

## Biozuckerrüben

Herausforderungen und Chancen des Anbaus





Zuckerrüben bevorzugen ein ausgeglichenes Klima ohne viel Niederschläge.

### **Steckbrief**

Zuckerrüben sind Tiefwurzler, die im Vergleich zu anderen Hackfrüchten wie Mais weniger Nährstoffe und Wasser benötigen. Zuckerrüben reagieren besonders im Anfangsstadium sehr empfindlich auf Konkurrenz durch Unkraut. Die Wirtschaftlichkeit des Anbaus hängt in erster Linie von den Handarbeitsstunden für das Jäten ab. Die Anbautechnik unter Biobedingungen ist insgesamt äusserst anspruchsvoll. Die Marktsituation für Biozuckerrüben ist zurzeit gut.

### **Botanik**

Familie: *Chenopodiaceae* (Gänsefussgewächse)  
Art: *Beta vulgaris*

### **Inhalt**

Sortenwahl .....	3
Ansprüche an Boden und Klima .....	3
Fruchtfolge .....	4
Nährstoffansprüche und Düngung .....	6
Saat .....	6
Bodenbearbeitung .....	8
Unkrautregulierung .....	8
Krankheits- und Schädlingsregulierung .....	11
Feldkontrollen .....	12
Ernte .....	13
Wirtschaftliches .....	14
Futterwert der Zuckerrübenschnitzel .....	15

## Sortenwahl

Für den biologischen Anbau empfehlen sich Sorten mit einer raschen Jugendentwicklung, guter Blattgesundheit sowie einer Toleranz gegenüber Krankheiten. Die empfohlene Sortenliste wird jährlich aufgrund der letztjährigen Sortenversuche angepasst. Zuständig dafür ist die Fachstelle für Zuckerrübenbau, welche in Zusammenarbeit mit Agroscope aufwändige Screenings in Exaktversuchen durchführt. Für den Bioanbau werden nur Streifenversuche mit bereits konventionell geprüften Sorten mit guten Resistenzeigenschaften angelegt. Die aktuelle Sortenliste ist abrufbar unter: [www.zuckerruebe.ch/publikationen](http://www.zuckerruebe.ch/publikationen)

Im Bioanbau werden dieselben Sorten wie im konventionellen Anbau verwendet, jedoch ohne Saatgutbeizung und Pillenfarbstoff. Das Saatgut

wird durch den in der Schweiz üblichen Vertragsanbau von der Zucker AG zur Verfügung gestellt. Für Standorte mit Syndrom Basse Richesses (SBR) und solche mit Rhizoctonia-Problemen werden spezielle Sorten empfohlen.

Viröse Vergilbung: Bisher gibt es keine Sorte im Handel, die gegenüber der virösen Vergilbung resistent ist. Es gibt Sorten, die etwas toleranter und weniger anfällig sind. Seit 2021 steht bei den Sortenversuchen die Suche nach toleranteren Sorten gegen die viröse Vergilbung im Vordergrund. Für den Bioanbau ist zurzeit die Sorte Novalina KWS Standard.

Die Fachstelle publiziert ab Ende November jeweils die aktuelle Sortenliste unter: [www.zuckerruebe.ch](http://www.zuckerruebe.ch)

## Ansprüche an Boden und Klima

### Boden

#### Geeignete Böden

- Schwere bis mittelschwere, tiefgründige Böden ohne Verdichtungen und grosse Hohlräume

#### Bedingt geeignete Böden

- Leicht saure Böden (pH-Wert < 6.5)
- Humusarme Böden (Humusgehalt < 1 %)
- Ein hoher Skelettanteil (Steine) im Boden erschwert die Pflege- und Erntearbeiten.

#### Weniger geeignete Böden

- Saure Böden (pH-Wert < 6.0)
- Leichte, flachgründige Böden (geringe Fähigkeit zur Wasserspeicherung)
- Verdichtete und vernässte Standorte

#### Wichtig

Hindernisse führen zu sogenannten bärtigen Rüben mit gestauchten Wurzeln und einer schlecht entwickelten Pfahlwurzel.

Eine gute Kalkversorgung der Böden fördert die Bodenstabilität und reduziert den Befall durch Wurzelbrand.

### Klima

Vegetationsdauer: 180 bis 220 Tage

#### Temperaturansprüche

- Frostschäden entstehen bei  $-3$  bis  $-7$  °C, je nach Taugeschwindigkeit.
- Optimale Bodentemperatur bei der Saat:  $5$  bis  $8$  °C
- Zwei bis drei Wochen andauerndes Aufstadium während kühler Perioden unter  $5$  °C verzögert das Wachstum.



Auf der linken Seite ist eine gewöhnliche Pfahlwurzel zu sehen, rechts eine «bärtige» Zuckerrübe mit gestauchter Wurzel.



Die Rübe bildet ein Wasserspeicher, wodurch Zuckerrüben lange Trockenperioden ohne Schaden überstehen.

### **Sonnenscheindauer**

- Eine lange Sonnenscheindauer während der Hauptwachstumszeit ist wichtig.
- Ein sonniger Herbst mit kühlen Nächten fördert den Zucker- und Trockensubstanzgehalt der Rüben.

### **Niederschläge**

- Zuckerrüben bevorzugen ein ausgeglichenes Klima ohne viel Niederschläge (Schweizer Mittelland und Regionen mit wenig Niederschlägen wie Genf, Waadt, Jura, Schaffhausen).
- Auf Staunässe reagieren die Rüben empfindlich.
- Im späteren Stadium ertragen die Zuckerrüben Trockenheit in tiefgründigen und nicht verdichteten Böden relativ gut.

### **Ertrag**

Ertragserwartung im biologischen Anbau: 450 Dezitonnen (dt) Rüben pro Hektare. Allerdings gab es in den vergangenen Jahren regional grosse Ertragsschwankungen von 300 bis 700 dt/ha. Gründe: Trockenheit, viröse Vergilbung; SBR und Unkrautbesatz. Der Anbau in der Westschweiz (ohne Kt. Jura) war deutlich stärker davon betroffen, was entsprechend tiefere Erträge zur Folge hatte.

### **Wichtig**

Aus logistischen Gründen, werden die Erntevorgaben durch die Verarbeitungsindustrie bestimmt. Biozuckerrüben sind immer die ersten Rüben, die geerntet werden. Deshalb erreichen sie ihre eigentliche Vegetationsdauer meist nicht und können im Herbst nur noch bedingt an Gewicht und Zucker zulegen.

## **Fruchtfolge**

Zuckerrüben verfügen selber über einen guten Vorfruchtwert, vor allem wenn das Laub eingearbeitet wird. Voraussetzung ist, dass der Boden bei der Ernte nicht verdichtet wird.

## **Vorfrucht**

### **Geeignet Getreide**

- Ideale Vorfrucht
- Nach der Getreideernte Ansaat einer nicht winterharten Gründüngung als Zwischenkultur
- Ab pH < 6,8 eventuell aufkalken

## Bedingt geeignet

### Bohnen, Soja, Ackerbohnen, Erbsen

- Luxusvorfrüchte (ohne Zwischenfruchtanbau schlechte Ausnutzung des Bodenstickstoffs)

### Kleegras

- Begrünung nicht länger als 2 Hauptnutzungsjahre (da sonst ein erhöhtes Befallsrisiko durch Drahtwürmer, Erdschnakenlarven, Schnecken und Engerlinge besteht)
- Grasnarbe vor dem Rübenanbau gut verrotten lassen. Ideal ist eine Bodenbearbeitung mit dem Grubber im Juli/August und die Ansaat einer abfrierenden Gründüngung ohne Leguminosen (z.B. *Phacelia* oder Senf), damit
  - die Rückstände der Wiese gut verrotten.
  - der mineralisierte Stickstoff durch die Gründüngung konserviert wird.
  - die Bodenlockerung durch die Bewurzelung «lebend verbaut» wird.

### Kartoffeln

- Eigentlich gute Vorfrucht, aber Kartoffel-durchwuchs kann zum Problem werden.
- Ausfallknollen sollten im Winter an der Oberfläche erfrieren können.

### Sonnenblumen

- Ausfallsonnenblumen als Unkraut

### Silomais

- Boden nicht zu tief bearbeiten
- Wird bei der Maisernte und beim Pflügen der Boden verdichtet, kann Beinigkeit auftreten.

### Körnermais

- Wie bei Getreidestroh vorgehen: Material gut zerkleinern, mit dem Boden vermischen und flach einarbeiten.
- Wird bei der Körnermaisernte und beim Pflügen der Boden verdichtet, kann Beinigkeit auftreten.

### Karotten

- Bei später Ernte problematisch wegen Bodenverdichtung

## Nicht geeignet

### Raps, Rübsen, verschiedene Kohlarten

- Überträger von Wurzelnekrotose (*Heterodera*)
- Ausfallraps als Unkraut



Die Wahl der Vorfrucht und der Bodenbearbeitung beeinflusst die Wurzelentwicklung.

### Spinat, Randen

- Gleiche Familie wie Zuckerrüben
- Überträger von Rizomania, Wurzelbrand, Rübenerdflohen, Wurzelnekrotose (*Heterodera*)

### Minimale Anbaupausen

- Zuckerrübe: 4 Jahre
- Gänsefußgewächse: 3 Jahre
- Sonnenblume, Zwiebel: 2 Jahre

### Schädlinge in Fruchtfolgen

Um einem Befall durch Wurzelbrand und Nematoden vorzubeugen, sollten Rüben höchstens jedes vierte bis fünfte Jahr auf derselben Parzelle angebaut werden.

Wirtsträger der Rübenkopffähchen (*Ditylenchus*) sind Bohnen, Soja, Ackerbohnen, Erbsen, Sonnenblumen, Karotten, Spinat, Randen und Zwiebeln. Stärker als von der Fruchtfolge hängt der Schadensdruck aber von der Anbauregion ab. Über die Regionen der Schweiz ist der Druck durch Kopffähchen unterschiedlich gross.

### Geeignete Gründüngungen vor Zuckerrüben

- *Phacelia*-Reinsaaten
- *Guizotia abyssinica*
- Wickengemenge: SM 100 (Sommerwicken, Hafer), SM 101 (Sommerwicken, Hafer und Erbsen). Nach milden Wintern wegen Durchwuchsgefahr von Hafer pflügen
- Senf (auch späte Saat im September möglich)
- Ölerrettich (bei Saat vor dem 10. August)

### Nicht geeignete Gründüngungen vor Zuckerrüben

- Einjährige Klee-Gras-Mischungen

## Nährstoffansprüche und Düngung

Die Angaben des Nährstoffbedarfs für Biozuckerrüben orientieren sich an der Düngungsnorm für den konventionellen Anbau (→ GRUD 2017).

	<b>N</b>	<b>P205</b>	<b>K20</b>	<b>Mg</b>	<b>B</b>
kg/ha	90	45	150	23	2

### Düngung zur Vorkultur

- Mist oder Mistkompost
- Als Grunddüngung zur Vor- oder Zwischenkultur zirka 200 bis 250 dt gut verrotteten Mist oder Mistkompost flach einarbeiten.
- Beseitigung strohigen Mists durch Einpflügen wird nicht empfohlen.

## Düngung zur Kultur

### Gülle

Vor der Saat können 20 bis 25 Kubikmeter Gülle (1:1 verdünnt) über die Furche oder zur Kopfdüngung (bis 4-Blatt) eingesetzt werden.

Zu spät ausgebrachte Gülle führt zu einem starken Krautwachstum und tieferen Zuckergehalten als Folge des Alpha-Amino-N Gehaltes, der den Zucker am Auskristallisieren hindert.

Gülle bei kühler, feuchter und windstiller Witterung ausbringen und ausreichend verdünnen oder belüften, um Verbrennungen an den Pflanzen zu vermeiden.

## Saat

### Termine

Für den Saatzeitpunkt gibt es keine allgemein gültigen Empfehlungen. Der Termin muss auf Grund der betrieblichen Bedingungen, der Befahrbarkeit der Parzelle und der Erfahrungen in der Region festgelegt werden.

Der Boden sollte bei der Aussaat mindestens 5 °C aufweisen.

Das Hacken der Kultur zur Unkrautregulierung bewirkt jeweils einen Mineralisierungsschub, der ebenfalls zur Stickstoffversorgung der Pflanzen beiträgt.

### Organische Handelsdünger

Stehen keine Hofdünger zur Verfügung, so können auch organische Handelsdünger eingesetzt werden.

Bei Bedarf können mit einer Gabe von 500 Kilo organischem Handelsdünger Biorga Quick (12 % N) bei der Saat 60 Kilo Stickstoff pro Hektare ausgebracht werden. Die Kosten für organische Handelsdünger betragen pro Dezitonne rund 100 Franken, ohne Ausbringungskosten.

### Aufkalkung

Saure Böden (unter pH 6.5) müssen bereits in den Vorjahren rechtzeitig aufgekalkt werden. Wurzelbrandpilze entwickeln sich in sauren Böden viel stärker.

Ricokalk (Abfallprodukt aus der Zuckerfabrikation) enthält bedeutende Mengen P und Mg.

### Kalium

Bei schlechter K-Versorgung des Bodens (Versorgungsstufe A oder B) und geringer oder gar keiner Mist-/Kompostgabe kann Kalimagnesia ausgebracht werden.

### Bor

Bormangel tritt oft bei hohem pH-Wert auf (v.a. auch nach Kalkung oder Trockenheit). Bei Bormangel kann ein borhaltiger Dünger ausgebracht werden (ohne Nachweis von Spurenelementen).

### Saattiefe

Für ein regelmässiges Auflaufen wird das Saatgut in eine möglichst feuchte Bodenschicht auf einer Tiefe von 2 bis 3 cm abgelegt. Bei leichten Böden sind es 4 cm. Zudem ist ein späteres Blindstriegeln möglich. In schwere Böden wird 1 cm tief gesät. Ein späteres Blindstriegeln kann jedoch nicht durchgeführt werden.



Relativ neu werden Zuckerrüben immer öfter auch gepflanzt statt gesetzt.

**Tabelle 1: Saattermin und Pflanzdichte**

Saattermin	Datum	Bemerkungen
Früh	Ende März	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standorte mit hohem Wurzelbrandrisiko (saure Böden, frühe Standorte)</li> <li>• Eher flache Saat</li> <li>• Höheres Unkrautrisiko durch Kälteeinbrüche und verzögerter Entwicklung der Zuckerrübe gegenüber Unkräutern</li> <li>• Längere Wachstumsperiode, höhere Erträge möglich</li> </ul>
Spät	Ab Mitte April	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf Standorten mit hohem Unkrautdruck</li> <li>• Tiefere Saat und Blindstriegeln möglich</li> <li>• Unkrautkur vor der Saat möglich</li> <li>• Zügiges Auflaufen dank wärmerer Böden</li> <li>• Geringere Gefahr von Erdflöhschäden</li> </ul>

### Pflanzendichte

Bei einem Zielbestand von 90 000 Pflanzen pro Hektare haben die Erfahrungen der letzten Jahre gezeigt, dass eine Aussaat auf Endabstand im biologischen Anbau möglich, aber auch risikoreicher ist. Eine Aussaat auf halben Endabstand wird nur bei hohem Ausfallrisiko empfohlen. Die Aussaat auf Endabstand erleichtert später die Handarbeit, da das Vereinzeln wegfällt. Allerdings können dabei Lücken und unregelmässige Bestände entstehen. Der Reihenabstand richtet sich nach der Traktor-

spur der Pflge traktoren, teilweise auch nach den mehrreihigen Ernte- oder Sämaschinen. Er ist aber nicht erfolgsentscheidend. Der überbetriebliche Einsatz von Maschinen verlangt jedoch die Standardisierung der Bewirtschaftung in einer Region. Heute geht der Trend in Richtung eines Reihenabstandes von 50 cm, in der Ostschweiz findet man noch häufig Felder mit 45 cm Reihenabstand. Für moderne Vollernter stellen die Reihenabstände aber kein Problem mehr dar, da sie die Reichweite variieren können.

**Tabelle 2: Reihenabstand und Saatgutbedarf**

Reihenabstand 50 cm für eine angestrebte Bestandesdichte von 90 000 Rüben/ha		
Samenabstand in der Reihe	Saatgutbedarf (Pakete pro ha)	Bestandesdichte (Pflanzen pro ha)
8 cm*	2,6	260 000 (nach vereinzeln)
16 cm	1,3	130 000 (maximal)
18 cm	1,1	110 000 (maximal)
20 cm**	1	100 000 (maximal)

\* bei erhöhtem Risiko von Wurzelbrand, Schnecken, Erdflöhen, Schnaken oder bei Umstellung

\*\* nur in 45 cm Reihen

## Bodenbearbeitung

Wichtig ist eine gute Bodenvorbereitung mit einer abfrierenden, gut durchwurzelnden Gründüngung.

### Pflug

Der Boden wird vor Zuckerrüben häufig gepflügt. Die Pflugvarianten haben meist den Vorteil, dass sich der Boden im Frühling schneller erwärmt und in der Regel weniger Unkräuter hat als bei einer Mulchsaat. Gepflügte Böden können aber eine Pflugsohle aufweisen, die Erosionsgefahr ist grösser und die Böden trocknen schneller aus.

### Mulchsaaten

Die Saaten in eine abgefrorene Zwischenbegrünung werden auch vermehrt im Bioanbau gemacht. Diese

Variante ist anspruchsvoller als der Pflug, da nach dem Abfrieren bereits wieder Unkräuter keimen können. Wenn rechtzeitig mit dem Eggen begonnen wird, kann auch auf diese Art ein feines Saatbett bereitet werden. Der Vorteil ist die im Vergleich zum Pflug bessere Wasserführung und die bessere Bodenstruktur. Nur wenn die Oberfläche vollständig trocken ist, ganz flach eggen.

In einem gut abgesetzten, eher feinkrümeligen Saatbett laufen die Kulturen zügig auf und erhalten dadurch einen Vorsprung zur Begleitflora. Rückverfestigung möglichst vor der Saat mittels Walzen kann den Bodenschluss verbessern.

## Unkrautregulierung

Zuckerrüben zeichnen sich durch langsames Wachstum und späten Reihenschluss aus. Besonders wichtig ist deshalb eine geringe Konkurrenz durch Unkräuter zwischen dem 2- und 6-Blattstadium der Zuckerrüben. Durch die geringe Konkurrenzkraft der Zuckerrüben im Jugendstadium kann es ohne Regulierungsmassnahmen zu Totalausfällen kommen.

Der Handarbeitsaufwand für die Unkrautregulierung ist der entscheidende Faktor für die

Wirtschaftlichkeit des Biozuckerrübenanbaus. Alle Massnahmen zur Reduktion der Handarbeit sind daher von grosser Wichtigkeit.

### Wichtig

Die Ausgangssituation für die Unkrautregulierung schafft sich der Produzent vor der Saat! In dieser Zeit lässt sich der Unkrautdruck in der späteren Reihe am effizientesten reduzieren.



Ab dem 2-Blattstadium ist die Pflanze für einen Striegelgang bereits genügend verwurzelt.

### Massnahmen vor der Saat

- Wahl der Vorkultur
- Wurzelunkräuter unbedingt in der Fruchtfolge bekämpfen
- Die Flächen frei von Quecken, Ackerwinden und Disteln halten
- Nach der Getreideernte können die Unkrautsamen bei optimalen Bedingungen mit einer flachen Stoppelbearbeitung zum Keimen gebracht werden.
- Mit dem falschen Saatbeet (Unkrautkur) sollen gute Keimbedingungen für die Unkräuter geschaffen werden (genügend Feuchtigkeit und Bodentemperatur). Dies gelingt meist erst ab Anfang April.
- Je nach Unkrautdruck in der Parzelle ist der Vorgang zu wiederholen. Für eine gute Keimung der Unkräuter sollte die Lufttemperatur mindestens 10 °C betragen.
- Die Bearbeitung erfolgt am besten möglichst flach mit dem Striegel, um nicht neue Unkrautsamen an die Oberfläche zu führen.
- Nur genügend abgetrockneten Boden befahren, um Bodenverdichtungen zu vermeiden.
- Die Oberfläche des Saatbetts darf nicht zu fein werden (Gefahr der Krustenbildung und Erosion). Nur Zinkengeräte einsetzen.

### Massnahmen im Vorauflauf

#### Blindstriegeln

Die Fläche wird nach der Saat und vor dem Auflaufen der Zuckerrüben oberflächlich mit einem Striegel bearbeitet. Die Zuckerrüben sollten also tendenziell etwas tiefer gesät werden (optimalerweise leicht tiefer als 3 cm). Das Striegeln erfolgt im besten Fall dann, wenn die Rüben die Wurzelkeimlinge ausgebildet haben und kurz davor sind, den Spross nach oben auszubilden. Eine mehrfache Kontrolle der Arbeitsqualität ist wichtig, um sicherzustellen, dass die Zuckerrübenkeimlinge dadurch nicht verletzt werden. Achtung: Blindstriegeln ist sehr anspruchsvoll. Zwar kann der Wirkungsgrad sehr hoch sein, doch müssen dazu alle Bedingungen stimmen.

#### Massnahmen im Nachauflauf

Achtung: Die Zuckerrüben reagieren empfindlich auf Verschüttung.

Die Unkrautregulierung nach dem Auflaufen erfolgt mechanisch und wird in den Reihen manuell ergänzt.



Die Unkrautregulierung beginnt, sobald die Reihen von Auge erkennbar sind.

#### Striegeln

- Striegeln eignet sich als Ergänzung zum Hacken zwischen zwei Hackdurchgängen.
- Im Nachauflauf kann zwischen dem 2- und 8-Blattstadium vorsichtig gestriegelt werden.
- Striegeln wirkt nur gegen spätauflaufende Unkräuter im Keim- bis 2-Blattstadium befriedigend.
- Die Fahrgeschwindigkeit muss wegen der sehr empfindlichen Rübenpflanzen reduziert werden.

#### Hacken

- Den ersten Hackdurchgang so früh wie möglich durchführen.
- Unbedingt flach hacken, sobald die Reihen erkennbar sind.
- Zum Schutz der Kultur eventuell beim ersten Hackdurchgang Hohlschutzscheiben einsetzen, denn die Zuckerrüben ertragen kein Überschütten des Herzens. Ohne Schutzscheiben muss langsamer gefahren werden.
- Der Einsatz von Fingerhacken wird empfohlen. Diese sollten in der Länge versetzt angebracht werden, damit die Rüben jeweils einseitig ausweichen können.
- Beim letzten Hackdurchgang vor Reihenschluss kann leicht «angehäufelt» werden.



Mit dem autonomen Farmdroid Roboter sinken die Arbeitsstunden auf unter 100 pro Hektare.

- Spätere Hackdurchgänge können bis zum Reihenschluss erfolgen. Diese sind meistens aber nicht mehr sehr erfolgreich, da das Unkraut zu gross ist. Reichen die aufgeführten Massnahmen nicht aus, muss in der Reihe von Hand nachgejätet werden, speziell auch gegen die Spätverunkrautung, damit es nicht zu einem Versamen kommt.

#### **Automatisiertes Hacken**

Basierend auf GPS (Global Positioning System) und RTK (Real Time Kinematic), erreichen automatisierte Farmroboter eine hohe Hackgenauigkeit bei Abweichungen von 1 bis 2 cm. So auch der Farmdroid FD20 der gleichnamigen Firma aus Dänemark. Während des Säens speichert der Farmroboter die genauen Koordinaten der Zuckerrübenpflanze. Nach der Saat wird das Gerät manuell auf das Hacken umgerüstet. Während dem Hacken weiss der Roboter genau, wo eine Zuckerrübenpflanze stehen sollte, egal in welchem Stadium sie sich befindet. Mit einem beweglichen Arm kann der Farmroboter zusätzlich zwischen die Rüben greifen.

Der Antrieb erfolgt über Elektromotoren, welche die Energie von den Solarzellen auf dem Roboter beziehen. Überschüssige Energie wird in vier Akkus gespeichert, sodass der Roboter auch bei bewölktem Himmel oder Dunkelheit weiterarbeiten kann. Nebst der autarken Arbeitsweise ist das geringe Gewicht von 800 Kilogramm ein weiterer Pluspunkt. Insgesamt war bei Versuchen der Unkrautdruck in den Reihen im Vergleich zum betriebsüblichen Verfahren um 40 Prozent tiefer.

#### **Rollstriegel**

Die amerikanische Rollhacke hat sich in Zuckerrüben nicht bewährt. Die grossen, schweren, leicht schräg gestellten Sterne reissen zwar Krusten auf, beschädigen oder reissen Zuckerrüben aber vereinzelt auch aus.

Der Rollstriegel von Einböck arbeitet feiner, da die hintereinander angeordneten kleinen Sterne eher mit einem Striegel zu vergleichen sind. Der Einsatz ist besonders interessant in der Reihe, wo die Hacke nicht hinkommt.

#### **Dammanbau**

Der Anbau auf Dämmen bewirkt einen schnelleren Rübenaufgang. In Deutschland bauen einige Bioproduzenten erfolgreich Zuckerrüben auf Dämmen an. Der Dammanbau hat auf schweren Böden den Vorteil, dass die Rüben gut wurzeln können. Gewisse Betriebe haben sich auf Dammanbau spezialisiert und haben die notwendigen Geräte. Durch den Dammaufbau werden die Unkräuter immer wieder verschüttet. Das Hacken wird durch Dämme jedoch erheblich erschwert.

#### **Mulchfolien**

Das FiBL hat in Zusammenarbeit mit einer deutschen Firma biologisch abbaubare Mulchfolien getestet, welche den Boden abdecken und vor Unkraut schützen. Das Verfahren hat sich bisher in der Schweiz nicht bewährt. Es ist relativ teuer, das Unkraut wächst durch die Schlitze und die Folien wurden nicht genügend abgebaut.

#### **Vereinzeln**

Mit Vereinzeln sollte bis zum 2-(4)-Blattstadium der Kultur zugewartet werden, damit späte Ausfälle durch Schädlinge und Wurzelbrand berücksichtigt werden können. Aber nicht später beginnen!

Im gleichen Arbeitsgang lassen sich vorhandene Unkräuter in den Reihen entfernen.

#### **Pflanzen statt säen**

Das Pflanzverfahren hat den Vorteil, dass die Zuckerrüben bereits weit entwickelt sind und einen Vorsprung gegenüber der Ackerbeikrautflora haben. Für das Pflanzen ist ein grosser Arbeitsaufwand notwendig, dafür entfällt später das händische Jäten. Nach dem hohen initialen Setzaufwand, wird kaum weitere Handarbeit mehr benötigt. Die Unkrautregulierung erfolgt durch zwei- bis viermaliges Striegeln. Dadurch entstehen zwar relativ hohe Kosten, dafür ist die Ertragssicherheit viel grösser. Pro Hektare werden 80 000 Setzlinge empfohlen, die mit einer speziellen Setzmaschine gepflanzt werden. In der Westschweiz werden in den Kantonen Waadt und Jura zurzeit rund 80 Hektaren Zuckerrüben gesetzt. Seit 2021 wird das Verfahren durch die Zucker AG mit einem Beitrag von Fr. 300.–/ha unterstützt.



Lohnunternehmer setzen immer mehr auf kamera- oder satellitengesteuerte Hackgeräte.

## Krankheits- und Schädlingsregulierung

Erdflöhe, Erdschnaken, Blattläuse, Viren, Schnecken und der Wurzelbrand verursachen die grössten Probleme im Pflanzenschutz. Durch etwas dichtere Saat und späteres Vereinzeln lassen sich spät auftretende Schäden ausgleichen. Sind die Schäden sehr gross, muss über eine Neuansaat oder einen Umbruch

entschieden werden (siehe unter «Feldkontrollen»). Die meisten Produzenten bauen heute auch die Biozuckerrüben auf Endabstand an. Dadurch erhöht sich zwar das Anbaurisiko, aber es werden dafür weniger Handarbeitsstunden zum Vereinzeln und Jäten aufgewendet.

### SBR (Syndrome Basses Richesses)

Die Krankheit Syndrome Basses Richesses (SBR) sorgt seit 2017 für bedeutende Schäden in Zuckerrübenkulturen in der Schweiz. Als schwerwiegende Folge der Krankheit nimmt der Zuckergehalt der Rüben stark ab und der Zucker lässt sich auch schlechter extrahieren. Dies führt zu gravierenden Ertrags-einbussen bei den Produzenten und bedroht den Zuckerrübenanbau. Die Krankheit wird vom Bakterium *Candidatus Arsenophonus phytopathogenicus* verursacht, das von der Schilf-Glasflügelzikade *Pentastiridius leporinus* auf die Rüben übertragen wird (vgl. Merkblatt von Agroscope).

### Viröse Vergilbung

Die Viröse Vergilbung wird von verschiedenen Viren verursacht. Bei uns ist es meist das Beet Yellow Virus (BYV), das Nekrotische Vergilbungsvirus. Diese Viren werden beim Saugen von Blattläusen übertragen, hauptsächlich von der Grünen Pfirsichblattlaus. Im Bioanbau können Blattläuse nicht bekämpft werden. Bisher halten sich die Schäden auf Biofeldern in Grenzen. In der Regel sind sie besser gepuffert und es hat mehr Nützlinge wie Marienkäferlarven, welche die Blattläuse parasitieren. Eine Lösung gegen die viröse Vergilbung wird es erst in ein paar Jahren geben, wenn resistente oder zumindest tolerantere Sorten zur Verfügung stehen.

### Wurzelbrand

#### Vorbeugende Massnahmen

- Siehe Düngung und Aussaattermin

#### Direkte Bekämpfung

- Keine möglich



## Erdschnaken

### Vorbeugende Massnahmen

- Wiesen im ersten Jahr nach Umbruch und feuchte Feldstellen meiden.
- Bodenbearbeitung Ende Winter und darauffolgender Frost reduzieren den Bestand an überwinterten Schnakenlarven.

### Direkte Bekämpfung

- Nach Gründüngung/Zwischenfrüchten: Flache Bearbeitung mit Kreiselegge (am besten bei Dunkelheit, wenn die Erdschnaken an der Oberfläche aktiv sind).



## Rübenerdföhe

### Vorbeugende Massnahmen

- Unkräuter dienen als Ablenkfutter.
- Eine frühe Saat in ein geeignetes Saatbett reduziert das Schadenrisiko, da die Pflanzen beim Einflug der Käfer schon grösser sind.
- Bei Bodenverkrustung hacken, um den Boden zu lockern und damit die Wachstumsbedingungen der Pflanzen zu verbessern.

### Direkte Bekämpfung

- Verschiedene Pflanzenstärkungsmittel auf Basis Steinmehl können den Schaden reduzieren. Das FiBL testet weitere Mittel.



## Schnecken

### Vorbeugende Massnahmen

- Zu grobes und zu lockeres Saatbett vermeiden.
- Grenzt der Rübenacker an eine Wiese, ist es ratsam, dazwischen einen etwa zwei bis drei Meter breiten Grasstreifen kurz geschnitten zu halten, um das Einwandern der Schnecken aus dem Grasland zu erschweren.
- Bodenbearbeitung Ende Winter und darauffolgender Frost reduzieren den Bestand an Schneckeneiern.

### Direkte Bekämpfung

Bis maximal zwei Wochen nach dem Auflaufen dürfen die nach der Betriebsmittelliste zugelassenen, eisenphosphathaltigen Schneckenkörner eingesetzt werden.

## Feldkontrollen

### 1. Kontrolle des Rübenaufgangs

- Mehrere Kontrollgänge in kurzen Abständen während der Auflaufphase sind unabdingbar.
- Sind bestandesgefährdende Ursachen vorhanden (z.B. Wurzelbrand, Erdflöhe, Schnecken, Moosknopfkäfer, Schnakenlarven, Drahtwürmer, Frost- oder Wildschäden)?
- Werden die gewünschten Bestandesdichten nicht erreicht oder ist der Bestand teilweise sehr unregelmässig, sollte zusammen mit der [Bertung](#) das weitere Vorgehen besprochen werden.

### 2. Kontrolle im 2- bis 6-Blattstadium

- Gleiche Kontrollen wie beim Feldaufgang. Die Bedeutung der Erdflöhe nimmt jedoch ab.
- Wann ist der beste Zeitpunkt für die Unkrautregulierung (aufgrund des Bodenzustands, der Grösse der Zuckerrüben und der vorhandenen Unkräuter)?
- Wann muss vereinzelt werden?
- Brauchen die Pflanzen eine Güllegabe?

### 3. Kontrolle ab Mitte Juni

- Schosser und hochwachsende Unkräuter vor der Samenreife ausreissen und eventuell aus dem Feld tragen.

## Ernte

### Erntezeitpunkt

Die Biozuckerrüben werden am Anfang der Erntekampagne in Frauenfeld verarbeitet. Der frühe Liefertermin erfordert somit eine frühzeitige Ernte. Für die Frühablieferung wird von der SZU (Schweizer Zucker AG) ein kleiner Zuschlag bezahlt.

### Sorgfalt bei der Ernte

Die Rüben müssen unmittelbar unter dem grünen Blattansatz geköpft werden. Ein exaktes Abschneiden des Rübenkopfes ist von grosser Bedeutung. Die Schnittfläche weist dabei meist einen Durchmesser von rund 3 cm auf.

Auch wenn die Erntearbeiten durch Dritte ausgeführt werden, sollte der Produzent die Arbeit im Feld überwachen. Zu schnelles Fahren und nicht optimal eingestellte Maschinen lohnen sich nie.

Die Erntemaschinen für Zuckerrüben sind relativ schwer. Wegen den extrem kurzen Zeitfenstern bei der Ernte und den hohen Anforderungen der Logistik muss teilweise auch unter weniger idealen Bedingungen gerodet werden. Da Zuckerrüben

aber zu Beginn der Kampagne geerntet werden, sind die Böden noch gut abgetrocknet und tragfähig. Zur Vorbeugung von Bodenschäden kann das Programm «[Terranimo](#)» angewendet werden. Dieses gibt gute Hinweise über die aktuelle Feuchtigkeit im Boden und Verdichtungsgefahr.

### Ablieferung

Die Biozuckerrüben werden direkt per Bahn- oder Strassenanfuhr abgeliefert. Als neu einsteigender Betrieb informiert man sich am besten bei den Rübenproduzierenden der Region über die Ernteverfahren und das Transportsystem. Eine gute Organisation unter allen Beteiligten hilft mit, die Produktionskosten möglichst tief zu halten.

### Branchenvereinbarung

Details zu Ablieferung, Qualität und Preis der Biozuckerrüben stehen in der Branchenvereinbarung der Interprofession SZU/SVZ: [www.bioaktuell.ch](http://www.bioaktuell.ch) → [Biozuckerrüben](#)



Die ersten Symptome der virösen Vergilbung treten im Mai/Juni auf. Die BYV befallenen Rüben verfärben sich von der Blattspitzen her. Ein leichter Befall kann zu gelben Nestern führen, der Ertragsausfall ist kaum merkbar. Im Extremfall kann aber das ganze Blatt abdorren und Ertragsausfälle bis 50% verursachen.

## Wirtschaftliches

Die Wirtschaftlichkeit von Biozuckerrüben hängt neben dem Ertrag im Wesentlichen von der Anzahl geleisteter Arbeitsstunden für die mechanische Unkrautregulierung ab. Die Tabelle 3 zeigt den Durchschnittsertrag über die ganze Schweiz und die mittleren, aufgewendeten Arbeitsstunden. Bei einem Ertrag von 500 dt und 160 Arbeitsstunden für das Jäten wird ein Deckungsbeitrag von Fr. 54.– pro Arbeitskraftstunde erreicht. Ertragsstarke Betriebe im Thurgau erzielen im Vergleich zu anderen Betrieben in der Schweiz höhere Erträge bei weniger Handar-

beitsstunden. Angenommen, ein Ertrag von 750 dt wird mit rund 100 Arbeitskraftstunden erzielt, so erhöht sich der Deckungsbeitrag auf Fr. 108.– pro Arbeitsstunde. Umgekehrt können beispielsweise bei anhaltenden Niederschlägen oder wegen mangelnder Arbeitskräfte die Erträge unter 400 dt pro Hektare sinken und die Arbeitsstunden auf deutlich über 200 pro Hektare ansteigen. Damit sinkt der Deckungsbeitrag pro geleistete Arbeitsstunde auf ca. Fr. 38.–, womit der Anbau kaum mehr rentabel ist.

**Tabelle 3: Rechnung zu den Deckungsbeiträgen Bio-Zuckerrüben**

	Menge	Einheit	Preis CHF	Total CHF
Zuckerrübenerlös (Richtpreis × Erntemenge)	500	dt	16.30	8150
Einzelkulturbeitrag (Fr. 2100.– + Fr. 200.–)	1	ha	2100	2300
<b>Ertrag</b>				10 450
Saatgut	1,2	Dosen	260	312
Düngung	350	kg	1.09	382
Hagelversicherung	2,2	%	8150	179
Total Direktkosten je ha				873
Lohnarbeit				1146
Variable Maschinenkosten				316
Total Kosten				2335
<b>Deckungsbeitrag ohne Beiträge</b>				8115
Versorgungssicherheitsbeitrag				1300
Biolandbeitrag Ackerbau				1200
<b>Deckungsbeitrag inkl. Beiträge je ha</b>				10 615
Zugkraftstunden	16	h		
Arbeitskraftstunden (Unkraut, jäten)	160	h		
Arbeitskraftstunden (Anbau und Ernte)	35	h		
Total Arbeitskraftstunden (Akh)	195	h		
<b>Deckungsbeitrag inkl. Beiträge/Akh</b>				54



Im Bioanbau ist die Wirtschaftlichkeit vor allem von den geleisteten Handarbeitsstunden abhängig, also auch speziell vom Aufwand durch Spätverunkrautung (links gejätet, rechts Gänsefuss vor dem Jäten).

## Futterwert der Zuckerrübenschnitzel

Zuckerrübenschnitzel werden als Nebenprodukt aus der Zuckerrübenverarbeitung als Futtermittel für Rinder, Schweine, Schafe und Pferde genutzt. Nach dem Wassergehalt wird unterschieden in Nassschnitzel, Pressschnitzel und Trockenschnitzel. Durch Zugabe von Melasse werden Melasseschnitzel mit einem höheren Zuckeranteil erzeugt.

Nassschnitzel haben einen Trockensubstanzgehalt von 8 bis 10 %, Pressschnitzel sind auf 28 % getrocknet. Ausserdem beträgt der Rohproteinanteil bei Trockenschnitzel immer noch fast 10 %. Bei Melasseschnitzel wird der Zuckergehalt in den Trockenschnitzel von 5 auf 20 % angereichert. Pressschnitzel und Melasse sind Nebenprodukte aus der Zuckerherstellung. Die Melasse der Zuckerrüben findet unter anderem Verwendung in Mischfutterwerken und der Hefeindustrie.

Der Wert der Zuckerrübenschnitzel als Energiefutter für die Milchkühe ist hoch. Als konzentriertes Kraftfutter verdrängen sie nur wenig Raufutter, was sich positiv auf die Futterzusammensetzung auswirkt. Zudem werden die Schnitzel von Kühen sehr gerne gefressen und sind gut verdaulich. Die



Getrocknete Rübenschnitzel (rechts im Bild) sind wertvolle Energielieferanten. Sie werden wie die Pressschnitzel (links im Bild) mit Melasse angereichert. Das erhöht die Schmackhaftigkeit des Futtermittels. Pressschnitzel werden insbesondere von Pferden und Schafen bevorzugt.

Grundfutteraufnahme steigt um 1 bis 1,5 kg pro Kuh und Tag, was ein um 4 bis 6 kg höheres Milchproduktionspotenzial aus dem betriebseigenen Futter ergeben kann.

## Adressen

### Anbauverträge/Erntekoordination

Schweizer Zucker AG (SZU AG)  
Oberwiesenstrasse 101  
8501 Frauenfeld  
Tel. + 41 (0)52 724 74 00, [info@zucker.ch](mailto:info@zucker.ch),  
[www.zucker.ch](http://www.zucker.ch)

### Politische Interessenvertretung

Schweizerischer Verband der  
Zuckerrübenpflanzer (SVZ)  
Belpstrasse 26, 3007 Bern  
Tel. +41 (0)56 462 50 20, [info@svz-fsb.ch](mailto:info@svz-fsb.ch),  
[www.svz-fsb.ch](http://www.svz-fsb.ch)

### Beratungsstellen

Schweizerische Fachstelle für Zuckerrübenbau/  
Centre betteravier suisse (SFZ/CBS)  
Zentrale  
Samuel Jenni  
Radelfingenstrasse, 3270 Aarberg  
Tel. +41 (0)32 391 68 00, [s.jenni@zuckerruebe.ch](mailto:s.jenni@zuckerruebe.ch)  
[www.zuckerruebe.ch](http://www.zuckerruebe.ch)

Regionalbüro Strickhof (Ostschweiz inkl. AG)  
Luzi Schneider  
Eschikon 21, 8351 Lindau  
Tel. +41 (0)58 105 98 78, [l.schneider@zuckerruebe.ch](mailto:l.schneider@zuckerruebe.ch)

Regionalbüro Westschweiz  
Basile Cornamusaz  
Grange-Verney, 1510 Moudon  
Tel. +41 (0)21 557 99 09  
[b.cornamusaz@zuckerruebe.ch](mailto:b.cornamusaz@zuckerruebe.ch)

### Beratung zum Anbau von Biozuckerrüben, für Praxisversuche und Anbautechnik

Hansueli Dierauer, FiBL (Deutschschweiz)  
Ackerstrasse, 5070 Frick  
Tel. +41 (0)62 865 72 65, Mobil +41 (0)79 743 34 02  
[hansueli.dierauer@fibl.org](mailto:hansueli.dierauer@fibl.org)

Raphael Charles, FiBL (Westschweiz)\*  
Avenue des Jordils 3, CP 1080, 1001 Lausanne  
Tel. +41 (0)21 619 44 77, Mobil +41 (0)79 270 33 32  
[raphael.charles@fibl.org](mailto:raphael.charles@fibl.org)

Brieuc Lachat, Fondation Rurale Interjurassienne\*  
Case postale 65, 2852 Courtételle  
Tel. +41 (0)32 545 56 53, Mobil +41 (0)32 545 56 53  
[brieuc.lachat@frij.ch](mailto:brieuc.lachat@frij.ch)

Milo Stoecklin, Schweizer Zucker AG\*  
Radelfingenstrasse 30, 3270 Aarberg  
Tel. +41 (0)32 391 62 00

\*Zusätzlich Beratungen zum Setzverfahren

## Impressum

### Herausgeber und Vertrieb

Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL  
Ackerstrasse 113, Postfach 219, 5070 Frick  
Tel. +41 (0)62 865 72 72  
[info.suisse@fibl.org](mailto:info.suisse@fibl.org), [www.fibl.org](http://www.fibl.org)

**Autoren:** Hansueli Dierauer (FiBL), Samuel Jenni (SFZ)

**Durchsicht:** Luzi Schneider, Basile Cornamusaz, Raphael Charles,  
Brieuc Lachat, Milo Stoecklin

**Redaktion:** Ann Schärer, Jeremias Lütold (beide FiBL)

**Gestaltung:** Brigitta Maurer

**Fotos:** Hansueli Dierauer (FiBL): Seite 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12 (3),  
15, Thomas Alfeldi (FiBL): Seite 7, Samuel Jenni (SFZ/CBS): Seite 12  
(1, 2), Schweizer Zucker AG: Seite 16, Jonas Ingold (LID): Seite 1, 13

**DOI:**10.5281/zenodo.6593140

**FiBL-Artikelnummer:** 1172

2. Auflage 2022 © FiBL