

Biologischer Anbau von

Strauchbeeren















Biologische Strauchbeeren sind am Markt gefragt. Vermehrt stossen auch Kultur-Heidelbeeren bei Handel und Produzenten auf Interesse.

Der überarbeitete Ratgeber enthält deshalb neuste Erkenntnisse aus Forschungsarbeiten des FiBL über Kultur-Heidelbeeren.

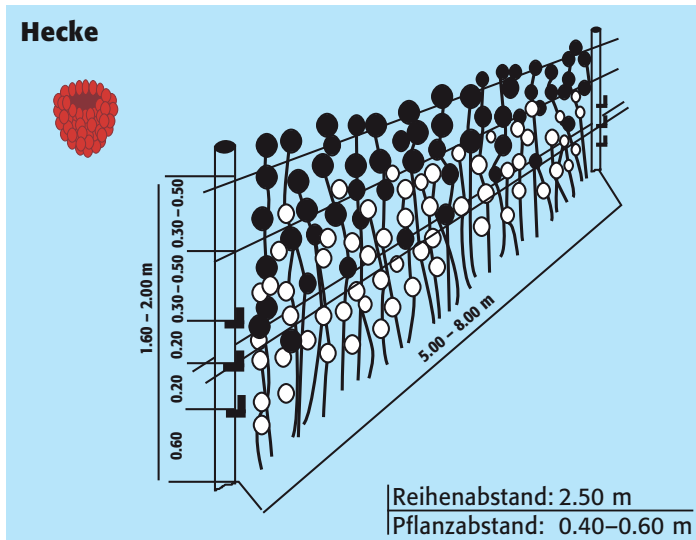
Praxisnahe Informationen zur Produktion von qualitativ hochwertigen Strauchbeeren sind übersichtlich dargestellt.

Obwohl für den professionellen Anbau ausgelegt, eignet sich der Ratgeber auch bestens für den Anbau im Hausgarten.

Terminkalender

	Pflanzung												Aufbauphase			Vollertragsphase		
	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	März	Jan.	Feb.	März
 Himbeeren Sommerernte													 Pflanzgut: Grünpflanzen (getopft, unverholzt)	 Erste Früchte nach 1 Jahr  Vollertrag nach 2 Jahren	 Kontrolle Mäuse  Hö auf			
 Himbeeren Herbsterte													 Pflanzgut: Grünpflanzen (getopft, unverholzt)	 1 Jahr  2 Jahre	 Kontrolle Mäuse  Hö auf			

Erziehungssysteme

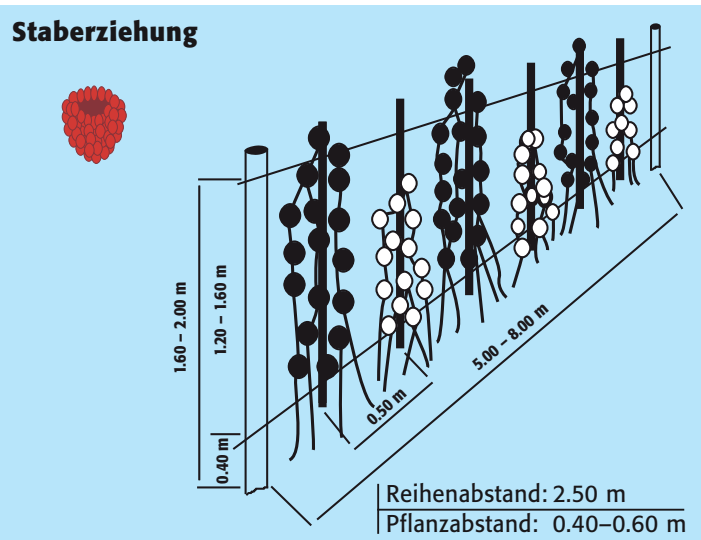


Vorteil
 ■ Bewährtes System.

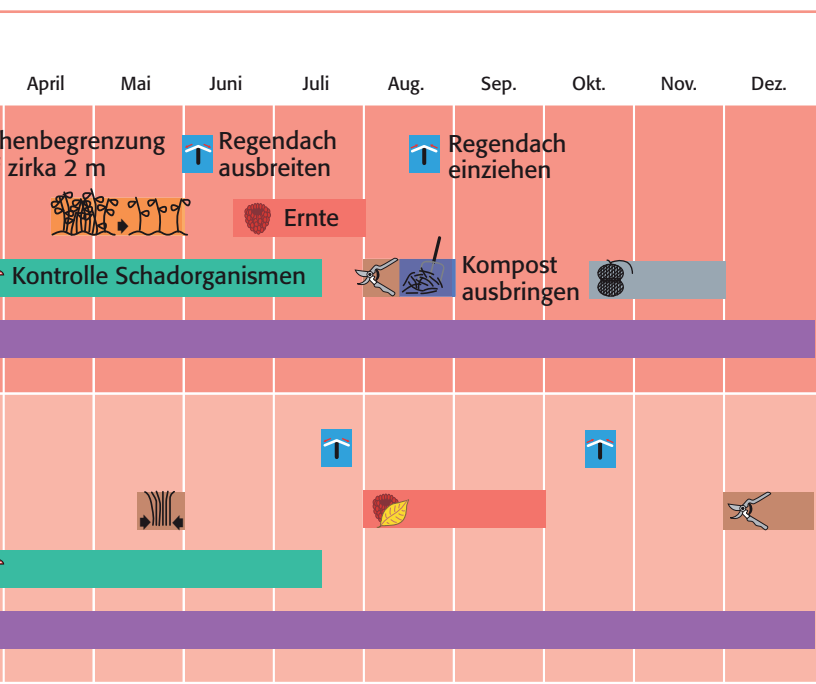
Nachteil
 ■ Zeitaufwändige Rutenbefestigung.

- Tipps**
- Unteres Drahtpaar nicht fest montieren, dadurch leichteres Einschlaufen der Jungruten.
 - Tragrutenbefestigung mit verrottbarem Bindematerial (bindezangentauglich) oder mit mehrfachverwendbaren Kunststoffbindern.

- Tragruten
- Jungruten

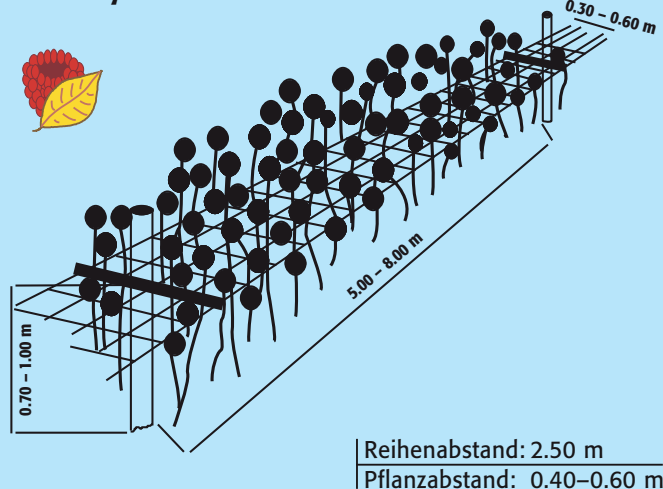


Vorteil
 ■ Zeitsparende Rutenbefestigung.



Düngungszeitpunkte siehe Seite 14.

Gitter-System



Vorteil

- Einfachstes, bewährtes System.

Tipps

- Je weniger Ruten pro Laufmeter (ideal 12–20 Stück), desto früher die Ernte und grösser die Früchte.
- Falls nötig mit zusätzlichen Schnüren (von Pfahl zu Pfahl) heften. Diese Massnahme kann das Gitter unter Umständen auch vollständig ersetzen.

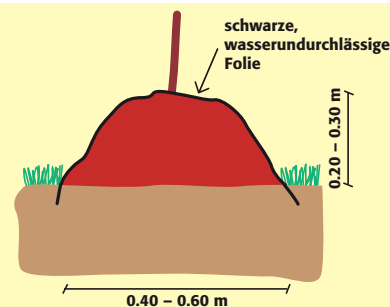


Luft in den Bestand bringen durch:

- Jungruten, wenn 15 cm und 50 cm hoch, auf 10–14 Stück (bei mittlerer Rutenstärke) auslichten. Bei alljährlich zu vielen Jungruten reissen, sonst schneiden. Jungruten von starkwachsenden oder zu geringer Rutenzahl neigenden Sorten bis Anfang Juni auf zirka 10 cm lange Stummel zurückschneiden.
- Strauchstreifen jäten.
- Fahrgassen mulchen.
- Tragruten abschneiden und aus der Anlage entfernen.
- Bei Heckenerziehung: Jungruten heften.
- Bei Staberziehung: Jungruten bei Bedarf provisorisch und sehr locker an Stäbe heften. Nach dem Laubfall, bzw. nach der Verholzung der Triebe, diese definitiv an Stäbe binden.
- Jungruten durch Verschälern der Heckentiefe auf 12–20 Stück pro Laufmeter reduzieren.
- Alle Ruten abschneiden (z.B. mit der Motorsense) und aus der Anlage entfernen.

Strauchstreifen-System

Damm



Vorteil

- Reduziert den Befallsdruck durch Wurzelsterben (*Phytophthora fragariae*).

Wie erstellen?

1. Allgemeine Bodenvorbereitung siehe Seite 11.
2. Pro Laufmeter 60 Liter reifen, ungedämpften Grünabfuhrkompost auf die künftige Reihe ausbringen.
3. Damm formen (mit Spezialgerät, Pflug oder von Hand).
4. Tropfbewässerung auf den Damm installieren.
5. Damm mit schwarzer, wasserundurchlässiger Folie decken (erleichtert die Startphase, lässt kein Beikraut aufkommen und hält den Wurzelraum trockener (*Phytophthora*-Prophylaxe).
6. Pflanzung. Falls die Pflanzen zu wenig Jungruten bilden, zusätzliche Löcher in die Folie bohren.






Wie pflegen?

- Pro Laufmeter jährlich 10–30 Liter Kompost (je nach Resultat der Bodenanalyse) ausbringen.
- Wenn die Dammfolie nicht mehr intakt ist, nicht abbaubare Folie entfernen und links und rechts des Damms flach hacken (verhindert ein seitliches Einwachsen der Beikräuter (Variante des Sandwich-Systems, siehe Seite 7).



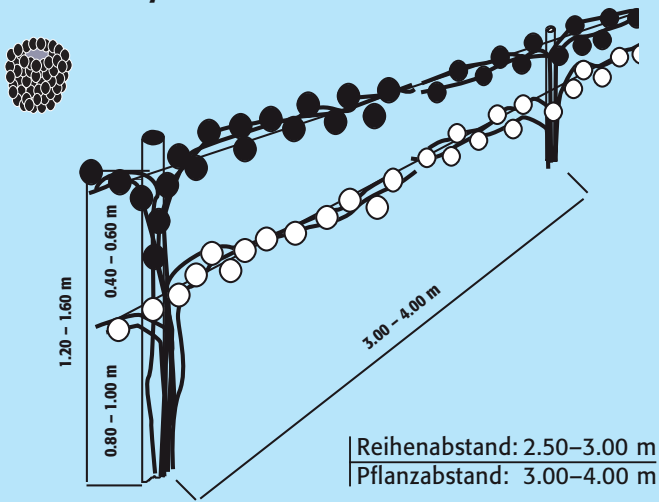
- Auf leichten Böden ist nebst dem Damm-System auch die Pflanzung in den flachen Boden möglich. Bedingung: Verwendung von phytophthora-toleranten Sorten.

Terminkalender

	Pflanzung												Aufbauphase		Vollertragsphase			
	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	März			
 Brombeeren																 Erste Früchte nach 1 Jahr  Vollertrag nach 2 Jahren		 Kontrolle Mäuse

Erziehungssysteme

Horizontal-System



Vorteile

- Kostengünstige Erstellung.
- Als Frostschutzmassnahme relativ einfaches Ablegen der Ruten im Winter möglich.

Nachteile

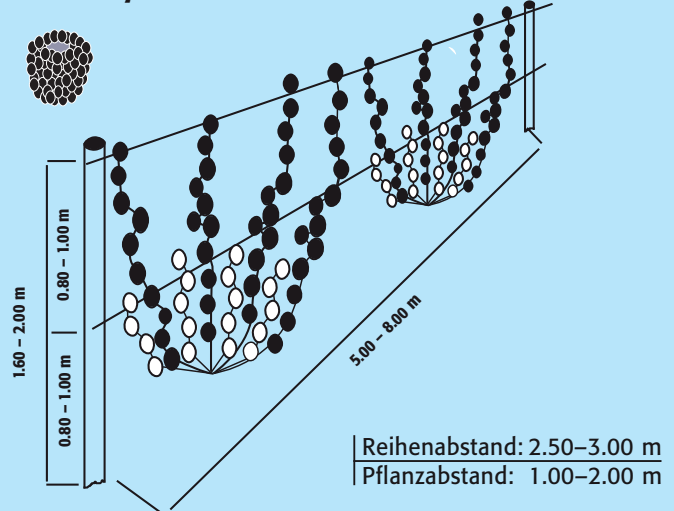
- Mässige Ertragsleistung.
- Mässige Beerengrösse.

Tipps

- Nur für rankende Sorten geeignet (siehe separate Sortenliste des FiBL).
- 6–8 Tragruten pro Stock belassen.

- Tragruten
- Jungruten

Fächer-System

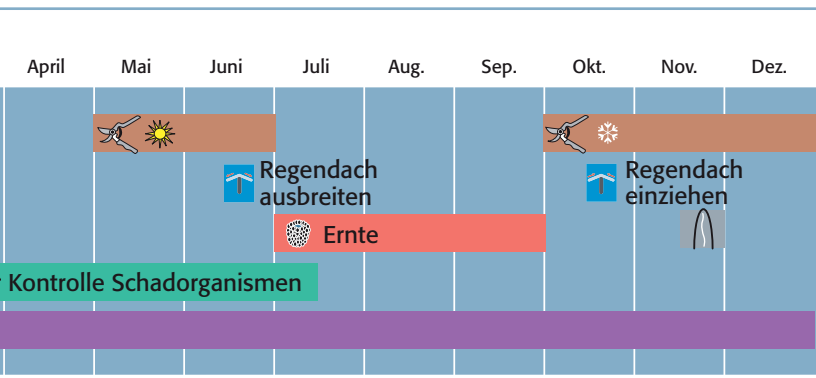


Vorteile

- Hohe Ertragsleistung.
- Gute Beerengrösse.

Tipps

- Für aufrechte Sorten geeignet (siehe separate Sortenliste des FiBL).
- 4–6 Tragruten pro Stock belassen.

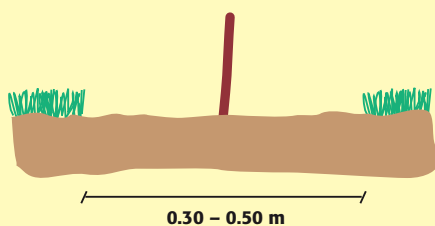


Düngungszeitpunkte siehe Seite 14.

- ☀️ ❄️ ■ Tragruten und Zapfen der Seitentriebe abschneiden und aus der Anlage entfernen. Bei Problemen mit Brombeermilben (siehe Seite 21) unmittelbar nach der Ernte, in frostgefährdeten Lagen im März, schneiden.
- ☀️ ■ Bei zu wenig oder zu starken Jungruten diese in zirka 20 cm Höhe pincieren.
- Für den Aufbau nicht benötigte Seitentriebe vor der Ernte auf 20 cm lange Zapfen zurückschneiden.
- 🍷 ■ Frostanfällige Sorten mit Jutesäcken einpacken oder Ruten auf den Boden ablegen.

Strauchstreifen-Systeme

Hacken



Vorteile

- Ausbringen von Düngemitteln im Strauchstreifen problemlos möglich.
- Gute Regulierung der Stickstoffmineralisierung durch Hacken möglich.
- Ungehinderte Mäuseregulierung.

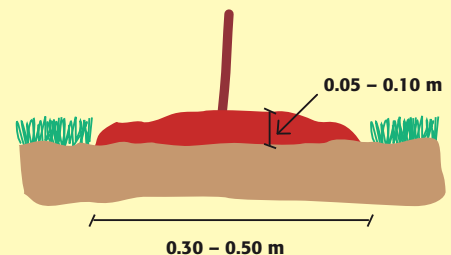
Nachteile

- Viele Arbeitsgänge nötig (hoher Treibstoffverbrauch, Gefahr von Bodenverdichtungen).
- Anschaffung eines tastarmgesteuerten Hackgeräts nur bei grossen Parzellen und überbetrieblicher Nutzung lohnend.

Tipps

- Hackgeräte mit Tastarm: Vorsicht bei Jungpflanzen und Jungtrieben. Tastarm gut polstern oder Pflanzenstämme vor Schlägen schützen (z.B. mit PE-Rohren).
- Bei genügendem Triebwachstum in der zweiten Jahreshälfte begrünen lassen.

Mulch-System



Vorteil

- Bodenfeuchte wird konserviert (kann auch Nachteil sein).

Nachteile

- Ausbringen von Düngemitteln erschwert, falls das Mulchmaterial nicht gleichzeitig Düngemittel ist.
- Einseitige Nährstoffanreicherung (P und K) im Strauchstreifen.













Tipps

- Auf Nährstoffbedarf (Bodenanalyse), Niederschläge und Bodenbeschaffenheit abgestimmtes Mulchmaterial verwenden: Mist, Kompost, Raps- oder Weizenstroh, Chinaschilf oder Rindenschnitzel. Mulchdecke mit Rindenschnitzeln konserviert die Bodenfeuchte am stärksten.

Sandwich-System

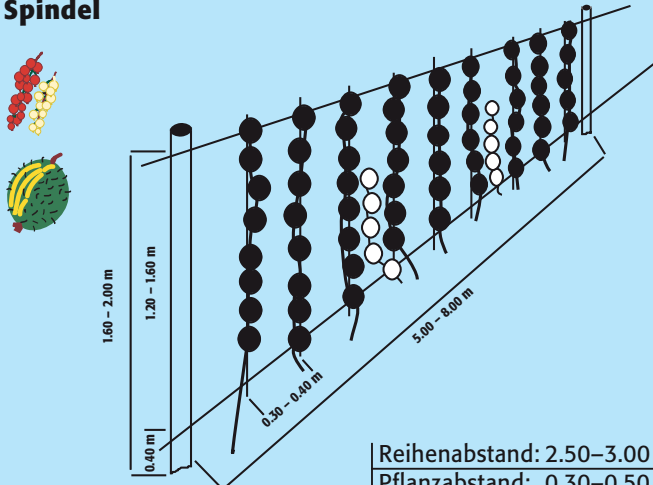
Siehe Seite 7.

Terminkalender

	Pflanzung												Aufbauphase		Vollertragsphase		
	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	März		
 <p>Johannisbeeren Stachelbeeren</p>													 Erste Früchte nach 1.5 Jahren  Vollertrag nach 2.5 Jahren				 Kontrolle Mäuse 
 <p>Cassis</p>													 1.5 Jahre  2.5 Jahre			 	

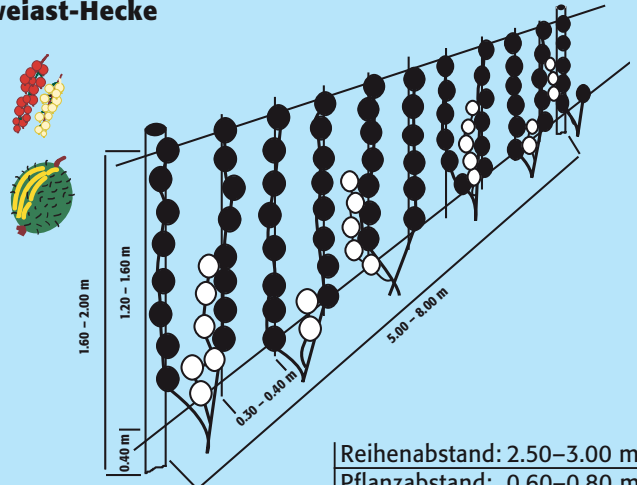
Erziehungssysteme

Spindel



Reihenabstand: 2.50–3.00 m
Pflanzenabstand: 0.30–0.50 m

Zweiastr-Hecke



Reihenabstand: 2.50–3.00 m
Pflanzenabstand: 0.60–0.80 m

Vorteile

- Höhere Pflückleistung als bei Busch-Erziehung.
- Laubwandhöhe rascher erreicht als bei Zweiastr-Hecke.

Nachteil

- Höhere Pflanzgutkosten als bei Zweiastr-Hecke.

Vorteil

- Höhere Pflückleistung als bei Busch-Erziehung.

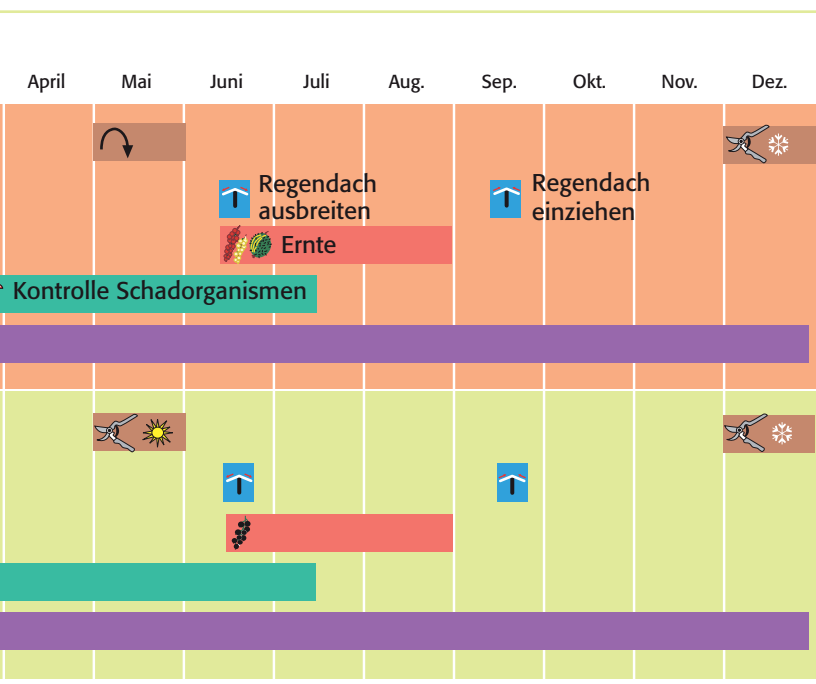
Nachteil

- Höhere Erstellungskosten als bei Busch-Erziehung.

Tipps

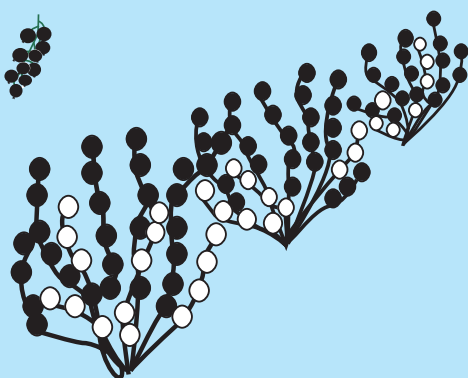
- Für stärkerwachsende Arten und Sorten geeignet.
- Bei jeder dritten bis vierten Tragruete eine Jungruete hochziehen; sobald diese in Ertrag kommt, alte Tragruete entfernen.

● Tragende Haupttriebe
○ Jungtriebe



Düngungszeitpunkte siehe Seite 14.

Busch



Reihenabstand: 2.50–3.00 m
Pflanzabstand: 1.00–1.30 m

Vorteil

- Stärkere Bildung von Bodentrieben als bei Spindel und Zweiast-Hecke.

Tipp

- Für ausreichende Bildung von Bodentrieben tief pflanzen.



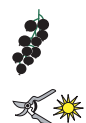
Zu kräftige, aufrechte Seitentriebe leicht abdrehen (erhöht die Fruchtbarkeit).

- Einmal beerntete sowie überzählige oder zu kräftige Seitentriebe auf zirka 2 cm lange Zapfen zurückschneiden; Sorteneigenschaften beachten (siehe Sortenlisten des FiBL).

- Je nach Vergreisung des Haupttriebes diesen alle paar Jahre durch jungen, aus der Stockbasis gewachsenen Trieb ersetzen.

- Alle Buketttriebe entfernen.

- Bei Problemen mit *Colletotrichum* (siehe Seite 22) Schnittgut aus der Anlage entfernen. Ansonsten Schnittgut zur raschen Verrottung häckseln und/oder mulchen.



- Bis auf 3–4 kräftige, für den Strauchaufbau benötigte, aufrechte Triebe sämtliche aus der Basis wachsende Schosse entfernen.



- Sämtliche zweimal beerntete Haupttriebe auf zirka 40 cm lange Stummel zurückschneiden.

Arbeiten in der Aufbauphase:



- Anzahl Triebe auf 1 (bei Spindel), bzw. 2 (bei Zweiast-Hecke) reduzieren.

- Bis 50 cm über Boden sämtliche Seitentriebe entfernen und Konkurrenzschosse nach dem Austrieb ausbrechen (evtl. pincieren).

- Haupttriebe laufend heften.

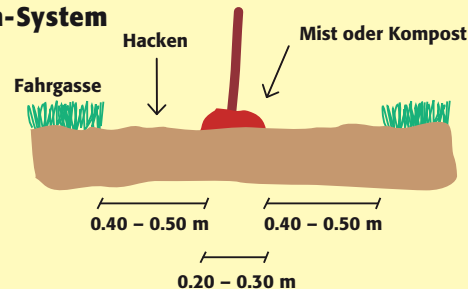
- Blüten in der ersten Vegetationsperiode entfernen.



- Blüten in der ersten Vegetationsperiode entfernen.

Strauchstreifen-Systeme

Sandwich-System



Vorteile

- Kombiniert die Vorteile des Hackens mit denjenigen des Mulch-Systems (siehe Seite 5).
- Einsatz kostengünstigerer Hackgeräte (ohne Tastarm) möglich.
- Höhere Arbeitsgeschwindigkeit als beim Hacken möglich.

Nachteil

- Neues System, daher noch wenig Praxiserfahrungen.






Hacken

Siehe Seite 5.

Mulch-System

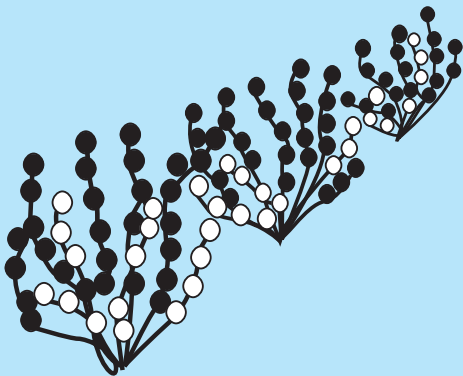
Siehe Seite 5.

Terminkalender

	Pflanzung												Aufbauphase		Vollertragsphase		
	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.			Jan.	Feb.	März
 Heidelbeeren													 Pflanzgut: 2-jähriges Containerpflanzgut (mit 2–3 kräftigen, nicht vergreisten Trieben)	 Erste Früchte nach 1.5 bis 2.5 Jahren  Vollertrag nach 4.5 bis 6.5 Jahren	 Kontrolle Mäuse		

Erziehungssysteme

Busch



Reihenabstand: 2.50–3.00 m
Pflanzabstand: 1.00–1.50 m

Tipps

- Kräftiger Winterschnitt wirkt sich positiv auf das vegetative Wachstum und die Fruchtgrösse aus.
- Das Anschneiden von Jungtrieben, die sich im Aufbau befinden, fördert die Verzweigung und reduziert das Längenwachstum (kaum erwünscht).

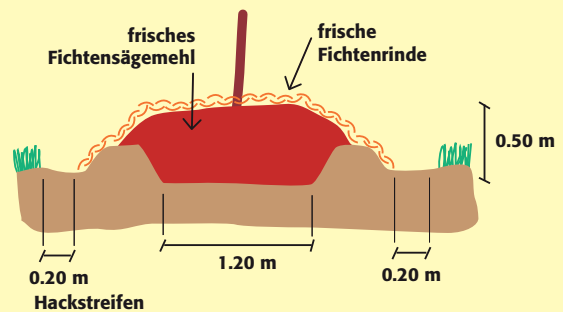
- Tragende Elemente
- Jungtriebe

«Fricker»-System

→ torflos* – GrAmm* – Schwefel – Rinde – begrünte Fahrgasse

GrAmm

(Kombination von Graben und Damm)



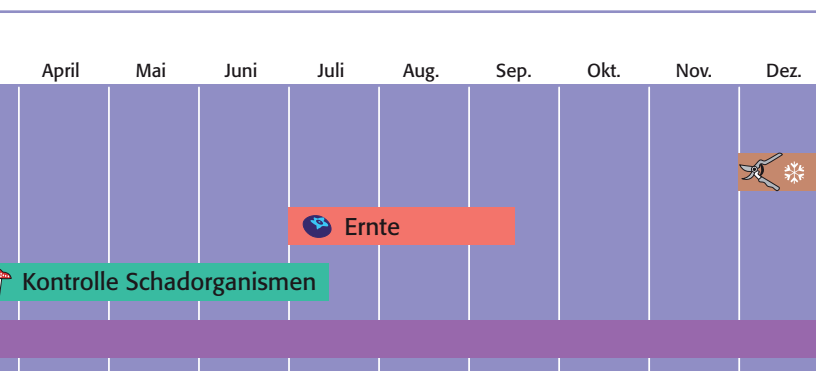
Vorteile des «Fricker»-Systems

- Schaffung eines den Heidelbeeren entsprechenden Wurzelmilieus ohne Verwendung von Torf und Plastikfolien
- Möglichkeit der Fahrgassenbegrünung.

Wichtig:

Die bisherigen Erfahrungen mit dem «Fricker»-System sind durchwegs positiv. Sie beruhen jedoch vor allem auf einem seit 1998 laufenden Versuch und sind somit noch nicht breit abgesichert.

* Gemäss Schweizer BIO SUISSE-Richtlinien darf im Heidelbeeranbau kein Torf verwendet werden und die vollständige Trennung des Wurzelraums (z.B. mit Plastikfolie) vom gewachsenen Boden (z.B. als Kultur in Säcken) ist nicht zulässig.



Düngungszeitpunkte siehe Seite 14.



- Um grössere Früchte (und dadurch eine höhere Pflückleistung) und ein ausreichend starkes vegetatives Wachstum zu erhalten, nicht benötigte Elemente wie einmal getragene Triebspitzen, vergreiste Triebe, während der Beerenreife auf den Boden geneigte Triebe und überzählige Blütenknospen (oberes Triebviertel) entfernen.
- Schnittgut wegen der Gefahr der Krankheitsübertragung (*Colletotrichum*, siehe Seite 22) aus der Anlage entfernen.

Arbeiten in der Aufbauphase (zirka 2 Jahre):

Zur Förderung des vegetativen Wachstums:

- Schwache oder waagrecht wachsende Triebe entfernen sowie sämtliche Blütenknospen (oberes Viertel der einjährigen Triebe) wegschneiden. Zeitpunkt: Dezember bis Februar.
- Je nach Wuchsleistung und Blattzustand Stickstoff düngen (siehe Seiten 14 und 15).

Wie erstellen?

1. Parzelle von Wurzelunkräutern, speziell Quecke (*Agropyron sp.*) und Mäusen, befreien.
2. Mit Zweischarpflug 20–30 cm tiefen Graben ziehen, einmal nach links und einmal nach rechts auswerfen (Ziel: Graben von zirka 1.20 m Breite).
3. Falls nötig zurückgefallene Erde aus dem Graben schaufeln.
4. Graben mit frischem Fichtensägemehl (kein Sägemehl von Laubholz oder Strauchschnitthäcksel verwenden!) auffüllen, so dass ein leicht bombiertes Beet entsteht (siehe Abbildung links). Das Sägemehl sollte vor der Pflanzung im September vom Regen durchfeuchtet werden. Sägemehlbedarf für 10 Aren: zirka 200 m³.
5. Zur pH-Absenkung zirka 4 Wochen vor der Pflanzung 60 g Elementarschwefel pro Laufmeter gleichmässig über das Sägemehl verteilen und leicht einarbeiten.
6. Das Sägemehl mit einer rund 5 cm dicken Schicht Fichtenrinde (ohne Erdanteile!) decken. Rindenbedarf für 10 Aren: zirka 20 m³.
7. Fahrgasse einsäen (im Frühling).

Variante «bunt»

- Einsaat einer standortgerechten Wiesenblumenmischung. Es sollten Mischungen gewählt werden, die keine Arten enthalten, welche unterirdische, schwierig zu entfernende Ausläufer bilden wie z.B. Huflattich (*Tussilago farfara*).
- Vorteile gegenüber der Variante «grün» (siehe unten):
 - Fördert die Artenvielfalt u.a. auch von blütenbesuchenden Nützlingen.
 - Erhöht die Akzeptanz der Kulturheidelbeeren bei der Käuferschaft.
 - Das Schnittgut kann als Viehfutter genutzt werden.
- Nachteile gegenüber der Variante «grün»:
 - Arbeitsaufwändiger (Wegführen des Schnittgutes, erhöhter Beikrautdruck im Strauchstreifen).

Variante «grün»

- Einsaat einer Mulchmischung.



Andi Schmid

Dank der Einsaat einer Wiesenblumenmischung in die Fahrgasse entsteht eine «bunte» Heidelbeeranlage. Im Bild wurde noch keine Rinde auf den Strauchstreifen ausgebracht.

Wie pflegen?

Strauchstreifen

- Von dem der Erstellung folgenden Sommer an jährlich zur selben Zeit den pH-Wert messen (nur im Sägemehl!). Falls der pH-Wert zu hoch ist (siehe Seiten 10 und 11), jeweils 20–40 g Elementarschwefel pro Laufmeter verabreichen. Vorsicht: Die Wirkung der pH-Absenkung tritt erst nach mehreren Wochen ein. Vorzeitige, zusätzliche Schwefelgaben können eine zu starke pH-Senkung zur Folge haben und die Pflanzen schädigen.
- Nach einigen Jahren (je nach Abbau des Sägemehls) frisches Fichtensägemehl aufschütten (jeweils zirka 10 cm dick) und wieder mit Fichtenrinde decken.

Fahrgasse

- Zwischen Fahrgassenbegrünung und Sägemehl einen zirka 20 cm breiten Hackstreifen anlegen (verhindert das Einwachsen der Beikräuter in den Strauchstreifen).

Variante «bunt»

Zweimal pro Jahr schneiden und Schnittgut wegführen (in der Ackerbauzone 1. Schnitt ab 15. Juni).

Variante «grün»

Regelmässig mulchen.

Planung

Die Erstellung einer Strauchbeerenanlage ist arbeitsintensiv und mit hohen Kosten verbunden. Deshalb sind sorgfältige Vorabklärungen und eine gute Planung angezeigt.

3 Kernfragen vor dem Einstieg:

■ **Passen Strauchbeeren auf den Betrieb?**

Der anspruchsvolle Beerenanbau liegt nicht allen. Feinheiten können über Erfolg oder Misserfolg entscheiden. Der Beerenanbau erfordert viel Fachwissen und Fingerspitzengefühl.

Für die rentable Produktion von Qualitätsbeeren muss der Betrieb geeignete Standorte aufweisen (siehe rechts). Auch muss frühzeitig geklärt sein, ob die Arbeitsspitzen (siehe Seite 27) bewältigt werden können.

■ **Ist eine Nachfrage für Strauchbeeren vorhanden?**

Vor der Pflanzung sollte Klarheit über Möglichkeiten der Vermarktung bestehen. Je nach geografischer Lage des Betriebes, verfügbaren Arbeitskräften und der persönlichen Neigung liegt die Direktvermarktung oder der Anbau für den Grosshandel nahe.

■ **Welcher Intensitätsgrad soll angestrebt werden?**

Wegen der wachsenden Qualitätsansprüche der Abnehmer für Tafelbeeren wird der professionelle Beerenanbau immer kostenintensiver (z.B. Witterungsschutz, siehe Seite 16). Damit steigt der Druck, regelmässig hohe Erträge zu erzielen. Extensiver Beerenanbau eignet sich eher für die Direktvermarktung oder die Verarbeitung (siehe Seite 28).

Standortwahl

Exposition

Vollsonnige, luftige, jedoch vor starken Winden und Spätfrösten geschützte Lagen eignen sich für sämtliche Strauchbeerenarten am besten. Für eine gute Besonnung sollten die Reihen in Nord-Süd-Ausrichtung angelegt werden. Reihen, die in der Hauptwindrichtung verlaufen, trocknen rascher ab und sind so einem geringeren Krankheitsdruck ausgesetzt.

Bodenqualität



- Stellen sehr hohe Ansprüche.
- Anbau nur auf mittelschweren bis leichten, durchlässigen Böden.
- Parzellen mit Verdichtungen oder Vernässungen sind ungeeignet. Mindererträge und Probleme mit Wur-



Unimprägnierte Robinienpfähle (links) verursachen im Gegensatz zu teerölimprägniertem Pfahlmaterial (rechts) keine Pflanzenverbrennungen (Grasentwicklung zwischen den Pfählen beachten).



Durch einen Feldweg getrennt: Der selbe Boden unsachgemäss

Ökologischer Ausgleich und Hilfsmaterialien

Der biologische Anbau hat sich zum Ziel gesetzt, ökologisch vorbildlich zu handeln. Damit eine Bioanlage auch optisch als solche erkannt wird, sollten ökologische Ausgleichsflächen fester Bestandteil einer jeden Anlage sein.

Aber auch die Wahl der Hilfsmaterialien ist wichtig. So nützt es zum Beispiel wenig, in einer Kultur Pflanzenschutzbehandlungen mit Kupfer einzuschränken, wenn durch die Verwitterung von CKB-imprägniertem Pfahlmaterial, Jahr für Jahr beträchtliche Mengen Kupfer in den Boden gelangen.

Das FiBL-Merkblatt «Erstellung einer Niederstammanlage» zeigt auf, wie naturnahe Lebensräume in Obstanlagen integriert werden können und informiert über problematische Hilfsmaterialien und Alternativen dazu.

Vorkulturen

Je weiter die botanische Verwandtschaft von Vorkultur und geplanter Beerenart auseinanderliegen, desto kleiner ist in der Regel das Risiko der Übertragung von Schadorganismen.

Eine ein- bis zweijährige Zwischenkultur (z.B. Ölrettich (*Raphanus*), Kunstwiese mit Luzerne (*Medicago*) oder eine andere tiefwurzelnde Ein- saat) verbessert die Struktur auch der unteren Bodenschichten.

Beim Anbau nach Naturwiese ist mit vermehrter Verunkrautung und Befall durch Drahtwürmer (*Elateridae*) zu rechnen.

Sortenwahl

Wichtige Kriterien bei der Sortenwahl sind:

- Hohe innere Qualität der Früchte.
- Hohe Widerstandskraft gegenüber Schadorganismen.
- Hohe Ertragssicherheit.

Die alljährlich überarbeiteten Sortenlisten des FiBL geben Auskunft über Vor- und Nachteile der für den Bioanbau empfohlenen Sorten.

zelkrankheiten sind auf ungünstigen Böden vorprogrammiert. Die Kultur auf kompostangereicherten Dämmen entschärft Probleme mit Wurzelkrankheiten und ist mittlerweile auch auf mittelschweren bis leichten Böden Standard (siehe Seite 3).



- Stellen etwas geringere Ansprüche an den Boden.
- Verlangen leichte, humose und saure Böden (pH (H₂O-Methode) um 4.0). In der Schweiz sind solche Böden selten anzutreffen. Spezielle Strauchstreifen-Systeme machen es jedoch möglich, trotzdem Heidelbeeren zu kultivieren (siehe Seiten 8 und 9).

Um Einblick in den Boden zu erhalten, sollte man sich für die Standortwahl immer auf eine Spatenprobe abstützen.

Spatenprobe – worauf achten?

- Nach Möglichkeit Drainagespaten verwenden.
- Spatenprobe mindestens 40 cm tief stechen.
- Rostflecken und schwarze Mangan-konkretionen deuten auf Durchlüftungsstörungen und somit problematische Böden hin (zumindest für den Himbeeranbau ohne Dämme sind solche Böden völlig ungeeignet!).
- Als Anleitung für die Bodenbeurteilung eignet sich die Broschüre «Bodenbeurteilung im Feld».

Höhenlage

Je nach Exposition ergibt sich pro 100 Meter Höhendifferenz eine 3–5tägige Ernteverspätung. Je nach Höhenlage und Sorte reift unter Umständen nur ein Teil der Früchte aus.

- Frostempfindliche Sorten sind für den Anbau in Höhenlagen nicht geeignet.
- Die Kulturen müssen durch besonders stabil gebaute Erziehungssysteme und/oder Zusammenbinden der Sträucher vor Schneedruck geschützt werden.



Anbau bis
zirka 1400 m
über Meer,

bis zirka 1000 m
über Meer,
je nach Exposition.

Anbau von Herbsthimbeeren in höheren Lagen.



(links) und sachgemäss (rechts) bearbeitet (Struktur beachten).



Bodenvorbereitung und Pflanzung

Für Bodenbearbeitung und Pflanzung darf der Boden weder zu nass noch zu trocken oder gefroren sein. Die Einarbeitung von grösseren Mengen unverrottetem Mist, grünem Pflanzenmaterial oder Stroh sollte wegen möglicher Wachstumshemmungen vermieden werden.

Durch den Einsatz der Spatenmaschine lässt sich eine Pflugsohle weitgehend vermeiden. Ist bereits eine Pflugsohle oder eine andere Art von Verdichtung vorhanden, sollte die Bodenbearbeitung 3–5 cm unter diese Zone reichen.

Bei gut strukturierten Böden reicht eine Bearbeitungstiefe von 10–15 cm.

Für kulturspezifische Bodenvorbereitungen und Angaben zur Pflanzung siehe Seiten 3 und 8.

Pflanzenschutz generell

Im Biolandbau kommt dem vorbeugenden Pflanzenschutz grosse Bedeutung zu. Im Vordergrund stehen die Standortwahl, das Kultursystem, die Vorkulturen, die Bodenbearbeitung, die Düngung, die Sortenwahl und das Pflanzmaterial.

Um eine Einschleppung von Schaderegern auf den eigenen Betrieb zu vermeiden, können in der Schweiz Stichproben von zweifelhaftem Pflanzmaterial zur Kontrolle an die Eidgenössische Forschungsanstalt Wädenswil (FAW) gesandt werden (betrifft vor allem Himbeeren mit Verdacht auf *Phytophthora*-Wurzelsterben).

Über die zugelassenen Pflanzenschutzmittel gibt in der Schweiz die jährlich überarbeitete «Hilfsstoffliste» des FiBL Auskunft. Für detaillierte Pflanzenschutzmassnahmen siehe Seiten 18 bis 26.

Applikationstechnik

von Jacob Rüegg, FAW

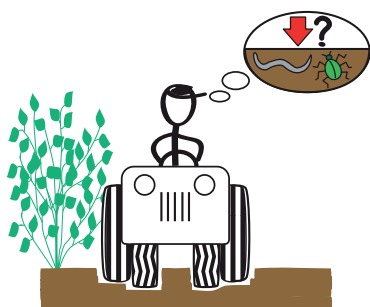
In kleineren Parzellen oder für punktuelle Behandlungen werden Pflanzenschutzmittel mit hand- oder motorbetriebenen Rückenspritzen ausgebracht. In grösseren Parzellen (zirka ab 0.5 ha) werden Gebläsespritzen eingesetzt. Bei einfach konzentrierten Brühmengen werden je nach Kultur und Entwicklungsstadium 500 bis 1300 Liter pro Hektar ausgebracht. Die Luftleistung der Geräte muss an den jeweiligen Pflanzenbestand angepasst werden. Es empfiehlt sich, das Spritzbild mit wassersensitivem Papier zu überprüfen. In der Schweiz bieten die kantonalen Zentralstellen in Zusammenarbeit mit der FAW Kurse zur Applikationstechnik in Beerenkulturen an. Literatur: «Handbuch Beeren» und FAW-Broschüre «Der Einsatz von Motorrückenspritzen in ausgewählten Kulturen».

Nährstoffversorgung

In vier Schritten zu einer optimalen Nährstoffversorgung



Kulturmethoden anpassen, um die vorhandenen Nährstoffe besser zu nutzen



Wie?	Warum?
■ Bewirtschaftung des Strauchstreifens auf den Ernährungszustand der Beerenpflanzen abstimmen.	Weil dadurch bereits vorhandene Nährstoffe besser genutzt werden.
■ Virusfreies Pflanzmaterial verwenden.	Weil dieses in der Regel frohwüchsiger ist und weniger Stickstoff benötigt.
■ Bodenbearbeitung nur bei optimalen Verhältnissen durchführen.	Weil in schonend bewirtschafteten, gut strukturierten Böden die Nährstoffe besser pflanzenverfügbar sind.
■ Bodenschonende statt zapfwellengetriebene Hackgeräte, bzw. Fräsen einsetzen.	
■ Leichte Maschinen mit Niederdruckreifen einsetzen.	



Boden analysieren lassen



Wann Proben nehmen?

- In Ertragsanlagen alle 5 Jahre im Herbst, bei Neuanlagen vor der Pflanzung. N_{min} unmittelbar vor der Düngung.

Wie Proben nehmen?

- Mit einem Bodenprobestecher mindestens 20 Einstiche pro einheitliche Parzelle in den von Beeren durchwurzelt Zonen nehmen, d.h. im Strauchstreifen und im Randbereich der Fahrgasse, je nach Wurzelverteilung auch in der Fahrgasse. Probenahmetiefe: 0–30 cm, ohne Grasnarbe.



Proben nur im Sägemehlstreifen stechen. Schon kleinste Mengen von gewachsenem Boden in der Probe (z.B. bei zu tiefer Probenahme) verfälschen die Analysewerte stark (vor allem den pH-Wert).

Welche Analyseprogramme?

- **Minimalvariante:**
pH (H_2O), Humusgehalt, Reservenährstoffe von P_2O_5 , K_2O , Ca, Mg.
- **Optimalvariante:**
(speziell vor Neupflanzungen oder bei Ernährungsstörungen empfohlen):
pH (H_2O), Humusgehalt, Reservenährstoffe und leichtlösliche Nährstoffe von P_2O_5 , K_2O , Ca, Mg.

- N_{min} :
Bei Verdacht auf N-Über- oder Unterversorgung.



Nur pH (H_2O) messen lassen. Nährstoffanalysen sind zurzeit noch wenig sinnvoll, da die Interpretation der Resultate wegen des neuen Anbausystems noch schwierig ist.

Wichtig:

Damit das beauftragte Bodenlabor die zu verabreichende Nährstoffmenge (zu Stickstoff siehe Seiten 13 und 14) exakt berechnen kann, müssen auf dem Begleitformular die Beerenart und das durchschnittliche Ertragspotenzial aufgeführt sein.

Ausführlichere Angaben insbesondere zu den Angeboten der Bodenlabors können dem FiBL-Merkblatt «Bodenuntersuchungen für Biobetriebe» sowie den FAW-Düngungsflugschriften entnommen werden.



Beerendüngung – Was sagen die BIO SUISSE-Richtlinien?

1. Nährstoffbilanz

Eine Nährstoffbilanz nach der Methode der «Suisse-Bilanz» muss berechnet werden, wenn

- auf viehlosen Betrieben N- und P-haltige Dünger zugeführt werden, *oder, wenn*
 - mehr als 3 Schweine und 20 Legehennen gehalten werden, *oder, wenn*
 - der Anteil extensiv oder wenig intensiv bewirtschafteter Wiesen über 30 % liegt und der Viehbesatz pro ha düngbare Flächen folgende Werte überschreitet: Ackerbau- und Übergangszone 1.7, Hügelzone 1.4, Bergzone I 1.2, Bergzone II 1.0, Bergzonen III und IV 0.8.
- Die Nährstoffbilanz muss ausgeglichen sein.

2. Zeitrahmen Bilanzierung

Die Zufuhr von P₂O₅ durch Kompost und Ricokalk kann in einer 3-Jahresgabe erfolgen und somit über drei Jahre bilanziert werden.

3. Bodenanalyse

Für den Ökologischen Leistungsnachweis (ÖLN) wird in der Schweiz mindestens alle 10 Jahre eine Bodenanalyse von einem anerkannten Labor verlangt. Empfehlung siehe Seite 12.

4. Maximale Nährstoffzufuhr

Die maximale Nährstoffzufuhr in besten Lagen (Ackerbau- und Übergangszone) als Durchschnitt der düngbaren Flächen beträgt 135 kg N_{verf} und 87.5 kg P₂O₅ pro ha und Jahr. Bemerkung: Diese Mengen entsprechen nicht den Empfehlungen. Für Empfehlungen siehe Seite 14.

5. Hofdüngerzufuhr

Hofdüngerzufuhr möglichst nur, mindestens aber zur Hälfte von Biobetrieben. Die Zufuhr von Nicht-Biobetrieben ist speziell geregelt. Maximale Fahrdistanz zum Hofdüngerlieferanten: 20 km für Rinder-, Pferde- und Schweinegülle. 40 km für Rinder-, Pferde- und Schweinemist. 80 km für Hühner- und Champignonmist sowie Kompost.

6. Kompostqualität und -menge sowie Klärschlamm

Die Schwermetallgehalte des zugeführten Komposts dürfen die in der Stoff-Verordnung festgelegten Grenzwerte nicht überschreiten. Pro Hektar dürfen in drei Jahren höchstens 25 t Kompost (Trockensubstanz) ausgebracht werden. Der Einsatz von Klärschlamm ist verboten.

7. Handelsdünger

Nur die in der «Hilfsstoffliste» des FiBL aufgeführten Handelsprodukte sind zugelassen.

8. Kalidüngung

Kalisulfat, Patentkali (= Kalimagnesia) und Magnesia-Kainit dürfen nur ausgebracht werden, wenn eine Bodenprobe (nicht älter als 4 Jahre und von einem anerkannten Labor) vorliegt. Bei Versorgungsstufe A darf maximal 75 %, bei B 50 %, bei C 25 % des Pflanzenbedarfs mit obigen Produkten gedüngt werden.

9. Leichtlösliche Spurenelement-, Ca- und Mg-Blattdünger

Der Einsatz von leichtlöslichen Spurenelement-, Ca- und Mg-Blattdüngern ist meldepflichtig (Bio-Kontrollstelle) und an folgende Bedingungen geknüpft:

- Bedarf muss nachgewiesen werden. Als Bedarfsnachweis gelten: Boden- oder Pflanzenanalysen (nicht älter als 4 Jahre und von einem anerkannten Labor) oder sichtbare Mangelercheinungen oder regelmässig auftretende Schadenfälle (z.B. Stippe beim Apfel).
- Ausgeschiedene Kontrollparzelle (ohne Behandlung) vorhanden.
- Dokumentation der Wirkung des Düngereinsatzes.

Detailliertere Angaben, Ausnahmeregelungen, die Verordnungen des Bundes und die Anforderungen weiterer Biolabel sind in den Ordnern «Richtlinien Biolandbau» des FiBL zu finden.



Beobachten



Anhand der visuellen Beurteilung des Strauchzustandes (Blattfarbe und -grösse sowie Triebwachstum) lassen sich wertvolle Rückschlüsse auf die Nährstoffversorgung ziehen. Dies trifft vor allem auf die Versorgung mit Stickstoff und Spurenelementen zu. Unterversorgungen mit allen anderen wichtigen Nährstoffen gehen in der Regel aus den Bodenanalysen hervor.

Erhöhter Stickstoffbedarf besteht:

- Bei starkem Fruchtbehang.
- Bei mangelhaftem Triebwachstum.
- Wenn sich die Blätter von dunkelgrün auf hellgrün bis gelb verfärben oder unterdurchschnittlich klein sind.

Zeichnet sich ein Stickstoffmangel ab, muss nicht in jedem Fall sofort gedüngt werden.

- Weil auch bereits durch Hacken des Strauchstreifens die Stickstoffverfügbarkeit verbessert wird (bei 🍓 🍌 🍇 nicht möglich).
- Weil bei Trockenheit eine Wassergabe häufig mehr bewirkt.
- Weil es bei tiefen Bodentemperaturen und Nässe auch bei hohem Stickstoffniveau im Boden zu einer vorübergehenden Unterversorgung kommen kann.



Bei Bedarf düngen



Wieviel düngen?

■ N: Auf Beobachtung und Erfahrung abstützen (siehe unter Punkt C), evtl. unter Beiziehung einer N_{min} -Bodenanalyse unmittelbar vor der Düngung. N-Bedarf (N_{min} -Gehalt im Boden + Düngung): 🍓🍓 45 kg pro ha und Jahr, 🍓🍓🍓 55 kg pro ha und Jahr, 🍓🍓🍓🍓 85 kg pro ha und Jahr, 🍇🍇 70 kg pro ha und Jahr, 🍌🍌 60 kg pro ha und Jahr.

Vorsicht: Zu hohe N-Mengen bewirken ein zu starkes vegetatives Wachstum, fördern Schadorganismen, vermindern Ertrag und Fruchtqualität und belasten nebst dem Geldbeutel auch das Grundwasser.

■ P_2O_5 , K_2O , Ca, Mg und eventuell Spurenelemente: Gaben anhand des vom Labor berechneten Nährstoffbedarfs wählen.



■ N: Auf Beobachtung und Erfahrung abstützen (siehe unter Punkt C). Während der ersten beiden Standjahre ist der N-Bedarf aufgrund des ungünstigen C:N-Verhältnisses im Sägemehl erhöht und beträgt rund 60 kg pro ha und Jahr. In der Ertragsphase liegt der Bedarf zwischen 30–60 kg pro ha und Jahr.

■ P_2O_5 , K_2O , Ca, Mg und eventuell Spurenelemente: Werden gemäss bisherigen Erfahrungen zu einem Grossteil durch den Abbau des zugeführten Sägemehls, bzw. der Rinde freigesetzt und somit pflanzenverfügbar.

Die vom Labor empfohlene Nährstoffmenge wird jährlich bis zur nächsten Bodenanalyse verabreicht. Ausnahmen siehe «Beerendüngung – was sagen die BIO SUISSE-Richtlinien?» Seite 13, Punkt 2.

Wo düngen?

Stickstoffhaltige Dünger werden, um das Wachstum der Fahrgassenbegrünung nicht unnötig zu fördern, in der Regel auf den Strauchstreifen ausgebracht. Bei allen anderen Düngern erfolgt die Ausbringung auf die gesamte beprobte Fläche.

Wann düngen?

N-haltige Handelsdünger:

Vom Austrieb bis Mai (evtl. Juni), je nach Pflanzenzustand und Wirkungsgeschwindigkeit des Düngers.



Organischer N-Flüssigdünger während der Aufbauphase auf zwei bis drei Gaben pro Jahr verteilen.

Kompost, Mist und Gülle:

Siehe untenstehende Tabelle.

Alle anderen Dünger:

Februar bis Mitte März (wenn die Sträucher im laublosen Zustand sind). Nicht bei gefrorenem oder völlig durchnässtem Boden.

Nährstoffgehalte von Kompost, Mist und Gülle (in kg pro m^3 Frischsubstanz) und optimale Ausbringzeit

	Nährstoffgehalte						Optimale Ausbringzeit
	N_{ges}	N_{vert} (für Bedarf relevant)	P_2O_5	K_2O	Mg	Ca	
Kompost (1 m^3 \approx 500 kg)	3.5	0.2	2.0	2.85	1.55	14.0	Februar – Mitte April Ausnahme: 🍓 Nach der Entfernung der Tragruten im Sommer
Stapelmist (1 m^3 \approx 700 kg)	3.4	0.7	2.2	4.6	0.6	2.6	Mitte März – Mitte April
Champignonmist (1 m^3 \approx 500 kg)	3.5	1.5	2.5	4.0	1.5	2.7	Mitte März – Mitte April
Rinder-Vollgülle	4.3	2.2	1.8	8.0	0.5	2.0	April – Mai

Was düngen?

Zur Förderung bzw. Erhaltung einer guten Bodenstruktur mit einer hohen biologischen Aktivität sollten die Nährstoffe, wenn immer möglich, in organischer Form verabreicht werden.

Humus

Dünger mit einem hohen Anteil an organischer Substanz (Kompost, Hofdünger, organisches Mulchmaterial) wählen, insbesondere wenn Humusgehalt unter 2.5 % liegt.

Stickstoff (N)

Organische Handelsdünger, Hofdünger und Kompost (Gehalt an anderen Nährstoffen beachten (siehe Tabelle Seite 14).

Phosphor (P₂O₅)

Kompost und Hofdünger. Mineralische P-Dünger (mitteltief bis tief einarbeiten).

Kali (K₂O)

Kompost, Hofdünger, organisches Mulchmaterial, Mehrnährstoffdünger und K-reiche Steinmehle. Siehe auch Seite 13, Punkt 8.

Calcium (Ca)

Kompost. Verschiedene Kalkdünger (pH-Wirkung beachten).

Magnesium (Mg)

Kompost, Hofdünger, organisches Mulchmaterial. Gesteinsmehle und Algenprodukte (pH-Wirkung beachten).

Spurenelemente

Bei Unterversorgung mit Spurenelementen stehen diverse Handelsprodukte zur Verfügung. Auflagen für deren Einsatz siehe Seite 13 Punkt 9.

pH-Wert

pH-Erhöhung durch Kalkdüngung möglich, siehe unter «Calcium».

pH-Senkung siehe unter Heidelbeeren Seiten 8–9.



Sauer oder neutral wirkende Handelsdünger einsetzen. Während der Aufbauphase idealerweise organische N-Flüssigdünger verwenden. Kompost und Hofdünger sind wegen deren pH-erhöhenden Wirkung ungeeignet.



Andi Schmid

Mit Mikrojets bewässerte Heidelbeer-Junganlage



Microjet in Aktion

Bewässerung

Während der Fruchtbildung ist der Wasserbedarf am grössten. Eine ausreichende Wasserversorgung während dieser Zeit schlägt sich direkt in der Fruchtgrösse und im Ertrag nieder.

Eine Unterkronen-Bewässerung ist im Strauchbeerenanbau der Überkronenbewässerung vorzuziehen, da damit Wasser gespart wird, die Früchte trocken und die Anlagen besser befahrbar bleiben.



Bei **Himbeeren** ist die Bewässerung bei regengeschütztem Anbau auf Dämmen ein Muss. Nach der Ernte, bzw. wenn sich abzeichnet, dass die Jungruten die gewünschte Höhe erreichen, sollte nur noch in Ausnahmefällen bewässert werden. So kann dem Wurzelsterben (*Phytophthora*) entgegengewirkt werden.



Johannisbeeren, Cassis und **Stachelbeeren** erreichen mit Bewässerung die optimale Laubwandhöhe leichter.



Heidelbeeren reagieren aufgrund ihres flachen Wurzelsystems empfindlich auf Trockenheit.

Für eine wurzelgerechtere Wasserverteilung eignen sich Unterkronenbewässerungen (Microjets) besser als Tropfbewässerungen. Microjets sind jedoch teurer in der Anschaffung und wegen ihrer erhöhten Störungsanfälligkeit pflegeintensiver.

Wo keine Bewässerungsmöglichkeit besteht, sollte zumindest eine Abdeckung der Beete mit Fichtenrinde erfolgen (siehe Seiten 8 und 9). Diese reduziert die Wasserverdunstung beträchtlich und wirkt sich positiv auf das Pflanzenwachstum aus.





Der Einfluss der Qualität des Giesswassers auf Boden-pH-Wert und Pflanzenwachstum wird in einem im Jahr 2000 gestarteten Versuch am FiBL geklärt.

Witterungsschutz

Der Anbau unter Regendächern bietet eine Reihe von allgemeinen Vorteilen:

- Guter Schutz vor witterungsbedingten Ausfällen (Plätzen, Beschädigung der Fruchthaut) und verschiedenen Krankheiten.
- Die Früchte sind besser haltbar.
- Kontinuierliche Ernte möglich (grosser Vorteil für die Belieferung des Grosshandels und für die Direktvermarktung).

Kulturspezifische Vorteile:

-  ■ Weniger Graufäule und Rutenkrankheiten (siehe Seiten 18 und 20).
-  ■ Höhere Erträge, da länger in den Herbst beerntbar.
-  ■ Weniger Mondscheinigkeit (*Colletotrichum*) (siehe Seite 22).
- Hinauszögerung der Ernte möglich (je nach Marktsituation wichtig).
-  ■ Noch wenig Erfahrungen in der Schweiz (evtl. weniger *Colletotrichum*) (siehe Seite 22).

Nachteile der Regendächer sind der relativ hohe Rohstoff- und Energieverbrauch bei der Herstellung, die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes, sowie der erhöhte Befallsdruck durch Spinnmilben (bei Himbeeren). Die Installation einer Bewässerung ist bei gedeckten Kulturen in der Regel notwendig.

Anforderungen an den Witterungsschutz:

- Rentabilität gewährleisten. Diese ist abhängig von der Wertschöpfung der Kultur und den jährlichen Kosten (Abschreibungsdauer beachten).
- Geringer Zeitbedarf zum Ausbreiten und Einziehen.
- Hohe Wind- und Hagelfestigkeit.
- Guter Luftaustausch.

Holz statt verzinktes Metall: Witterungsschutz «Frei» (Prototyp).



Vorbildlich: Beikrautfreier Strauchstreifen bei Himbeeren im Frühjahr.

Beikrautregulierung



Bei **Himbeeren** sollte der Strauchstreifen zumindest vom Austrieb der Jungruten bis zum Ende der Ernte frei von Begleitpflanzen sein. Damit reduzieren sich die Wasser- und Nährstoffkonkurrenz (wichtig für die Frucht- und Jungrutenentwicklung). Gleichzeitig nimmt der Befallsdruck der Rutenkrankheiten (siehe Seite 18) deutlich ab.

Die Beikrautregulierung kann im selben Arbeitsgang wie das Auslichten der Jungruten erfolgen (siehe Seiten 2–3).



Brombeeren reagieren von allen Strauchbeeren am geringsten auf Begleitpflanzen im Strauchstreifen.

Bei weiten Pflanzabständen und starkwüchsigen Sorten kann Unkrautfreiheit im Stockbereich ausreichen. In allen anderen Fällen empfiehlt sich dieselbe Handhabung wie bei den Johannis- und Stachelbeeren (Details siehe Seiten 5 und 7).



Damit **Johannis-** und **Stachelbeeren** das erwünschte vegetative Wachstum erreichen, muss der Strauchstreifen zwischen Austrieb und Triebabschluss frei von Begleitpflanzen sein. Zur Arbeitserledigung bieten sich Hackgeräte an, wie sie im Obstbau verwendet werden (Details siehe Seiten 5 und 7).



Der Strauchstreifen von **Heidelbeeren** sollte das ganze Jahr über frei von Begleitpflanzen sein. Die Unkrautregulierung erfolgt in der Regel von Hand, evtl. mit einem «Schaber». Die Heidelbeerwurzeln sollten dabei möglichst wenig verletzt werden. Quecke (*Agropyron*) und andere ausläuferbildende Arten müssen besonders rigoros und in einem möglichst frühen Stadium entfernt werden. Idealerweise werden ausläuferbildende Arten auch in der Fahrgasse, z.B. mit Hilfe der Egge, entfernt (Details siehe Seite 9).

- Geringe Behinderung bei der Bewirtschaftung.
- Gute Verstellbarkeit von Reihe zu Reihe bei Anbau von mehreren Kulturen.
- Problemlose Wiederverwertung, bzw. Entsorgung der Materialien.

Von imprägniertem Pfahlmaterial und verzinktem Eisen gelangen – sobald diese der Witterung ausgesetzt sind – beträchtliche Schadstoffmengen (z.B. Schwermetalle) in den Boden (siehe dazu auch FiBL-Merkblatt «Erstellung einer Niederstammanlage»).

Konstruktionen ohne imprägniertes Holz und verzinktes Metall wären aus ökologischer Sicht somit besser geeignet (siehe Bild).

Grundsätzlich sind auch Eigenkonstruktionen für den Witterungsschutz möglich, erfahrungsgemäss ist hierfür das Leihgeld jedoch recht hoch.

Die jährlich aktualisierte FiBL-Liste «Witterungsschutz für Strauchbeeren» informiert über Bezugsquellen, Bauart, Preise sowie Vor- und Nachteile der gängigsten Systeme in der Schweiz.

Bezugsadressen für nicht zu imprägnierendes Pfahlmaterial aus Robinienholz sind ebenfalls am FiBL erhältlich.

Erziehungssysteme

Die Wahl des geeigneten Erziehungssystems trägt entscheidend zu Ertrag und Gesundheit der Kultur sowie zur Pflückleistung bei.

Zu vermeiden sind Systeme mit breiten, schlecht durchlüfteten Laubwänden. In der Regel ist es besser Systeme zu wählen, welche über schmale Laubwände und etwas engere Reihenabstände verfügen als solche mit breiten Laubwänden und weiten Reihenabständen.

Empfohlene kulturspezifische Anbausysteme siehe Seiten 2–8.



Rationelle Ernte von Johannisbeeren.



Am längsten lagerbar sind gesunde Früchte der Stachel- und Johannisbeeren.

Ernte

Wenn die Früchte in den frühen Morgenstunden geerntet werden, bleibt die Qualität der Früchte am längsten erhalten. Wenn immer möglich sollten nur trockene Früchte geerntet werden. Der Einsatz von gut gefederten Pflückwagen erleichtert die Ernte wesentlich und wirkt bei druckempfindlichen Früchten Quetschungen entgegen. Der Einsatz zahlreicher Arbeitskräfte während kurzer Zeit bringt in der Regel die höchsten Pflückleistungen.

Nach der Ernte sollten die Beeren möglichst rasch an einen schattigen, kühlen Ort gelangen. Verarbeitungsware wird nach der Ernte in der Regel bei -18 °C tiefgefroren.

Tafelware wird direkt in Verkaufschalen von 250 oder 500 Gramm (netto) gepflückt.


Lagerung

Grundsätzlich sollten Beeren möglichst bald nach der Ernte vermarktet und genossen werden. Es kann jedoch vorkommen, dass sich eine Zwischenlagerung aufgrund von Erntespitzen oder einer ungünstigen Marktsituation aufdrängt.

Maximale Lagerdauer:

(bei rel. Luftfeuchte von 90 % und einer Temperatur von 0–1 °C; auch sortenabhängig)


  3 Tage

 4 Tage

 10 Tage

 14 Tage

 17 Tage

 21 Tage

Eine künstliche Erhöhung des CO₂-Gehaltes kann die Lagerdauer zusätzlich verlängern und den Fäulnisbefall z.B. durch Graufäule (*Botrytis cinerea*) verzögern. Inwiefern diese Methode wirtschaftlich lohnend ist, muss im Einzelfall abgeklärt werden.

Wichtig:

Damit auf den Früchten nach der Auslagerung kein Kondenswasser entsteht (Qualitätseinbusse), darf die Temperatur ausserhalb des Lagers bei einer relativen Luftfeuchte von 70 % höchstens 5 °C höher sein als die Fruchttemperatur. Wenn keine stufenweise Anpassung der Fruchttemperatur an die Temperatur ausserhalb des Lagers (zirka 5 °C pro Stunde) möglich ist, darf die Lagertemperatur höchstens 5 °C tiefer als die Temperatur ausserhalb des Lagers sein.



Oben und unten: links krank, rechts gesund

Didymella im Sommer, *Didymella* und *Botrytis* im Winter

Wie erkennen?

Jungruten:

- Triebspitzen welken; die Blätter hellen auf und trocknen ein; die Triebe sterben bis im Frühsommer ab.

Tragruten:

- Bildung kümmerlicher Seitentriebe; Blätter hellen auf und trocknen ein; die Triebe sterben bis zur Ernte ab.

Wurzeln:

- Rinde dunkel verfärbt, wenig Faserwurzeln.

Wichtig zu wissen

- Kann bestandesgefährdend sein.
- Verdichtete, stau- oder wechsellasse Böden fördern die Krankheit.
- Grösste Infektionsgefahr besteht im Frühjahr und Herbst bei Bodentemperaturen von 12–16 °C.
- Verbreitung durch krankes Pflanzgut, Bodenbearbeitungsgeräte, Schuhwerk und Bodenwasser.
- Kein Befall von Erdbeerpflanzen.

Wie vorbeugen?

- Kein Anbau auf verdichteten, stau- oder wechsellassen Böden.
- Gesundes Pflanzgut verwenden.
- Regelmässig gut verrotteten Kompost zuführen; mit Anbau auf Dämmen kombinieren (siehe Seite 3).
- Im Frühjahr und im Herbst zurückhaltend bewässern.
- Kein Maschinentausch mit betroffenen Betrieben.
- Auf anfällige Sorten verzichten.
- Erneuter Anbau von Himbeeren auf befallenen Parzellen frühestens nach 15 Jahren.
- Witterungsschutz vom zeitigen Frühjahr bis Ernteende. Risiken: mehr Spinnmilben, Schneedruck, rasche Materialermüdung.

Wie erkennen?

Didymella applanata

- Um die Knospen der Jungruten violett-braune Flecken, die sich rasch vergrössern.
- Im Winter silbergraue Verfärbungen mit kleinen schwarzen Fruchtkörpern.
- Knospen treiben schwach oder gar nicht mehr aus.

Leptosphaeria coniothyrium

- Ausgedehnte violett-braune Flecken an der Basis der Jungruten.
- Befallene Ruten sterben im Folgejahr ab.

Botrytis cinerea (siehe unter Graufäule),
Elsinoe veneta

- An Ruten, Blattstielen und Blattspreiten zunächst purpurrote, dann weisslich-graue, eingesunkene Flecken.

Wichtig zu wissen

- Rutenkrankheiten führen im Gegensatz zum Wurzelsterben nie zum Absterben der ganzen Pflanze.

Wie vorbeugen?

- Für bessere Durchlüftung der Bestände sorgen: überschüssige Jungruten und Unkraut entfernen (siehe Seiten 2–3), Fahrgassenbegrünung niedrig halten.
- Rutenverletzungen vermeiden: z.B. Himbeerrinden-Gallmücke unterdrücken (siehe Seite 23), zu starke Ruten mit aufgerissener Rinde entfernen, Reibstellen vermeiden.
- Abgetragene Ruten direkt nach der Ernte aus der Anlage entfernen.
- Zurückhaltend mit Stickstoff versorgen.
- Witterungsschutz von Austrieb der Jungruten bis Ernteende ausbreiten (siehe Seite 15). Risiko: mehr Spinnmilben.

Wie erkennen?

Früchte:

- Mit mausegrauem, stäubendem Pilzrasen bedeckt.
- Später schrumpfen die weichfaulen Beeren und verhärten.

Ruten:

- Um die Knospen der Jungruten blassbraune, sich rasch vergrössernde Flecken.
- Im Winter silbergraue Verfärbungen mit grossen schwarzen «Pilzlagern».
- Knospen treiben schwach oder gar nicht mehr aus.

Wichtig zu wissen

- Führt bei regnerischem Wetter während der Ernte zu grossen Schäden.
- Äusserlich gesunde Früchte können nach kurzer Lagerzeit faulen, vor allem wenn sie feucht gepflückt wurden.
- Der Pilz überwintert auf den Ruten (siehe Himbeerrutenkrankheiten nebenan).
- Die Hauptinfektion erfolgt während der Blüte.

Wie vorbeugen?

- Witterungsschutz von Erntebeginn bis Ernteende.
- Zurückhaltend mit Stickstoff versorgen.
- Im Winter befallene Ruten entfernen.



Tetranychus urticae

Gemeine Spinnmilbe



Byturus tomentosus

Himbeerkäfer

Ulrich Remund, Wädenswil



links: Raubmilbe, rechts: Gemeine Spinnmilbe



Andi Schmid

FAW



FAW



Wie erkennen?

Blätter, Triebe:

- Auf der Blattoberseite helle, eckige Sprenkelungen. Später vertrocknen die Blätter.
- Feine Gespinste mit Milben verschiedener Entwicklungsstadien.

Milben:

- Befinden sich meistens auf der Blattunterseite.
- 0,3–0,6 mm lang, gelblich, mit zwei dunklen Flecken links und rechts der Körpermitte.

Wichtig zu wissen

Befallskontrolle:

- Mindestens 50 Mittelteilblätter kontrollieren.

Schadenschwelle:

- **Vorblüte:**
10 % besetzte Mittelteilblätter.
- **Nach der Ernte:**
40–60 % besetzte Mittelteilblätter.
- **Ab Ende August:**
10–20 % besetzte Mittelteilblätter.

Besatz von Raubmilben berücksichtigen!

Provisorische Regel:

Wenn es mehr Blätter mit Raubmilben (d.h. nur mit Raubmilben oder mit Spinnmilben und Raubmilben) hat als Blätter mit ausschliesslich Spinnmilben, kann auf eine direkte Bekämpfung verzichtet werden.

Wie vorbeugen?

- Auf Witterungsschutz verzichten oder diesen nur während der Erntezeit ausbreiten.
- Abgeschnittene Tragruten bis zum Verdorren der Blätter in der Anlage liegen lassen. Dadurch können Raubmilben auf die Jungruten übersiedeln.

Wie direkt bekämpfen?

- Fettsäuren (Seifenpräparate), Konzentration gemäss Packungsaufschrift. Eine gute Benetzung vor allem der Blattunterseite ist erfolgsentscheidend. Vorsicht: Wegen möglicher Befruchtungsprobleme nicht in die Blüten spritzen.

Wie erkennen?

Larve:

- 6–8 mm lang.
- Gelbbraun.
- Frisst am Fruchtboden und an den Teilfrüchtchen.

Käfer:

- 3,5–4,5 mm lang.
- Braun bis graubraun, mit niederliegenden Haaren bedeckt.
- Höhlt die Blütenknospen aus und frisst an Blüten und jungen Blättern.

Blätter:

- Zerschlitzte Blätter.

Wichtig zu wissen

- Der Hauptschaden wird durch die Larven verursacht (befallene Früchte).
- Durch Befall können ganze Posten unverkäuflich werden.

Wie vorbeugen?

- Herbst- statt sommertragende Sorten wählen (Herbstsorten werden kaum befallen).
- Waldnahe Parzellen meiden.

Wie direkt bekämpfen?

- Beim Austrieb eine beleimte Weissfalle («Rebell bianco») in der Anlage aufhängen. Mindestens jeden zweiten Tag kontrollieren. Sobald der erste Käfer auf der einen Falle gefunden wird, alle 3–5 Laufmeter (je nach Befallsdruck im Vorjahr) eine einfache (nicht gekreuzte) «Rebell bianco»-Falle aufhängen.



diverse Arten

Blattläuse



Rhabdospora ramealis

Brombeerrankenkrankheit



Schaden der Johannisbeerblasenlaus



Links noch gesunde Jungrute, rechts befallene Tragrute



Befallene Tragrute.

Wie erkennen?

- Deformationen an Trieben und Blättern.
- Purpurfarbene Blasen auf roten und weissen Johannisbeeren, gelblichgrüne Blasen auf Cassis (Johannisbeerblasenlaus *Cryptomyzus ribis*).

Wichtig zu wissen

- Blattläuse schädigen häufig nicht nur durch Saugtätigkeit, sondern auch durch die Übertragung von Viruskrankheiten.



Übertragung gefährlicher Viruskrankheiten möglich.



Bei starkem Auftreten schwere Blattverkrüppelungen und Triebdeformationen.



Saugtätigkeit an Triebspitzen führt zu grossen Schäden.



Selten ein Problem.

Wie vorbeugen?

- Zurückhaltend mit Stickstoff versorgen.
- Günstige Bedingungen für Nützlinge schaffen (z.B. durch Anlegen von ökologischen Ausgleichsflächen in der Nachbarschaft der Kultur).

Wie direkt bekämpfen?

- **Präparate:** Pyrethrin, Rotenon, Fettsäuren oder Mischpräparate.
- **Zeitpunkt:** Bevor Trieb- oder Blattdeformationen auftreten.

Wie erkennen?

Jungruten:

- Dunkelgrüne, stechnadelkopfgrosse Flecken an der Basis der Triebe.
- Die Flecken verfärben sich anschliessend rötlich, später bräunlich mit roter Umrandung.
- Die Flecken werden grösser, wachsen zum Teil zusammen und breiten sich auf obere Rankenteile aus.

Tragruten:

- Blätter und Blüten welken und trocken vom Rankenende her gegen die Triebbasis hin ein.
- Oberhalb der Befallsstellen sterben die Ranken ab.
- Im Frühjahr bilden sich meistens reihenweise Höckerchen (Pyknidien), aus denen bei feuchter Witterung weissliches Pilzgewebe wächst.
- Die Flecken bleichen anschliessend vom Zentrum her aus.

Wichtig zu wissen

- Wird oft mit Frostschaden verwechselt; bei diesem treten jedoch keine Symptome an Jungruten auf und im Frühjahr sind keine Pyknidien sichtbar.
- Die Verbreitung der Sporen erfolgt hauptsächlich von April bis Juni.
- Zeitspanne von Infektion bis Ausbruch der Krankheit von 2 bis 8 Monaten(!), d.h. die Symptome werden häufig erst im folgenden Frühjahr an Tragruten sichtbar.
- Auch andere Krankheiten können Brombeerranken schädigen; eine genaue Bestimmung ist jedoch häufig nur im Labor möglich.

Wie vorbeugen?

- Witterungsschutz vom Austrieb der Jungruten bis Ernteeende ausbreiten.
- Auf anfällige Sorten verzichten.
- Stark befallene Ranken entfernen und verbrennen (vor Austrieb der Jungruten!).

Wie direkt bekämpfen?

- Fungizidbehandlungen zwischen Austrieb der Jungruten und Erntebeginn (Achtung: Wartefristen einhalten!), am besten vor Niederschlägen. Für die Mittelwahl FiBL kontaktieren.

MLO (*mycoplasma*-ähnlicher Organismus)



Rubus-Stauche

Andi Schmid



Andi Schmid



Wie erkennen?

- Bildung vieler, dünner, meist unfruchtbarer Junggruten (Hexenbesen).
- Missbildete Blüten mit Auswüchsen, Kronblätter grün oder rötlich, Kelchblätter lang und schmal.

Wichtig zu wissen

- Die Krankheit gewinnt an Bedeutung.
- Führt zu grossen Ertragsausfällen und kann ganze Bestände gefährden.
- Die Krankheit wird durch pflanzen-saftsaugende Insekten übertragen. Zikaden spielen eine zentrale Rolle.
- Die Bedeutung der unterschiedlichen Sortenanfälligkeiten ist noch nicht restlos geklärt.
- Zeitspanne von mehreren Monaten von Infektion bis Ausbruch der Krankheit.

Wie vorbeugen?

- Gesundes Pflanzgut verwenden.
- Keine Pflanzungen in oder in der Nähe befallener Anlagen vornehmen.

Wie direkt bekämpfen?

- Befallene Pflanzen sofort roden und vernichten.
- Behandlungen gegen krankheitsübertragende Insekten kaum sinnvoll.



Acalitus essigi

Brombeermilbe



FAW

Wie erkennen?

- Reifende Beeren mit roten, hart und sauer bleibenden Teilfrüchtchen.

Wichtig zu wissen

- Milben werden ab März aktiv.
- Befallsstärke nimmt im Verlauf der Ernte zu.
- Die Milben sind von Auge nicht sichtbar (0.16–0.2 mm lang).

Wie vorbeugen?

- Tragruten nach der Ernte aus der Anlage entfernen (Vorsicht: erhöht die Gefahr von Frostschäden).

Wie direkt bekämpfen?

- Mit Netzschwefel:
 1. Behandlung 2%ig, wenn die Seitentriebe der Tragruten 0–10 cm lang sind.
 2. Behandlung 1%ig, wenn die Seitentriebe der Tragruten 10–20 cm lang sind.

Wichtig: Je höher die Lufttemperatur, desto besser die Wirkung von Netzschwefel.



Sphaerotheca mors-uvae
Amerikanischer Stachelbeermehltau

Walter Scherrer, Dresden (D)



Georg Mukovits, Wien (A)



Wie erkennen?



- Triebspitzen und junge Blätter sind mit weissem Pilzmyzel überwachsen.
- Triebspitzen sterben ab.
- Zum Teil setzt besenartige Neutriebbildung ein.
- Früchte anfänglich mit weissem Myzel, anschliessend mit rauhem, braunem, «schorfähnlichem» Belag überzogen.



- Wie bei Stachelbeeren, jedoch kaum Befall der Früchte.

Wichtig zu wissen

- Der Pilz überwintert an Triebspitzen und infizierten Knospen.
- Kann mit dem Europäischen Stachelbeermehltau (*Microsphaera grossulariae*) verwechselt werden; dieser verursacht jedoch kaum Schäden und tritt meist nach der Ernte, vorwiegend auf der Blattunterseite auf.

Wie vorbeugen?

- Auf anfällige Sorten verzichten.
- Zurückhaltend mit Stickstoff versorgen.
- Befallene Triebspitzen entfernen und vernichten.

Wie direkt bekämpfen?

Vor dem Austrieb:

- Behandlung mit Netzschwefel (0.5 %ig) oder Fenchelöl (0.4 %ig).

Nach dem Austrieb:

- Je nach Befallsstärke alle 2–3 Wochen Behandlung mit Fenchelöl (0.4 %ig).
Vorsicht: Wegen Verrieselungsgefahr nicht in offene Blüten spritzen. Viele Sorten reagieren nach dem Austrieb empfindlich auf Schwefel.



Botrytis cinerea

Triebsterben



Colletotrichum acutatum

Colletotrichum



Jacob Ritegg, Wädenswil

FAW



Drepanopeziza ribis

Blattfallkrankheit



Gerog Vukovits, Wien (A)

Wie erkennen?

Im Frühjahr:

- Triebe oder einzelne Partien davon treiben nicht aus oder bleiben im Austrieb stehen.

Vor der Ernte:

- Blätter verfärben sich gelblich und verwelken.
- Beeren werden unreif, schrumpfen und fallen häufig ab.
- An der Basis absterbende Triebe weisen bis zu 20 cm lange Rindennekrosen auf. Das darunterliegende Holz ist grau-braun, das Mark braun-schwarz.

Wichtig zu wissen

- Die Infektion erfolgt vermutlich zwischen Oktober und April durch Schnittwunden oder andere Verletzungen des Holzes.
- Cassis und Stachelbeeren werden kaum befallen.
- Auch andere Erreger wie z.B. die Rotpustelkrankheit (*Nectria cinnabarina*) können Triebsterben verursachen.

Wie vorbeugen?

- Für eine bessere Wundheilung zu erneuernde Tragruten unmittelbar nach der Ernte (vor der Hauptinfektionszeit) entfernen.
- Schnittwunden und Verletzungen des Holzes mit Wundverschlussmittel (siehe «Hilfsstoffliste» des FiBL) verstreichen.

Wie erkennen?



- Die reifenden Früchte werden milchig-glasig, schrumpfen und fallen anschliessend häufig ab (Mondscheinigkeit).



Früchte:

- Schrumpfen; Bildung orangeroter Schleimtropfen.

Triebe und Blätter:

- Rote Flecken.

Wichtig zu wissen

- Das Wissen über diese Krankheit ist noch lückenhaft.
- Nässeperioden ab 12 Stunden sollen zu Infektionen führen.
- Der Pilz überwintert auf (Alt-)Holz und Fruchtmumien.
- Der Pilz befällt u.a. auch Erdbeeren, Holunder und Kirschen (Bitterfäule).

Wie vorbeugen?

- Luftige Standorte wählen.
- Lockere Erziehungssysteme wählen.
- Bestände konsequent verjüngen.
- Schnittholz aus der Anlage entfernen.
- Während der Ernte sämtliche Fruchtmumien und -stiele entfernen.
- Auf anfällige Sorten verzichten.
- Witterungsschutz von Erntebeginn bis Ernteende ausbreiten.

Wie erkennen?

- Auf Blattober- und -unterseite sichtbare verbräunende Flecken, die bei starkem Befall ineinander fließen.
- Blätter vergilben und fallen zum Teil schon im Juli ab.

Wichtig zu wissen

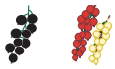
- Der Pilz überwintert im abgefallenen Laub.
- Von *Ribes petraeum* abstammende Sorten (rotblühend) sind widerstandsfähig, von *R. rubrum* und *R. vulgare* abstammende Sorten (grünblühend) sind sehr anfällig.
- Bei Stachelbeeren sind vor allem Jungpflanzen während der Aufzucht gefährdet.
- Kann mit *Septoria (Mycosphaerella ribis)* verwechselt werden; bei dieser vergilben jedoch nur die jung befallenen Blätter rasch; bei Infektionen älterer Blätter verläuft das Vergilben nur zögernd.

Wie vorbeugen?

- Auf anfällige Sorten verzichten.
- Nach dem Blattfall das Laub in die Fahrgasse ziehen und mulchen.

Wie direkt bekämpfen?

- Für aktuelle Behandlungsempfehlungen FiBL kontaktieren.



Cronartium ribicola

Säulchenrost



FAW



Walter Scherer, Dresden (D)

Wie erkennen?



- Ab Juni auf der Blattunterseite immer zahlreicher auftretende gelb-orange Sporenlager.
- Ab Juli Weiterentwicklung zu 1.0 bis 1.5 mm langen «Säulchen».
- Vorzeitiger Blattfall.

Weymouths-Kiefer:

- Spindelförmiges Anschwellen von Ast- oder Stammteilen.
- Anschliessend bricht weisses bis gelbliches Pilzgewebe durch die Rinde.

Wichtig zu wissen

- Wirtswechselnder Pilz: Der Pilz durchläuft gewisse Entwicklungsstadien auf fünfnadeligen Kiefer-Arten, wobei im mitteleuropäischen Raum vor allem die Weymouths-Kiefer (*Pinus strobus*) von Bedeutung zu sein scheint.
- Der Pilz überlebt vermutlich auch ohne Zwischenwirt.
- An den betreffenden *Pinus*-Arten treten nebst *C. ribicola* auch andere Rostpilze auf.
- Die Krankheit tritt am stärksten auf Cassis auf, kommt aber auch auf roten Sorten mit Abstammung von *Ribes petraeum* sowie auf *Ribes alpinum* und *Ribes grossularia* vor.

Wie vorbeugen?

- Auf anfällige Sorten verzichten.
- Befallene *Pinus*-Arten in der näheren Umgebung entfernen.

Wie direkt bekämpfen?

Ab Austrieb:

- Behandlung je nach Befallsstärke alle 2–3 Wochen mit Fenchelöl (0.4 %ig).
Vorsicht: Wegen Verrieselungsgefahr nicht in offene Blüten spritzen.



Virosen

Himbeermosaik

Wie erkennen?

- Sammelbegriff für verschiedene Virose. Meist an Himbeere, selten an Brombeere.
- Chlorotische, ungleichmässig über das Blatt verteilte Flecken oder chlorotisch verfärbtes Blattgewebe entlang von Blattadern oder netzartige Vergilbungen der Seitenadern.

Wichtig zu wissen

- Übertragung durch die Kleine Himbeerblattlaus *Aphis idaei* und die Grosse Himbeerblattlaus *Amphorophora idaei*.
- Nicht zu verwechseln mit Himbeerblattmilbe (siehe Seite 24).

Wie vorbeugen?

- Gewisse Sorten sind gegenüber virusübertragenden Läusen resistent (siehe Sortenliste des FiBL).



Phragmidium rubi-idaei

Himbeerrost



Max Kopp, Koppigen

Wie erkennen?

- Zunächst auf der Blattoberseite grünlich-gelbe Pusteln, dann auf der Blattunterseite und auf Blattstielen orange-rote, später schwarze Sporenlager.

Wichtig zu wissen

- Der Pilz überwintert ausschliesslich auf abgefallenem Laub.

Wie vorbeugen?

- Witterungsschutz von Vegetationsbeginn bis Vegetationsende ausbreiten.
- Laub mulchen oder aus der Anlage entfernen.



Resseliella theobaldi

Himbeerrinden-Gallmücke



FAW

Wie erkennen?

Triebe:

- Im bodennahen Bereich der Jungtuten braune, eingesunkene Stellen.
- Unter der Rinde etwa 3.5 mm lange rötliche Larven.

Mücke:

- Dunkelbraun-rot, 1.4–2.1 mm lang, mit langen Beinen.

Wichtig zu wissen

- Die Eiablage erfolgt nur, wenn Rindennisse vorhanden sind.
- Kann mit der Himbeergallmücke verwechselt werden (siehe unten).

Wie direkt bekämpfen?

- Ersten Schub der etwa 20 cm langen Jungtuten und zu starke Ruten mit aufgerissener Rinde entfernen.
- Falls diese Massnahme nicht ausreicht, FiBL kontaktieren.



Lasioptera rubi

Himbeergallmücke



Andi Schmid

Wie erkennen?

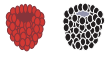
- Dickwandige, auf einer Seite der Rute sichtbare Gallen.
- Tritt selten auf.

Wichtig zu wissen

- Nicht zu verwechseln mit Himbeerrinden-Gallmücke (siehe oben).

Wie direkt bekämpfen?

- Kaum notwendig.



Anthonomus rubi
**Erdbeer- oder
Himbeerblütenstecher**



Wie erkennen?

- Abgeknickte Blüten, die vertrocknen und anschliessend abfallen.

Käfer:

- Schwarzbraun, 2.0–3.5 mm lang.
- Geknickte Fühler.
- Deckflügel in Längsrichtung gepunktet.

Wichtig zu wissen

- Der Käfer überwintert unter Laub oder im Boden.
- Der Flug vom Wald ist bedeutend.
- Ein Weibchen kann 20–30 Blütenknospen zerstören, indem es in jede Knospe ein Ei legt und den Blütenstiel annagt.
- Befällt auch Erdbeeren und Rosen.

Wie vorbeugen?

- Waldnahe Parzellen meiden.

Wie direkt bekämpfen?

- FiBL kontaktieren.



Phyllocoptes gracilis
Himbeerblattmilbe



Wie erkennen?

Blätter:

- Gelblich-grüne, unterschiedlich grosse Aufhellungen auf der Blattoberseite.
- Flecken auf der Blattunterseite «haarlos».
- Kann mit Virusinfektionen (siehe Seite 23) verwechselt werden; diese verursachen jedoch keine «haarlosen» Flecken auf der Blattunterseite.

Früchte:

- Helle Flecken ohne Fruchtbehaarung.

Wie direkt bekämpfen?

- Kaum notwendig, ansonsten FiBL kontaktieren.



Krümelfrüchtigkeit

Wie erkennen?

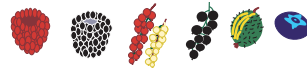
- Kleine, missgebildete Früchte mit wenigen Teilfrüchtchen.

Wichtig zu wissen

- Die genaue Ursache ist nicht definitiv geklärt; genannt werden: Schlechte Bestäubung (schlechte Witterung, zu wenig Insekten), mangelnde Selbstfruchtbarkeit gewisser Sorten, Virusverseuchung (Symptome treten aber auch ohne Virusverseuchung auf), Selektionsfehler bei der Vermehrung.

Wie vorbeugen?

- Gesundes Pflanzmaterial verwenden.
- Für bessere Bestäubung durch Insekten sorgen, z.B. durch Förderung von Wildbienen (siehe FiBL-Merkblatt «Erstellung einer Niederstammanlage»)
- Kein grossflächiger, sortenreiner Anbau.



Mäuse



Schermaus



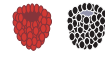
Feldmausbau

Wichtig zu wissen

- Durch Mäuse verursachte Frassschäden können zu sehr grossen Ausfällen führen.
- Die Schadensschwelle liegt bei Null.

Wie vorbeugen?

- Die Kontrolle auf Mäusebefall muss das ganze Jahr, also auch im Winter, erfolgen.
- Die Strategie zur Mäuseregulierung kann dem FiBL-Merkblatt «Erstellung einer Niederstammanlage» entnommen werden.



Frostschäden



Max Kopp, Koppigen



Andi Schmid

Wie erkennen?

- Mark und/oder Holz, sowie das Gewebe in den Knospen verfärben sich braun.
- Ganze Ruten- bzw. Rankenpartien treiben schlecht oder gar nicht aus.
- Junge Triebspitzen oder Blüten verfärben sich dunkel.

Wichtig zu wissen

- Bei Strauchbeeren sind Winterfrostschäden häufiger als Spätfrostschäden (bei Kern- und Steinobst umgekehrt), Frostschutzberegnungen sind also kaum sinnvoll.
- Dicke sowie durch Rutenkrankheiten geschwächte Ruten sind besonders anfällig.
- Windexponierte Lagen sind besonders gefährdet.
- Grosse Sortenunterschiede.



Wird oft mit der Rankenkrankheit verwechselt (siehe Seite 20).

Wie vorbeugen?

- Ruten- und Rankenkrankheiten bekämpfen (siehe Seiten 18 und 20).
- Geeignete Standorte wählen (siehe Seiten 10 und 11).
- Auf anfällige Sorten verzichten.



- Durch Entfernen des ersten Schubes bzw. Erlesen der Jungruten die Entstehung von dicken Ruten vermeiden (siehe Seiten 2–3).



- Ranken ablegen oder mit Jutestoff einpacken (siehe Seiten 4–5).



Peronospora sparsa

Falscher Mehltau

Andi Schmid



Wie erkennen?

- Gelbe Aufhellungen auf der Blattoberseite, die sich rasch rötlich verfärben.
- Die Flecken sind meist eckig und von Gefässen eingegrenzt; Ausbreitung entlang der Mittelrippe.
- Bei starkem Auftreten Blattfall; die Früchte bleiben rot und trocknen ein.

Wichtig zu wissen

- Sorten unterschiedlich anfällig.

Wie vorbeugen?

- Auf anfällige Sorten verzichten.
- Im Bereich, wo Jungtriebe aus dem Boden stossen, konsequent Begleitpflanzen entfernen.
- Witterungsschutz von Vegetationsbeginn bis Vegetationsende ausbreiten.



Thielaviopsis basicola

Schwarze Wurzelfäule

FAW



links krank, rechts gesund

Wie erkennen?

- Im Frühjahr sterben ganze Pflanzen ab.

Wichtig zu wissen

- Hohe Boden pH-Werte und hohe Bodenfeuchte fördern die Krankheit.
- Sporen können bis 5 Jahre im Boden überdauern.
- Der Pilz hat eine Vielzahl anderer Wirtspflanzen, z.B. Klee, Bohnen, Tabak, Tomaten oder Karotten.

Wie vorbeugen?

- Staunasse Böden mit einem hohen pH-Wert vom Anbau ausschliessen.
- Keine Wirtspflanzen als Vorkultur oder «Nebenkultur» anbauen.
- Befallene Parzellen frühestens nach 5 Jahren wieder mit Johannis- oder Stachelbeeren bepflanzen.
- Gesundes Pflanzgut verwenden.



Cecidophyopsis ribis

Johannisbeergallmilbe

FAW



Wie erkennen?

- Befallene Knospen kugelig angeschwollen («Rundknospen»), treiben nicht aus und vertrocknen.



- Wie bei Cassis; Knospen schwellen jedoch nicht an, sondern sind lediglich etwas lockerer.

Wichtig zu wissen

- Die Milben übertragen die Brennesselblättrigkeit und fördern die Verrieselung (siehe Seite 26).
- Sorten unterschiedlich anfällig.

Wie vorbeugen?

- Auf anfällige Sorten verzichten.

Wie direkt bekämpfen?

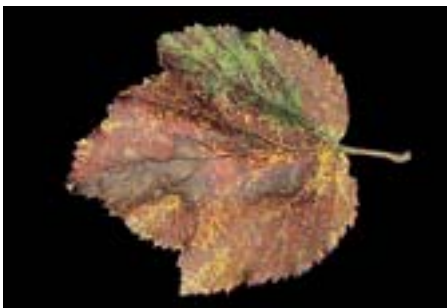
- Befallene Knospen oder Triebe vor Blühbeginn entfernen und vernichten.



Phragmidium violaceum

Brombeerrost

Andi Schmid



Georg Vukovits, Wfen (A)



links gesund, rechts krank

Wie erkennen?

- Befällt vor allem Cassis, seltener auch Rote Johannisbeeren.
- Bildung kleiner, schmaler nicht oder nur unvollständig gelappter Blätter.
- Stark verlängerte Blütenstände.

Wichtig zu wissen

- Übertragung durch Johannisbeergallmilbe (siehe rechts nebenan).

Wie vorbeugen?

- Auf anfällige Sorten verzichten.

Wie direkt bekämpfen?

- Befallene Sträucher roden.



Dasyneura tetensi

Johannisbeerblatt-Gallmücke

Wie erkennen?

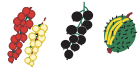
- Befallene Blätter verdrehen sich faltig und werden anschliessend häufig schwarz.

Wichtig zu wissen

- Tritt selten auf.

Wie direkt bekämpfen?

- Kaum notwendig.



Verrieseln



Oben nicht verrieselt, unten verrieselt

Wie erkennen?

- Innerhalb von vier Wochen nach der Blüte fallen einzelne Früchte ab. Als Folge davon sind Grappen nur lückenhaft mit Beeren besetzt und entsprechen somit nicht den Qualitätsanforderungen.

Wichtig zu wissen

- Mögliche Ursachen können sein: Sorteneigenheiten, ungenügende Befruchtung (z.B. wegen ungünstiger klimatischer Bedingungen während der Blüte als Folge zu tiefer oder zu hoher Temperaturen), zu wenig bestäubende Insekten in der Anlage, vergreiste Stöcke, zu hohe Stickstoffgehalte während der Blüte oder Brennesselblättrigkeit (siehe Seite 25).

Wie vorbeugen?

- Konsequente Fruchtholzverjüngung (siehe Seiten 6 und 7).
- Die Düngung zeitlich so abstimmen, dass der Hauptschub an Stickstoff erst im Mai erfolgt.
- Für bessere Bestäubung durch Insekten sorgen, z.B. durch Förderung von Wildbienen (siehe FiBL-Merkblatt «Erstellung einer Niederstammanlage»).
- Auf anfällige Sorten verzichten.



Synanthedon tipuliformis

Johannisbeerglasflügler



Wie erkennen?

Larve:

- 23–30 mm lang; gelblich-weiss mit braunem Kopf.
- Bohrt sich zwischen Juni und Juli in die Triebe und verursacht einen schwarzen Frassgang im Mark.

Falter:

- Flügelspannweite 20–30 mm, Körper blau-schwarz, Hinterleib mit 4 (Männchen) oder 3 (Weibchen) hellgelben Streifen.

Blätter und Triebe:

- Blätter welken, Triebe treiben schwach aus und sterben zum Teil ab.

Wie vorbeugen?

- Bestände konsequent verjüngen; bei Sommerschnitt, diesen erst nach dem Falterflug ab August durchführen.

Wie direkt bekämpfen?

- Befallene Triebe entfernen und vernichten.
- Zur Befallsreduktion ab Mitte Mai Fallen aufhängen (z.B. Weinflaschen oder Borkenkäfer-Fallen vom Handel). Köderflüssigkeit: 90 % Süßmost, 5 % Cassissirup, 5 % Essig; zirka alle 20 m eine Falle; Köderflüssigkeit bei Verschmutzung regelmässig erneuern.
- Die Bekämpfung mittels der Verwirrungsmethode befindet sich im Versuchsstadium.



verschiedene Gattungen und Arten

Schildläuse



Wie erkennen?

- Abgeflachte, schildförmige Insekten, die an der Wirtspflanze anhaften.
- Unterteilung in Deckelschildläuse (weibliche Laus nicht mit Schild verwachsen) und Napfschildläuse (weibliche Laus mit Schild verwachsen).

Deckelschildläuse:

- San José-Schildlaus (*Quadraspidiotus perniciosus*):
- Meldepflichtiger Quarantäneschädling!
- Das Pflanzengewebe um die Schilder verfärbt sich rot.

Zitronenfarbene Austernschildläuse (*Q. ostreaeformis*)

Gemeine Kommaschildlaus (*Lepidosaphes ulmi*)

Napfschildläuse:

- Gemeine Napfschildlaus (*Parthenolecanium corni*)
- Wollige Johannisbeerschildlaus (*Pulvinaria ribesiae*)

Wie direkt bekämpfen?

- Bekämpfung möglich, aber je nach Art unterschiedlich.
- Für Behandlungsempfehlungen FiBL kontaktieren.



verschiedene Gattungen und Arten

Blattwespen



FAW

Wie erkennen?

- 10–20 mm lange Raupen.
- Loch- und Blattrandfrass bis zu Kahlfrass.

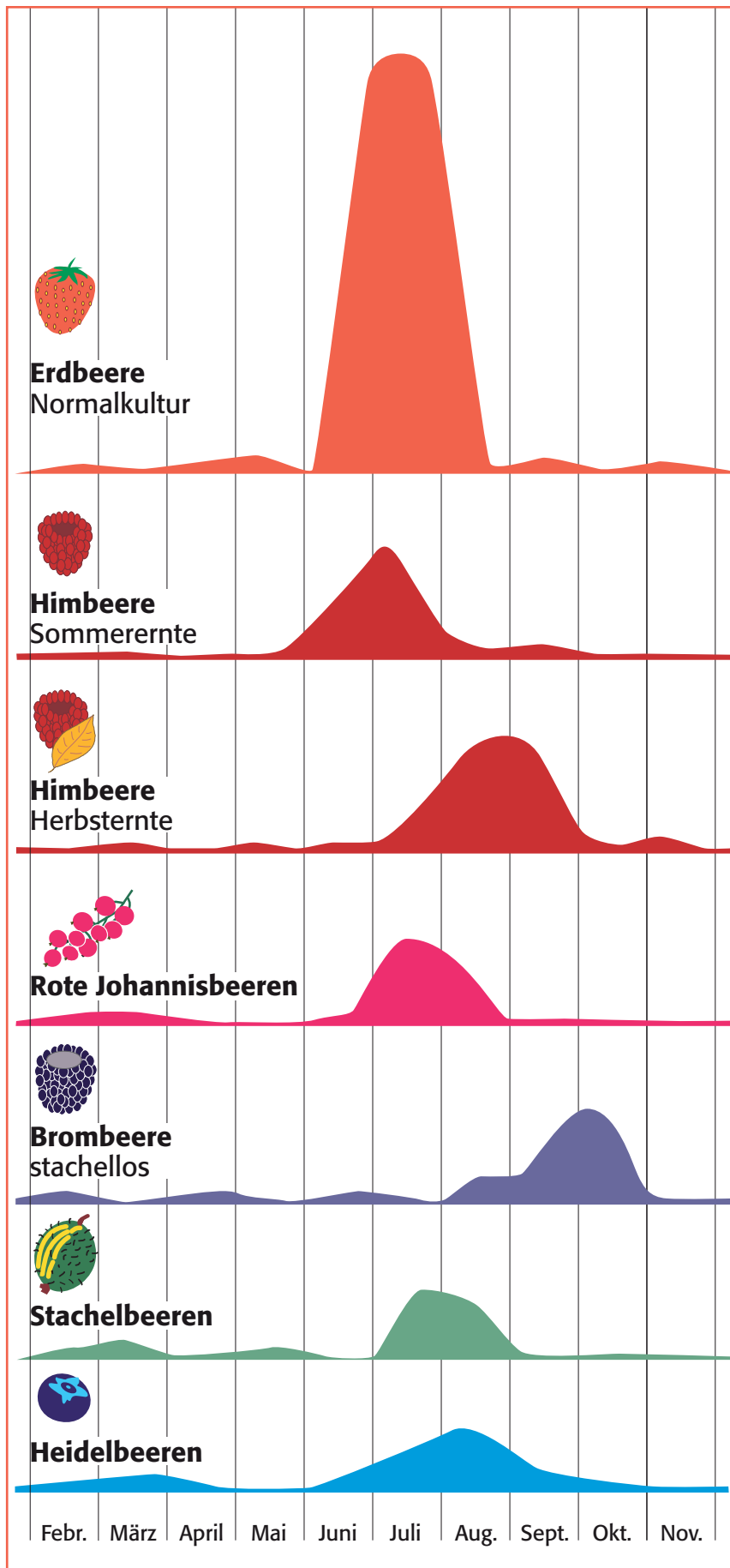
Wichtig zu wissen

- Tritt relativ selten, dann aber heftig auf.

Wie direkt bekämpfen?

- Direkte Bekämpfung möglich. Für die Mittelzulassung sind jedoch noch Versuche notwendig. Deshalb bei Problemen FiBL kontaktieren.

Arbeitsaufwand im Jahresverlauf – Vergleich zu Erdbeeren



Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand im Jahresverlauf ist für die verschiedenen Strauchbeerenarten unterschiedlich. In Abhängigkeit von der Kulturmethode, der Lage und dem Sortenspiegel können die Werte zudem auch innerhalb einer Beerenart differieren. Die Grafik zeigt den Arbeitsbedarf als Durchschnittswerte einer breiten Sortenpalette.

Detailliertere Angaben können dem Arbeitsvoranschlag der FAT entnommen werden.



Andi Schmid

Breites Beeren Sortiment:
Die Arbeit geht (fast) nie aus.

Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit einer Kultur hängt von verschiedenen Faktoren ab. Dazu gehören der Verkaufspreis, die investierte Arbeitszeit oder der Verbrauch von Hilfsmitteln. Dieser Umstand verunmöglicht es, allgemeingültige Angaben zur Wirtschaftlichkeit zu machen. Hilfe bietet hier jedoch das Computerprogramm «Beeren» der LBL, mit welchem einfach Wirtschaftlichkeitsberechnungen mit betriebseigenen Daten durchgeführt werden können. Das Programm eignet sich sowohl für die Erhebung des Ist-Zustandes wie für die Planung.

Über die aktuelle Preissituation bei Bio-Beeren informiert in der Schweiz die BIO SUISSE oder die Zeitschrift «bio aktuell».

Vermarktung

Bereits vor der Pflanzung neuer Kulturen sollte Klarheit über konkrete Absatzmöglichkeiten bestehen. Geeignete Absatzwege ergeben sich aus der Betriebsstruktur, der verfügbaren Arbeitszeit und der geografischen Lage des Betriebes.

Möglichkeiten der Vermarktung

Grossverteiler/Sammelstellen

Bedingungen

- Zuverlässige Lieferung grösserer Mengen möglich.
- Erfüllung hoher Qualitätsanforderungen möglich.
- Geeignete Transportmöglichkeiten (evtl. Kühltransporter) vorhanden.
- Grosse Flexibilität (bei kurzfristigem Bestelleingang).

Vorteile

- Pro Lieferung können grosse Mengen abgesetzt werden.
- Geringer Zeitbedarf für die Vermarktung.

Nachteile

- Kein Kontakt mit VerbraucherInnen.
- Grösseren Preisschwankungen ausgesetzt.

Direktvermarktung

Bedingungen

- Gute Verkaufslage des Betriebes.
- Genügend Verkaufspersonal vorhanden.
- Breites (Beeren)-Sortiment im Angebot.

Vorteile

- Hohe Preise.
- Geringe Preisschwankungen.
- Direkter Kontakt mit VerbraucherInnen.

Nachteile

- Hoher Zeitbedarf für die Vermarktung.
- Verkaufsinfrastruktur nötig.
- Kundenkreis muss aufgebaut und unterhalten werden.

Für Beeren aus biologischem Anbau gelten die Qualitätsvorschriften der entsprechenden Biolabel.

Selbstpflücke

Bedingungen

- Gute Verkaufslage des Betriebes.
- Genügend Betreuungspersonal vorhanden.
- Genügend Autoabstellplätze (auch bei Nässe befahrbar) vorhanden.

Vorteile

- Kaum Pflückpersonal nötig.
- Direkter Kontakt mit VerbraucherInnen.

Nachteile

- Schlechte Pflückarbeit (20–30 % der Früchte, darunter faule, können hängen bleiben, u.a. weil bei schlechter Witterung weniger Kunden erscheinen); Abhilfe mittels «Bonus-System»: je mehr faule Früchte separat mitgepflückt werden, desto billiger kommt die Tafelware zu stehen.
- Starke Bodenbelastung durch häufige Begehung.
- Grosser Organisations- und Werbeaufwand.

Technische Verarbeitung

Bedingungen

- Möglichkeit zum Tiefkühlen vorhanden.

Vorteile

- Grosse Mengen (auch von Klasse II) können schnell abgesetzt werden.
- Bei Vertragsabschluss Abnahmegarantie (und -pflicht!).
- Auch für abgelegene Standorte geeignet.

Nachteile

- Im Vergleich zu Tafelware tiefe Preise.

Verwendete Abkürzungen

FAW: Eidgenössische Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau, CH-Wädenswil

RAC: Station fédérale de recherche en production végétale de Changins, CH-Nyon

FAT: Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, CH-Tänikon

LBL: Landwirtschaftliche Beratungszentrale Lindau, CH-Effretikon

Quellenangabe

Allgemeine, nicht biospezifische Angaben zu Kulturtechniken, insbesondere zu den Sommerhimbeeren wurden zu einem Grossteil vom «Handbuch Beeren» übernommen.

Weitere Merkblätter und Listen des FiBL

- Biologischer Erdbeeranbau
- Hilfsstoffliste
- Anbautechnik Bioobst Teil 1: Erstellung einer Niederstammanlage
- Anbautechnik Bioobst Teil 2: Pflege einer Niederstammanlage
- Bodenbeurteilung im Feld
- Bodenuntersuchungen für Biobetriebe
- Witterungsschutz für Strauchbeeren
- Bezugsadressen für Robinienholz
- Bezugsadressen Biopflanzgut für den Beerenanbau
- Sortenlisten für Strauchbeeren
- Sortenlisten für Erdbeeren

Impressum

Herausgeber/Vertrieb:

Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Ackerstrasse, Postfach, CH-5070 Frick
Tel. +41(0)62 865 72 72,
Fax +41(0)62 865 72 73
E-mail: admin@fibl.ch,
Homepage: <http://www.fibl.ch>

Autor:

Andi Schmid, FiBL

Redaktion:

Gilles Weidmann, FiBL

Durchsicht (der 1. Auflage):

Elisabeth Bosshard, Heinrich Höhn,
Reto Neuweiler (alle FAW)
Andy Häseli, Eric Wyss, Franco Weibel
(alle FiBL)

Gestaltung:

Daniel Gorba, FiBL

Titelbild:

Hans Peter Schultz
(Peppercard Myrta Fink Basel)

Druck:

Stuedler Press, Basel

Preis: CHF 9.– (inkl. MwSt.)

ISBN-Nr. 3-906081-24-9

© FiBL