieder austreiben können, müssen die alten Blackenstöcke möglichst vollständig herausgelesen werden.

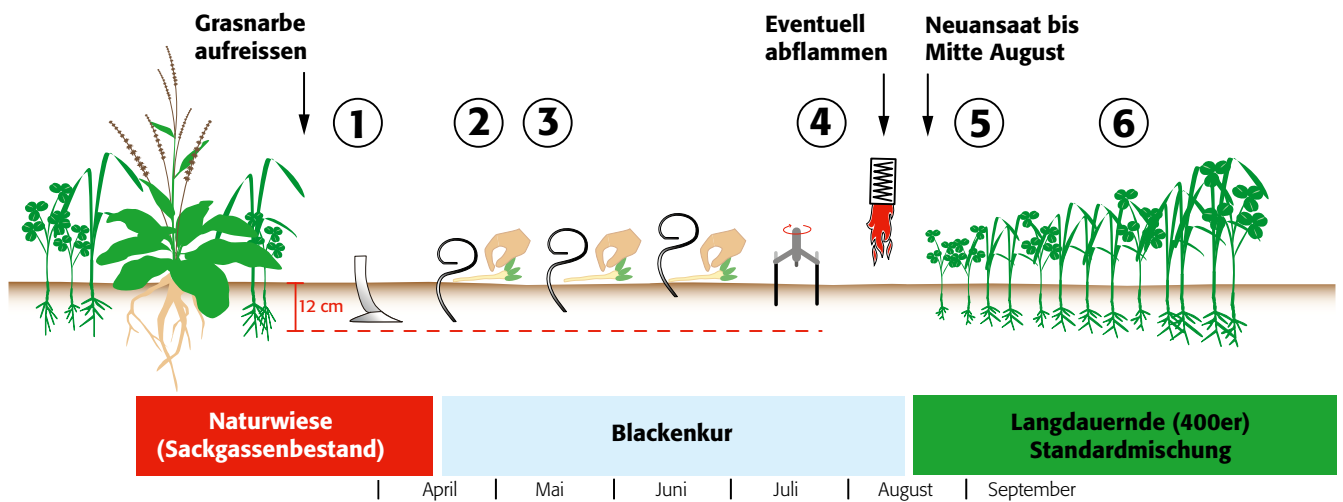
Sanierungsbedürftige Naturwiesen in die Fruchtfolge integrieren

Da die Sanierung von geackerten Flächen erfolgversprechender ist als jene von Naturwiesen, empfiehlt es sich, stark verunkrautete Naturwiesen vorübergehend in die Fruchtfolge aufzunehmen. Dies ist jedoch nur auf tiefgründigeren, steinarmen Böden ohne grosse Neigung möglich.

Vorteile:

- › Die Blackenstöcke werden durch die wiederholte Bodenbearbeitung bei ackerbaulicher Nutzung nachhaltig geschädigt.

- › Die Blackensamen werden zum Keimen angeregt, die jungen Blackenpflanzen durch Bodenbearbeitung und Hacken wieder zersört.
- › Durch die Integration der Naturwiese in die Fruchtfolge können mehr ein- bis zweijährige Standardmischungen (z.B. SM 200, 230, 240) in die Fruchtfolge aufgenommen werden, welche die Blacken stark unterdrücken.



Wie vorgehen?

- 1a** In leichten Böden und wo ein Umbruch nicht in Frage kommt, die Grasnarbe im Frühjahr bei trockenen Bedingungen mit gut überlappendem Flügelschargrubber in 12 cm Tiefe abschneiden und die Grasnarbe aufbrechen.
- 1b** Wo ein Umbruch möglich ist und in schweren Böden, muss die Grasnarbe mit dem Pflug umgebrochen werden.
- 2.** Mit der Federzahnegge im Abstand von etwa 14 Tagen den Boden 2–5 Mal lockern.
- 3.** Im Anschluss an jeden Durchgang mit der Federzahnegge die Blackenstöcke von Hand herauslesen oder eventuell zusätzlich mit der Kreiselegge oder dem Rototiller freilegen.
- 4.** Vor der Neuansaat den Boden immer oberflächiger bewegen und 10–14 Tage nach der letzten Bearbeitung eventuell abflammen.
- 5.** Dann bis Mitte August Neuansaat einer standortgerechten, langdauernden (400er) Standardmischung
- 6.** In der Neuansaat ausgetriebene Blacken von Hand bei feuchter Witterung ausreißen.

Falls im folgenden Jahr keine Besserung sichtbar ist, sollte der Vorgang nochmals wiederholt werden. Anstelle einer langdauernden Standardmischung kann auch ein Jahr Wintergetreide (Gerste) oder eine einjährige Standardmischung angebaut werden und dann die Blackenkur im Folgejahr wiederholt werden.

Bei gelungener Sanierung wird der Bestand wieder in eine Naturwiese überführt.



Als Alternative zum Flügelschargrubber kann auch der Stoppelhobel verwendet werden. Mit ihm kann die Bearbeitungstiefe von 12 cm genau eingehalten werden.



Nach der Blackenkur besteht auch die Möglichkeit, eine einjährige Standardmischung auszusäen und die Blackenkur im Folgejahr nochmals zu wiederholen.

Ganzflächige Sanierung von Ackerflächen

Die Sanierung von Ackerflächen gestaltet sich etwas einfacher als jene von Naturwiesen. Über die Fruchtfolgegestaltung und das jährliche Pflügen bieten sich zusätzliche Möglichkeiten, die Blacke zu regulieren. Trotzdem geht es auch hier nicht ohne Handarbeit.



Junge Blackenpflanzen im Getreide. Für die nachhaltige Sanierung muss auch die Verbreitung der Blacke über Samen verhindert werden.

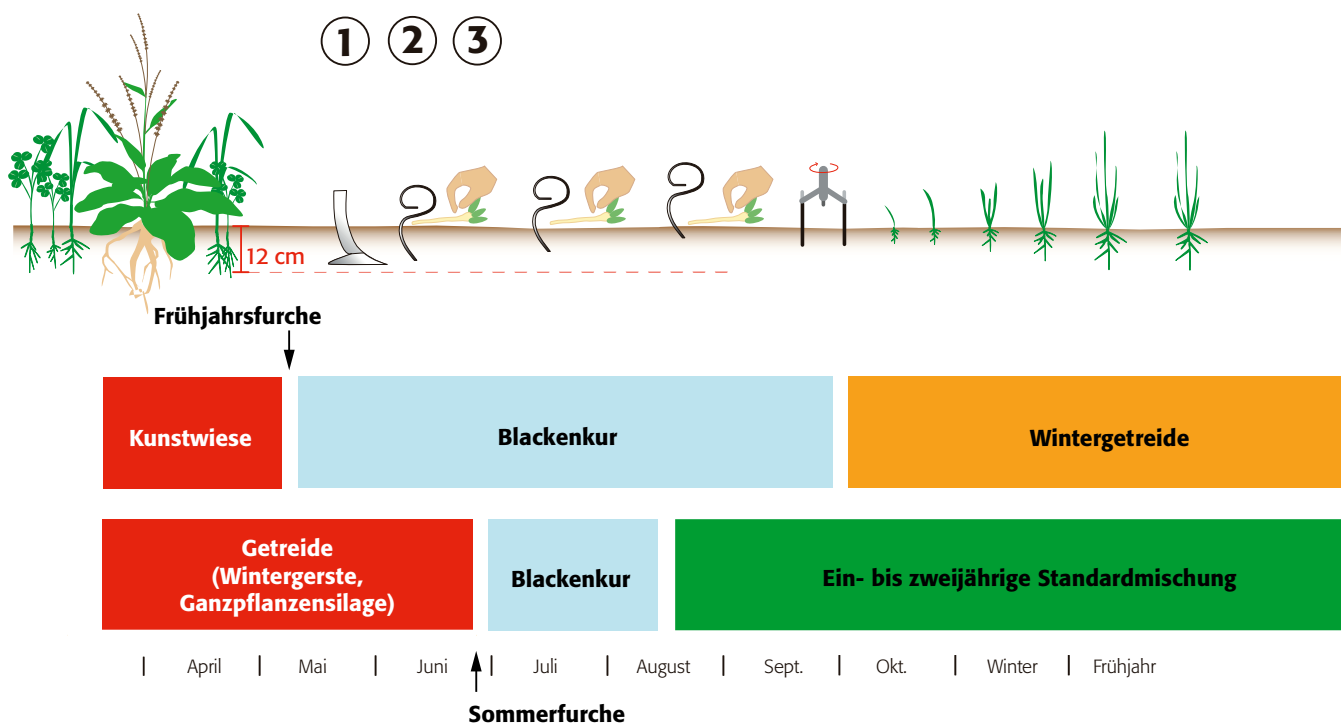
Ein wiederholtes Eingreifen mit Schälplflug, Stoppelhobel oder Flügelschargrubber ist im Acker eher möglich. Schnell wachsende, gut deckende Kulturen können durch ihre Beschattung die Blacken unterdrücken. Hackfrüchte haben den Vorteil, dass mit den breiten Saatabständen wiederholt gehackt werden kann. Kartoffeln lassen sich gut und tief hacken. Vor allem junge Blacken können durch wiederholtes Hacken beseitigt werden. Grosse Blackenstöcke lassen sich bei der Kartoffelernte herauslesen.

Untersaaten hingegen sind zu wenig konkurrenzkräftig und machen daher in der Sanierungsphase keinen Sinn.

Blackenkur

Zur Blackenregulierung im Acker haben sich Blackenkuren im Sommer bewährt. Eine Sommer-Blackenkur durchzuführen lohnt sich insbesondere in trockenen Sommern mit unsicherem Zwischenfruchtanbau und nach früh räumendem Getreide (Wintergerste, Ganzpflanzensilage) oder bei vorgezogenem Klee grasumbruch. Die Sommer-trockenheit lässt mehrere Durchgänge mit schweren Maschinen zu, ohne den Boden nachhaltig zu schädigen.

Im Winter sind die Wetterbedingungen hingegen oft schlecht, und die Auswaschungsgefahr für Nitrat ist hoch. Eine Winter-Blackenkur ist deshalb, wie bereits bei der Sanierung von Naturwiesen erwähnt, in der Schweiz wegen der hohen Winterniederschläge nicht zu empfehlen.



Blackenkur: Wie vorgehen?

1. Nach der Kunstwiese oder der Getreideernte mit dem Schälplflug mit Stützrad, Stoppelhobel oder gut überlappendem Flügelschargrubber die Blackenpflanzen 12 cm tief unterschneiden. Wo vorhanden, ist der Schälplflug dem Grubber vorzuziehen, da er – scharfe Schare und gute Geräteführung durch Seiten- und Untergriff vorausgesetzt – eine bessere flächendeckende Unterschneidung gewährleistet als der seitlich leichter ausweichende Grubber.
2. Wiederholt in Zeitabständen von 10–14 Tagen die Blackenstöcke mit der Egge an die Oberfläche befördern. Eventuell zusätzlich Kreiselegge oder Rototiller einsetzen, um die Blackenstöcke freizulegen.
3. Nach jedem Durchgang grosse Wurzeln von Hand einsammeln oder bei geeigneter Witterung vertrocknen lassen. Nur völlig abgestorbene Wurzelstöcke auf dem Feld lassen.



Mit Hilfe des Flügelschargrubbers werden die alten Blackenstöcke möglichst tief unterfahren und anschliessend an die Oberfläche befördert.

Worauf achten nach der Sanierung?

- Nach einer Blackenkur auf mehrjährige, langsam wachsende Mischungen verzichten.
- Tiefwurzelnde Kulturen und ein- bis zweijährige Standardmischungen in die Fruchtfolge einplanen, um die Wachstumsbedingungen für die Blacken in tieferen Bodenschichten bezüglich Wasser- und Nährstoffangebot zu verschlechtern (z.B. SM 200, 230 oder 240; Vorteile: intensiv nutzbar, tief wurzelnd, hoch wachsend).
- Keine Ackerflächen als Brache nutzen.
- Bei Bedarf das Verfahren im Folgejahr wiederholen.

Als Begleitmassnahme den Blackenkäfer fördern



Das Eigelege des Blackenkäfers ist sehr auffällig.



Sowohl die schwarz gefärbten Raupen, als auch der 4 bis 6 mm grosse, blau bis goldgrün schimmernde Käfer ernähren sich vor allem von Blackenblättern.



Der Blackenkäfer (*Gastrophysa viridula*) ist ein natürlicher Gegenspieler der Blacke. Er lebt auf Gänsefussgewächsen. Ein einzelner Käfer frisst 3–5 cm² Blattfläche pro Tag. Mit 3–4 Generationen pro Jahr kann er Blackenpflanzen vollständig skeletieren und dadurch schwächen.

Da die Blacke an einen regelmässigen Verlust der Blattfläche angepasst ist, vermag ihr der Blackenkäfer keinen Totalschaden zuzufügen. Durch die Schwächung der Blacken können sich förderungswürdige Futterpflanzen aber besser entwickeln. Zudem kann diese Begleitmassnahme die Wirksamkeit anderer Regulierungsmassnahmen steigern.

Ein erfolgversprechender Populationsaufbau ist nur in Dauerpflanzen und -weiden möglich. Zudem kommt der Käfer von Natur aus auch nicht überall vor.

Zur Förderung des Blackenkäfers sind bisher zwei Strategien bekannt:

Die Nutzung auf die Entwicklung des Käfers ausrichten:

- › Wenn Eigelege auf den Blattunterseiten der Blackenpflanzen sichtbar sind, lohnt es sich, den Schnittzeitpunkt zu verzögern, bis sich der Grossteil der Larven im Boden zur Verpuppung vergraben hat. Auf solchen «Blackenkäfer-Vermehrungsflächen» wird dann älteres Strukturfutter geerntet. Um den idealen Schnittzeitpunkt bestimmen zu können, müssen die Blackenstöcke wöchentlich kontrolliert werden.
- › Dieses System hat sich dann bewährt, wenn der Käfer bereits im Frühjahr eine starke Population aufgebaut hat, und die Nutzung ein ganzes Jahr auf den Käfer abgestimmt wird.
- › Die Blackenkäfer können vom Mähwerk in einen Kübel abgestreift und auf noch nicht infizierte Felder gebracht werden.
- › Beobachtungen zufolge wird der Käfer durch Kompost oder strohigen Frischmist (bietet Unterschlupf) nach Schnitt gefördert.

Den Lebensraum des Käfers gezielt erhalten:

- › Teilflächen in oder am Rand von Wiesenparzellen nicht mähen und nicht düngen. Solche Flächen können dem Käfer als Nahrungsquelle, Brutstätte und Überwinterungsort dienen. Von da aus kann der Käfer eine starke Population aufbauen und in die übrigen Flächen einwandern.
- › Die Nahrungsgrundlage muss vom Frühjahr bis im Herbst gewährleistet sein, oder sie wird dem Entwicklungszyklus des Käfers angepasst (kein Futter nötig, wenn sich die Larven im Boden verpuppt haben).
- › Da der Aktionsradius des Blackenkäfers nur einige Meter beträgt, müssen für eine ganzflächige optimale Wirkung die Rückzugsgebiete des Käfers möglichst gleichmässig verteilt sein und dürfen keinen zu grossen Abstand zueinander aufweisen.

Um den Blackenkäfer zu fördern, kann alle zwei Mähwerkbreiten ein zirka 30 cm breiter Wiesenstreifen stehen gelassen werden. Der Streifen wird erst bei der folgenden Schnittnutzung zusammen mit dem neuen Aufwuchs gemäht. Bei dieser Methode können auch wertvolle Futtergräser aussamen.

Damit aber nicht die Blacken, sondern deren Gegenspieler vermehrt werden, müssen die Samenstände entfernt werden.



Andere Regulierungsmethoden: Was ist davon zu halten?

Strombehandlung

**Funktionsweise:**

Über einen Metalldocht wird per Knopfdruck elektrischer Strom aus einer Batterie mit Hochspannung in die Blackenpflanze geleitet. Der Stromschlag soll die Zellen der Pflanze zerstören.

Wirkung: Bisher völlig ungenügend

Beurteilung: Nicht ausgereift

Infrarot Gastechnik



Funktionsweise: Über einen Metalldorn und ein Drahtgewebe von 10 cm Durchmesser wird Strahlungshitze ins Herz der Blackenpflanze abgegeben. Die Hitze denaturiert das Pflanzeneiweiss und zerstört die Zellstruktur. Das Gerät ist mit 1,6 kg Gewicht handlich und verbraucht mit 100 g pro Stunde wenig Gas.

Wirkung/Leistung: Mit einer Behandlungsdauer von zirka 50 Sekunden pro Pflanze ist dieses Gerät nicht schneller als das Stechen. Die umliegenden Pflanzen werden auch versengt und die Blackenknospen können nach kurzer Zeit ungehindert wieder austreiben.

Beurteilung: Nicht empfohlen.

Mikrowellentechnik



Funktionsweise: Mikrowellen werden in den Blackenstock und den angrenzenden Boden ausgesandt und denaturieren die wasserreichen Wurzeln. Ein 100 kg schwerer Prototyp ist an der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART in Entwicklung (Stand 2007).

Wirkung/Leistung: Die Mikrowellen wirken ge-

zielt auf einen Stock. Regenwürmer im Zielbereich werden aber auch erfasst. Die Leistung und die Wirkung sind noch nicht überzeugend. Im Gegensatz zum «Wuzi» hinterlässt diese Methode aber keine Lücke im Pflanzenbestand.

Beurteilung: Abwarten. Die Zulassung für den Biolandbau ist zudem nicht geklärt.

Pilze



Funktionsweise: Rost- und Blattfleckenpilze befallen die Blätter der Blackenpflanzen und können sie schwächen.

Wirkung/Leistung: *Uromyces rumicis* (Rostpilz) vermag bei künstlicher Infektion das Gewicht der Stängel und Blätter um 30–50 % zu vermindern. *Ramularia rubella* (Septoriose) bildet zirka 1 cm

grosse, rote Flecken und führt zum Absterben der Blätter. Befall vermag das Gewicht der Wurzeln um bis zu 50 % zu reduzieren.

Beurteilung: Die Pilze sind nicht UV-stabil und werden leicht abgewaschen. Ihr Potenzial zur Regulierung der Blacke wird deshalb als gering eingeschätzt.

Veraschung (ein biologisch-dynamisches Verfahren)



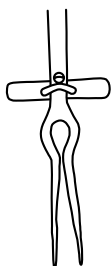
Funktionsweise: Der Natur soll das Zeichen gegeben werden, dass die Pflanze unerwünscht ist und ihr so die Lebensgrundlage entzogen wird. Blackensamen werden zusammen mit Holz bei abnehmendem Mond verbrannt. Zur Ausbringung kann die Asche laut Maria Thun bis D8 potenziert und mit einer Spritze ausgebracht werden. Die Asche kann

auch 1 Stunde in einem Mörser zerrieben und ausgestreut oder unmittelbar ausgestreut werden. Der Vorgang ist während 4 Jahren jährlich zu wiederholen.

Wirkung/Leistung: Die Wirksamkeit ist wissenschaftlich nicht nachgewiesen.

Beurteilung: Praktikern zufolge kann es zu einer Reduzierung der Anzahl Blacken kommen.

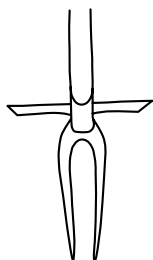
Blackeneisen



Typ «Landi»

- › Ganze Wurzel wird ausgestochen.
- › Schweres Stecheisen
- › Erde und Wurzeln bleiben hängen.

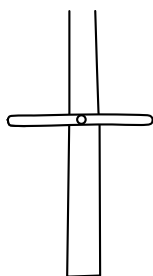
Bezug über: Landesproduktehandel



Typ «Frei»

- › Ganze Wurzel wird ausgestochen.
- › Leichtes Stecheisen
- › Dringt gut in den Boden ein; Erde und Wurzeln bleiben nicht hängen.
- › Kleinere Wurzeln schlüpfen durch.

Bezug über: Claude Fanac, Wilenstrasse 11, CH-8588 Zihlschlacht, Tel. 071 422 47 45, info@metallatelier.ch



Typ «Lüthi»

- › Wurzel wird in zirka 12 cm Tiefe abgestochen.
- › Leichtes Stecheisen
- › Ein Teil der Wurzel bleibt im Boden.
- › Auch für kleine Blacken geeignet
- › Kann auch zum Stechen von Disteln, Winden und Quecken eingesetzt werden.

Bezug über: Hans Lüthi, Pflugschmiede, Lindenholz, 4935 Leimiswil/BE, Tel. 062 965 11 48, Fax 062 965 01 73

oder: Andermatt Biocontrol AG, Stahlmatten 6, 6146 Grossdietwil, Tel. 062 917 50 05, Fax 062 917 50 06, sales@biocontrol.ch, www.biocontrol.ch

Weitere Unterlagen zum Thema

Beratungsunterlagen AGFF (Bezugsadresse siehe Impressum):

- › Standardmischungen für den Futterbau (Revision 2005–2008)
- Merkblätter:*
- › Weide (AGFF 1, 1b und 1c)
- › Wiesenverbesserung (AGFF 5)
- › Beurteilung von Wiesenbeständen (AGFF 8)
- › Hofdünger im Futterbau (AGFF 10)
- › Abgestufte Bewirtschaftungsintensität im Naturfutterbau (AGFF 11)
- › Anlage von Kunstwiesen (AGFF 12)
- › Kunstwiesen in der Fruchtfolge (AGFF 16)

Beratungsunterlagen FiBL (Bezugsadresse siehe Impressum):

- › Merkblatt Ackerkratzdistel – Erfolgreich regulieren, Bestellnr. 1351

Blackenfräsen

Erfinder des Wuzi:

Firma Riesenhuber, Mitterweng 6, AT-4582 Spital/Pyhm, Tel. +43(0)7562-8768

Blackenfräse als Anbau:

Franz Hagenauer, Oberfeldstrasse 6, AT-5082 Grödig bei Salzburg, Tel. +43(0)6246/72460, Fax +43(0)6246/72055, hagenauer@nusrf.at, www.landmaschinenersatzteile.at

Impressum

Herausgeber:

Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Ackerstrasse, Postfach, CH-5070 Frick, Tel. 062 8657-272, Fax -273, info.suisse@fibl.org, www.fibl.org

Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaues AGFF, Reckenholzstrasse 191, CH-8046 Zürich, Tel. 044 377 72 53, agff@art.admin.ch, www.agff.ch

Autoren:

Hansueli Dierauer (FiBL), Martin Hermle (Bioland Bayern), Andreas Lüscher (Forschungsanstalt ART), Alfred Schaller (Bioland Bayern), Hans Thalmann (LWA Bayern)

Durchsicht:

Daniel Böhler (FiBL), Willy Kessler (AGFF), Niklaus Messerli, Cornel Rimpl-Heeb, Daniel Schaffner (Agrofutura)

Redaktion:

Gilles Weidmann (FiBL)

Gestaltung:

Claudia Kirchgraber (FiBL)

Bildnachweis:

Forschungsanstalt ART: S. 4 (1, 2); Thomas Alfeldi (FiBL): S. 1, 3 (1), 8 (1, 3), 15 (4, 5); Camena Samen: S. 7 (2); Hansueli Dierauer: S. 5 (4), 6 (2, 3), 7 (1, 3), 10, 11, 12, 13, 14 (2), 16 (1, 3); Jana Finze und Herwart Böhm (FAL, Trenthorst): S. 8 (2, 4), 14 (1, 3, 4); Martin Hermle: S. 3 (3), 14 (5); Firma Koeckerling: S. 9 (1); Firma Lehner: S. 9 (2); Erik Meier (Strickhof/CH): S. 4 (3); Thomas Stephan/BLE: S. 2, 5 (1, 2, 3), 11 (3); Hans Thalmann: S. 3 (2), 4 (4), 6 (1)

Druck: Binkert Druck, 5080 Laufenburg

Vertrieb: FiBL, Best.Nr. 1448

Preis: sFr. 9.00 (inkl. MwSt.)

ISBN-13 978-3-906081-99-1

Alle in diesem Merkblatt enthaltenen Angaben wurden von den Autoren nach bestem Wissen erstellt und von ihnen sowie den beteiligten Verlagen mit grösstmöglicher Sorgfalt überprüft. Dennoch sind Fehler nicht völlig auszuschliessen. Daher erfolgen alle Angaben usw. ohne jegliche Verpflichtung oder Garantie der Autoren oder der Verlage. Beide übernehmen deshalb keinerlei Verantwortung und Haftung für etwa vorhandene inhaltliche Unrichtigkeiten.

© FiBL & AGFF

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung der Verlage unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in und Verarbeitung durch elektronische Systeme.