Frühkartoffeln und Festschaligkeit

Auflage 6.0

EUROPLANT

NEU!
- Sortierung nach Gewicht
- Sortenübersicht

Inhalt

	Seite
Das Pflanzgut	3
Eingangskontrolle	3
Pflanzgutsortierung	4 - 6
Die Vorkeimung	6 - 17
Das Pflanzen	17 - 20
Die Pflege	20 - 28

Frühkartoffelanbau - aber richtig!

Für die Frührodung mit Ernteterminen von Ende Mai bis Mitte Juli sind alle Register zu ziehen, um den hohen persönlichen, technischen und finanziellen Aufwand für die Landwirte in klingende Münze zu verwandeln. Vom Pflanzgut in Top-Form, über die Vorkeimung bis hin zur Nährstoffversorgung und der Folienverfrühung sind alle Maßnahmen zu optimieren. Die Kürze der Vegetationszeit toleriert keine Fehler. Ausgefeilte Anbautechnik ist gefragt. Frühkartoffelanbau ist etwas für den Spezialisten!

Nutzen Sie unsere neuen Erkenntnisse, um Ihr Vorkeimmanagement zu optimieren!

» Das Pflanzgut «

Das Fundament des Frühkartoffelanbaus bildet erstklassiges Pflanzgut. Unumgänglich ist daher eine Prüfung des eingehenden Pflanzguts, um danach die richtigen Maßnahmen zum optimalen Zeitpunkt zu ergreifen. Voraussetzung für eine frühestmögliche Rodung mit maximalem Ertrag ist eine gleichmäßige Entwicklung des Bestandes.

Leistungsstarkes Z-Pflanzgut

» Eingangskontrolle «

Die Eingangskontrolle beginnt mit einer optischen Bewertung durch Waschen von ca. 10 kg je Sorte und Anerkennungsnummer. Das bezogene Pflanzgut sollte so schnell wie möglich in die Vorkeimkisten gefüllt werden. Es dürfen keine Schwitzschichten, die zur Ausbreitung von Silberschorf, Fusarium und punktueller Keimung führen, entstehen.
Daher raus aus dem Big Bag oder Sack und rein in die Vorkeimkisten!

Big Bags und Säcke sind nur Transportmittel und keine Lagerbehälter.

Es ist keine ausreichende Durchlüftung sichergestellt.

Um mehr über das physiologische Alter und den aktuellen Zustand der Triebkraft zu erfahren, werden 10 kg bei Zimmertemperatur > 20° C und Dunkelheit gelagert. Die ersten Sorten- und Partieunterschiede werden so sichtbar.

„Man erfährt, wann und wie viele Augen sich öffnen“

Die Anzahl der gekeimten Augen lässt einen Rückschluss auf das physiologoische Alter der Knollen zu.

Tabelle 1: Rückschlüsse aus der Mustervorkeimung

Beobachtung	Ursache	Empfehlung
Langsamer Keimbeginn	Keimruhe ausgeprägt	Temperaturstoß zum Aufstellen
Schnelle Keimbereitschaft	Keimruhe bereits gebrochen	Niedrigere Vorkeimtemperaturen zu Beginn
Keimung aus > 50 % der Augen	Physiologisch älteres Pflanzgut; höhere Stängelzahl erwartet	Spätere Vorkeimung bei niedrigen Temperaturen; Verhinderung von Keimbruch wegen der Alterung
Keimung aus < 50 % der Augen	Physiologisch junges Pflanzgut; geringere Stängelzahl erwartet	Früheres Aufstellen zur Vorkeimung; Vorteil: wenige Stängel, frühzeitig schnell, große Knollen
Sortenunterschiede vorhanden und beachten!		

Wird bei der Kistenbefüllung festgestellt, dass bereits eine Keimung stattgefunden hat, sollte auf eine homogene Abkeimung geachtet werden. Es dürfen keine ungleichmäßig gekeimten Partien aufgestellt werden, da dies zu unterschiedlichen Keimlängen und Knollenentwicklungen führt.

Einige Sorten vertragen keine Abkeimung.
Im Notfall ist ein Temperaturstoß nötig.

Abkeimtest: Pflanzgut bei Zimmertemperatur lagern und Keime abbrechen.
Wie viele Tage vergehen, bis die Sorte wieder austreibt?

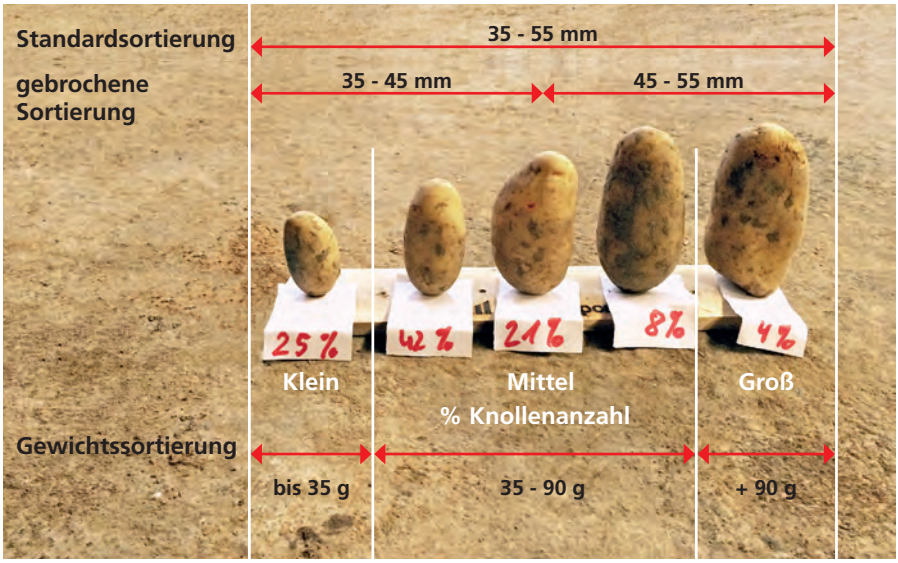
» Pflanzgutsortierung «

Eine Standardsortierung für Pflanzkartoffeln kann zum Beispiel 35/55 mm für rundovale bis ovale oder 30/45 mm für lange Sorten betragen. Je nach Knollenform und Angebot variieren die Sortiermaße. Durch das relativ weite Sortiermaß schwanken die Knollengröße, das Einzelknollengewicht und folglich die Anzahl potentieller Augenlagen je Knolle.

Verschiedene Knollengrößen haben unterschiedliche Triebkraft und werden technisch bedingt unterschiedlich tief abgelegt bzw. mit unterschiedlicher Erdbedeckung versehen. Auch das Einstellen der Pflanzmaschine gestaltet sich bei weitem Sortenmaß schwierig.

Die Folgen einer weiten Sortierung sind ungleichmäßiger Aufgang und eine ungleiche Bestandsentwicklung. Die Lösung des Problems sind engere Sortiermaße oder eine gebrochene Sortierung.

Sortiermaß



Angebot an gebrochener Sortierung

Gebrochenes Pflanzgut wird in der Regel mittig getrennt angeboten. Dies führt zu deutlich homogeneren Feldbeständen, wenn mit Ablagetiefe und Legeabstand auf unterschiedliche Fraktionen reagiert wird. Ein Optimum ist damit aber noch nicht erreicht. Eine Kalibrierung in der Mitte trennt den größten, homogen Teil einer Sortierung (siehe Bild Sortiermaß). Fehlstellen durch kleine Knollen und Doppelbelegungen von großen Knollen werden dadurch nicht gelöst.

Gewichtssortierung und Knollenanzahl

Die gewichtsabhängige Sortierung ist eine individuelle Sortierung, bei der mittels neuer Sortiertechnik das Maximum an Homogenität im Sortierbild und damit auch Gleichmäßigkeit im Feld erreicht wird. Die Knollenform, vor allem die Knollenlänge hat dabei keinen Einfluss auf die angebotene Sortierung. Es besteht jederzeit die Möglichkeit, die Gewichtssortierung an Knollengröße und – form, Sorte und Pflanztechnik anzupassen.

Sinnvoll erscheint dabei eine Sortierung in 3 Fraktionen: Sehr kleine, mittelgroße und sehr große Knollen. Gerade die Knollen an den „Sortierrändern" bereiten pflanztechnisch und pflanzenbaulich Schwierigkeiten und können bei einer Dreifachtrennung individuell gepflanzt werden. Das Sortiermaß kann auf die Bechergröße der Pflanzmaschine abgestimmt werden, sodass Doppelbelegungen von kleinen Knollen und Fehlstellen von großen Knollen vermieden werden können.

Wesentliche Vorteile:

- Knollenanzahl je Fraktion ist bekannt
- Pflanztiefe und -abstand kann an Sortierung angepasst werden
- geringe Fehlstellen bei Pflanzung
- gleichmäßigere Sortierung bei der Ernte

Die Sortierung nach Gewicht, Befüllung der Vorkeimkisten und gleichzeitiges Zählen der Knollen wird von der Firma ,,farmsupport" angeboten.

» Vorkeimung «

Grundsätzlich gibt es zwei Verfahren, um Kartoffeln vorzukeimen, wobei diese unterschiedliche Ziele haben.

Kistenvorkeimung

Keimlänge max. 1,5 cm

Sackvorkeimung

Keimlänge max. 0,3 cm

Kistenvorkeimung	Sackvorkeimung
- kurze, stabile Lichtkeime - geringe mechanische Belastung - Handpflanzung, halb- und vollautomatische Pflanzung	- homogene Erwärmung des Pflanzgutes - hohe mechanische Belastung beim Entleeren der Vorkeimsäcke. - nur vollautomatische Pflanzung - Keime über 0,5 mm brechen ab!

Durch das richtige Vorkeim-Management bestehen wesentliche Einflussmöglichkeiten auf die Vorkeimung. Vernachlässigt man nur einige dieser Punkte, bleiben die Synergieeffekte der Vorkeimung aus. Nur eine Optimierung vieler Einzelfaktoren kann den größtmöglichen Erfolg erzielen.

1. vitales (physiologisch junges)	Pflanzgut	
2. nicht abgekeimtes		
3. gesundes		
4. homogenes (35/45, 45/55)		
5. abgehärtete	Keime	
6. kurze (1 - 3 cm)		
7. stabile		
8. farbige Lichtkeime		

rot = kein Handlungsspielraum für Kartoffelerzeuger; **grün** = Handlungsspielraum für Kartoffelerzeuger

Vorkeimung ist eine situationsbedingte Einzelfalloptimierung bei der die Sorteneinflüsse berücksichtigt werden müssen.

Sortenunterschiede beachten und Vorkeim-Management anpassen!

Raum
Hygiene
Kistenart
Belichtungstechnik
Temperatur
Luft

S O R T E

Der Praktiker hat einen wesentlichen Einfluss auf die homogene Keimqualität!

Vorbereitung

Pflanzgut

Voraussetzung für eine frühestmögliche Rodung ist eine gleichmäßige Entwicklung des Bestandes. Die Pflanzgutgröße hat einen Einfluss auf Triebkraft und Jugendentwicklung. Streut die Partie in der angebotenen Sortierung stärker, ist über eine gebrochene Sortierung nachzudenken. Diese sollte schon optimal auf dem Vermehrungsbetrieb erfolgen - sprechen Sie Ihren Lieferanten an!

Vorkeimraum

Der Raum (Raumhöhe und -volumen) hat einen entscheidenden Einfluss auf die Temperatur und das Lüftungsmanagement. Warme Luft steigt auf und muss gleichmäßig mit der Raumluft verteilt werden. Aus diesem Grund müssen einige Meter über dem letzten Kistenstapel für eine freie Luftzirkulation zur Verfügung stehen (ca. ¼ der Raumhöhe). Luftvolumen dient als natürlicher Puffer von Temperatur und Luftfeuchte.

Unterschiedliche Temperaturverteilung im Raum (linke Knolle Kistenstapel oben, rechte Knolle unterste Kiste)

Kleine Räume sind schnell zu beheizen aber auch sehr lüftungsintensiv, um Temperaturschichtungen zu vermeiden.

Mit Hilfe von Noppenfolie können individuelle Räume rasch aufgebaut werden, um auf die sortenspezifischen Eigenschaften eingehen zu können.

Vorkeimräume mit Noppenfolie können sehr dicht sein. Für regelmäßige CO_2-Abfuhr sorgen! Erstickungsgefahr des Pflanzgutes!

Hygiene

Alle Maschinen und Gerätschaften, die mit den Pflanzknollen in Berührung kommen, sind zu reinigen und zu desinfizieren. Pflanzknollen sind in diesem Stadium sehr empfindlich für Pilz- und Bakterieninfektionen. Auf Wundheilung und Sortiertemperatur achten (+10° C). Als qualitätsanfordernde Maßnahme ist die Vorkeimhygiene von besonderer Bedeutung.

Desinfektion: Raum + Vorkeimkisten + Befüllanlage
Befüllung und Vorkeimung räumlich trennen!

Umfangreiche Versuche belegen, dass in der Vorkeimkiste und im Vorkeimraum erhebliche Belastungen an Silberschorf- und Fusariumsporen gegeben sind. (Besenrein reicht nicht aus!)

Kalibrieren und Befüllen von Vorkeimbehältnissen (Kisten, Säcke) sind strikt von Vorkeimräumen zu trennen. Der aufgewirbelte Staub beim Befüllen der Kisten verteilt anwesende Krankheitssporen und setzt Infektionsquellen im Vorkeimraum.

Die Befüllung der Vorkeimbehältnisse muss schonend erfolgen.

Vorkeimkiste

Um die Lichteinwirkung auf die zu keimenden Kartoffeln zu verbessern, ist der Einsatz der neuen, transparenten Vorkeimkiste sehr empfehlenswert. Es kann mit einer deutlich, sichtbar höheren Lichteinwirkung gegenüber den herkömmlichen weißen Kisten gerechnet werden. Auf dünne Kistenecken darf nicht verzichtet werden, denn freistrahlendes Licht erzielt immer noch die größte Lichtstärke.

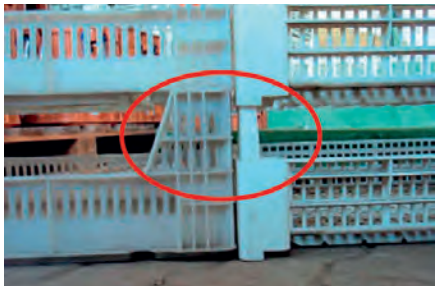
Vorkeimkisten sind genauso entscheidend wie Licht!

Optimale Vorkeimkiste und optimales Belichtungssystem
=
Homogene Belichtung

viele Öffnungen
schmale Ecken

lichtdurchlässiges Material
platzsparende Lagerung

weiß lichtdurchlässig

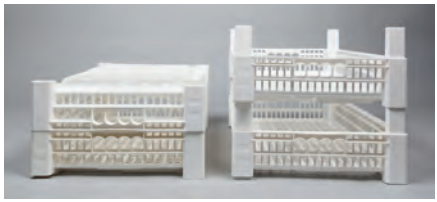


schmale Kistenecken

lichtdurchlässige Ecke

Schattenfeld durch Ecke

Um viel Licht in die Kiste zu bekommen, soll auf einen möglichst großen Abstand zwischen zwei übereinander stehenden Kisten geachtet werden. **„Man soll zwischen den Kisten durchsehen können!“** Mit zunehmendem Befüllungsgrad verringert sich der Abstand und somit kann kein Licht in die Palette eindringen. Auf eine gleichmäßige Verteilung des Pflanzgutes sollte geachtet werden! Auch die Breite der Kistenecke beeinflusst die Lichteindringung in den Kistenstapel (Schattenfelder).



schmale Kistenecken

Wie hoch darf eine Palette mit Vorkeimkisten gestapelt werden?

Die Palettenhöhe darf max. so hoch wie die Länge der Vorkeimleuchte sein (1,2 oder 1,5 m)!

optimaler Befüllungsgrad

NEU! Belichtungstechnik

	Standard (36 Watt)	Standard (58 Watt)	potatolight by hermsdorf
Lampenlänge (m)	1,2	1,5	1,5
Vorschaltgerät	KVG[1] (12 Watt)	KVG[1] (12 Watt)	EVG[2] (2,5 Watt)
Lampenverbrauch (W)	36	58	35
Systemverbrauch (W/h)	48	70	37,5
Lebensdauer (h)	10.000	10.000	58.000
Lichtverteilung	> 180°	> 180°	360°
Temperaturoptimum (°C)	23	23	5 - 10
Lichtverluste bei 5°C	40 %	40 %	1 %

Die Belichtung ist einer der wichtigsten Faktoren bei der Vorkeimung. Licht ist nicht gleich Licht! Die in der Praxis landläufig eingesetzten Standard-Leuchten weisen bei 5° C einen Lichtverlust von bis zu 60 % auf. Dies ist auch mit bloßem Auge zu sehen (Flackern der Leuchtstoffröhre oder Laufen von Lichtpunkten). Diese Leuchten sind für Büroräume (22 - 23° C) entwickelt worden. Bei der Vorkeimung handelt es sich jedoch um Außentemperaturen (5 - 8° C)! Ein weiterer Lichtverlust wird durch Staubablagerungen am Leuchtmittel verursacht. Eine anfallende Reinigung kann mittels Staubhandschuh einfach und rasch vor der Montage durchgeführt werden.

Um eine effektive Belichtung sicherzustellen, dürfen die Vorkeimkisten nicht höher gestapelt werden als die Länge der Vorkeimleuchte.

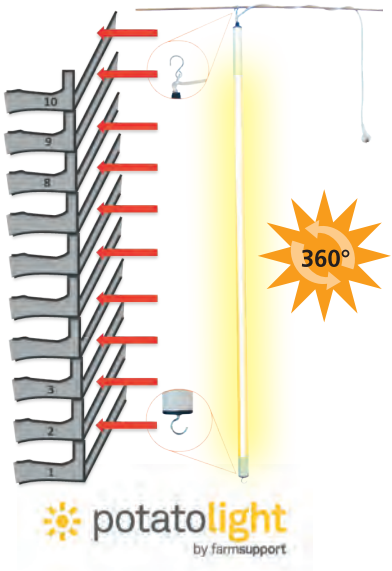
„Licht läuft nicht um die Kurve!“

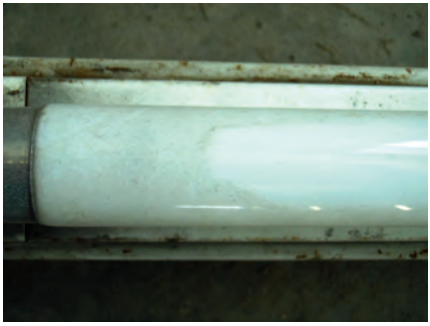
Als Grundregel gilt, dass eine Spezial-Vorkeimleuchte (1,5 m) für eine Palette Pflanzgut (1,5 m entspricht ca. 10 Kisten hoch) benötigt wird.

Paletten : 360°-Spezial-Vorkeimleuchten (1 x 360°) 1 : 1
Paletten : Standardleuchten (2 x 180°) 1 : 2

Was benötige ich für die Vorkeimung von 1 Hektar Kartoffeln?

Zertifiziertes Pflanzgut	2.500 kg
Vorkeimkisten à ca. 10,5 kg	240 Stück
Europaletten	6 Stück
360°-Spezial-Vorkeimleuchten	6 Stück
Verteilerleitung für Stromversorgung	1 Stück





Staubablagerung ist Lichtbremse

Am Licht zu sparen erhöht das Risiko von Keimabbrüchen! Auseinanderwachsen der Partie ist die Folge!

ungleichmäßige Belichtung

unterschiedliche Keimqualitäten auf Grund ungleichmäßiger Belichtung

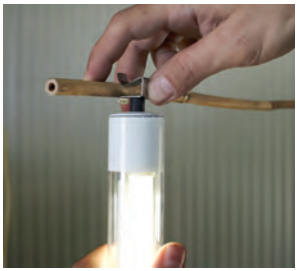
Effiziente Belichtungstechnik ist die Grundlage für eine homogene Sortierung und gute Erträge.

Lichtverteilung

Um eine gleichmäßige Belichtung zu erzielen, sollte eine zentrale Positionierung erfolgen (max. 30 cm von der Vorkeimkiste entfernt). Die 360°-Spezial-Vorkeimleuchte erreicht einen Belichtungswinkel von 360°. Die Montageleiste einer herkömmlichen Standard-Leuchte ist für die Deckenmontage ausgelegt. Bei vertikaler Aufhängung entsteht ein Lichtkegel (Lichtverteilung nur 180°). Durch diese Beeinflussung ist es sehr schwierig, eine homogene Belichtung zu erzielen.

Eines der häufigsten Probleme in der Belichtung von Kartoffelpflanzgut ist das Montageproblem der Vorkeimleuchten. Um die Montagezeit gering zu halten, befindet sich jeweils ein Haken oder Klip an jedem Ende. Mit dieser Hilfe kann die 360°-Spezial-Vorkeimleuchte ohne Hilfsmittel (Leiter) auf einer Höhe von 3,2 m einfach und rasch zentral positioniert werden.

homogene Belichtung

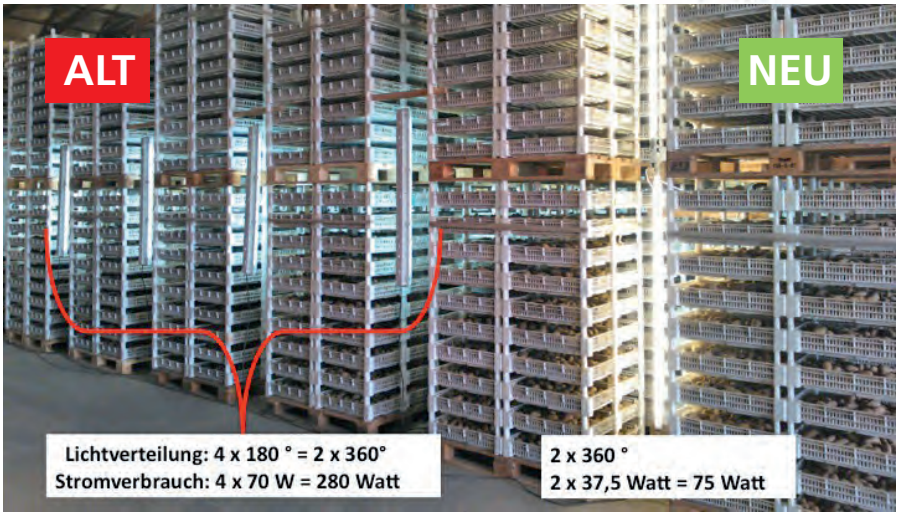

Befestigungsclipp

Mit einer 360°-Spezial-Vorkeimleuchte können jeweils eine halbe Palette rechts und links davon belichtet werden. Es sollte die Längsseite der Palette belichtet werden, um die größtmögliche Lichtverteilung zu erreichen.

Durch dieses Belichtungssystem kann jederzeit eine rasche Vorkeimkontrolle durchgeführt werden, um so das Vorkeim-Management situationsbedingt anzupassen.

Standard-Leuchte

potatolight by farmsupport



Um eine homogene Lichtverteilung zu erzielen, ist eine entsprechende Stromversorgung sicherzustellen. Dafür wurde eine spezielle Stromversorgungsleitung von „farmsupport“ entwickelt, die alle 1,2 m über eine Einsteckmöglichkeit für 2 Leuchten verfügt. Ein Kabelsalat bleibt aus!

kein Kabelsalat im Vorkeimraum

Treten Sie mit Ihrem Hauselektriker in Kontakt, um eine sichere Stromversorgung zu verwenden!

Stromverbrauch / -kosten

Unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Gesichtspunkte sollte der Stromverbrauch so gering wie möglich gehalten werden. Dies wird durch Einsatz einer 1,5 m langen Niedertemperatur-Leuchtstoffröhre mit einem Systemverbrauch von 37,5 Watt erreicht (potato**light**). Durch das eingebaute elektronische Vorschaltgerät (EVG) werden der Stromverbrauch und die davon abhängige Wärmeentwicklung um ein Vielfaches reduziert (bis zu 70 %). Dadurch kommt es zu keinen ungewollten Temperaturerhöhungen in kleineren Vorkeimräumen.

Lagerung

Zum Schutz vor Staub und Bruch wird die 360°-Spezial-Vorkeimleuchte in einem Kartonrohr gelagert.

potatolight
by farmsupport

staubfreie, sichere Lagerung von “potatolight“

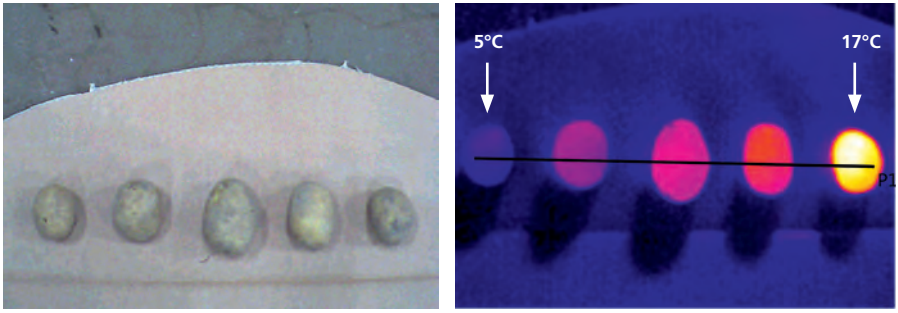
Eine bequeme und mobile Lösung stellt der Leuchtenwagen dar. Dies ist besonders praktisch bei größeren Betrieben, weil direkt an dem Montageort gefahren werden kann.

schnelle, mobile Montage

Temperatur

Ein wesentlicher Parameter zur Steuerung der Vorkeimung ist die Temperatur. Sortenunterschiede im Temperaturanspruch und Keimverhalten müssen gesondert beachtet werden, um den angestrebten Keim zum beabsichtigten Pflanztermin zu erreichen.
Im November/Dezember sollten Temperaturen von 4 - 6° C im Vorkeimraum gehalten werden. Durch diese Temperaturen kann das Keimwachstum gedrosselt werden. Ein Absenken der Temperaturen ist durch sehr frühe Morgenluft möglich. Unter 3° C kann es zu ersten Keimschäden kommen. Temperaturdifferenzen von 2 - 10° C bauen sich im Vorkeimstapel bei fehlender Umluft sehr schnell auf. Der schlimmste Fall wäre, wenn die Pflanzgutpartie wegen unterschiedlicher Knollentemperatur ungleich vorgekeimt wird. Dies führt zu unterschiedlichen Keimlängen und gleichzeitig steigendem Risiko des Keimbruchs bei der Pflanzung, was einen unterschiedlichen Feldaufgang zur Folge hat. Abhilfe schafft ein Deckenventilator mit Temperaturfühler, womit ausreichend Luft vermischt wird. Dadurch wird eine Luftverteilung nach Bedarf sichergestellt.

Normalbild **Wärmebild**



unterschiedliche Knollentemperaturen im Vorkeimkistenstapel nach 24 Std. Wärmestoß

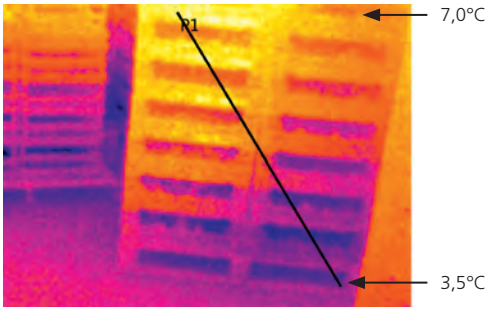
Die Temperaturführung bei der Vorkeimung stellt die gleichen Anforderungen wie bei der Lagerung dar!

Auch die Bodentemperatur kann die Vorkeimung beeinflussen. Der Boden strahlt eine kontinuierliche Temperatur von ca. 4° C ab. Die 2 untersten Vorkeimkisten sind um ca. 3° C kühler als die oberen Vorkeimkisten. Ist das Pflanzgut über 50 Tage sehr unterschiedlichen Temperaturen ausgesetzt, entstehen verschiedene Entwicklungsstadien in der Vorkeimung. Jeder Vorkeimraum ist eben anders und erfordert ein individuelles Vorkeim-Management. Diese Temperaturunterschiede sind im Kontrollgang mit dem bloßen Auge nicht sichtbar.

Normalbild

kalte Bodenabstrahlung

Wärmebild



thermografische Betrachtung

Wie ist mein betriebsindividueller Lüftungsintervall für Frischluft und Raumluftverteilung?

Dies kann jeder Vorkeimbetrieb sehr leicht selbst ermitteln. Als Hilfestellung dient ein Klimamessgerät (z. B. testo 623), mit dem 90 Tage Temperatur und Luftfeuchte aufgezeichnet und am Gerät abgebildet werden. Sehr aufschlussreich ist eine thermografische Begutachtung, wodurch aktuelle Probleme sehr schön dargestellt werden und somit erste Optimierungsmaßnahmen umgesetzt werden können.
Bei Problemen schalten Sie Ihre Vorkeimberatung ein!

testo 623: Durch diese Aufzeichnungen können Temperatur- und Luftfeuchteprobleme sehr leicht gefunden werden.

Die Temperatur sollte die gesamte Vorkeimung beobachtet werden und nicht nur punktuell mit einer Sichtkontrolle!

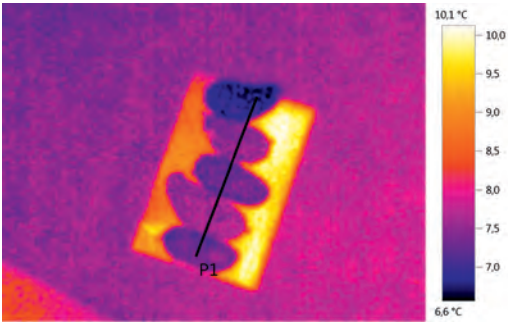
Eine Temperaturerhöhung kann mit einer Zusatzheizung erfolgen, aber:

- Aufwärmluft bis max. 20° C
- Abgase nicht im Vorkeimraum lassen
- Bei Gasstrahlern für ausreichend CO_2-Abfuhr und Sauerstoffzufuhr (Frischluft!) sorgen
- Elektroheizer mit Vorteilen

Bei großen Temperatursprüngen, wenn auch nur für wenige Stunden, entstehen sehr schnell Schwitzschichten. Diese bieten Silberschorf und Fusarium ideale Entwicklungsmöglichkeiten. Schwitzschichten können nur wirksam durch einen langsamen Temperaturanstieg minimiert werden. Dieser lässt sich nur mit ausreichend Heiz- und Lüftungskapazitäten in die Praxis umsetzen. Ein Heizgebläse im Mittelgang aufzustellen und für 20 Stunden einfach laufen zu lassen reicht dafür nicht aus. Mit steigenden Temperaturen wandert die Schwitzschicht langsam durch den Kistenstapel und mit ihr der Silberschorf. Besser sind ein luftintensives Heizgebläse mit Temperaturkontrolle (< 20° C) und ausreichend Umluft zur Temperaturverteilung in einer Intervallschaltung mittels Temperaturfühler.

Wärmestoß

Ein Wärmestoß ist eine Maßnahme, die sehr sorgfältig durchgeführt werden sollte. Um eine homogene Knollenerwärmung zu erzielen, darf es zu keiner Temperaturschichtung kommen.
Sonst wird die Grundlage für eine ungleiche Keimlänge gelegt. Um dies in den Griff zu bekommen, ist das verfügbare Raumvolumen entscheidend. Die Vorkeimkisten mit einer Folie zu überdecken fordert besondere Aufmerksamkeit der Wärmeverteilung. Es sollte eine ständige Luftverteilung erfolgen, um das Risiko einer unterschiedlichen Erwärmung zu vermeiden. Ziel ist es, eine homogene Knollenerwärmung zu erreichen.



homogene Knollentemperatur

keimruhige Sorten (Aktivierung der Keimung)	keimfreudige Sorten (Bremsung der Keimfreudigkeit)
Anwärmluft bis max. 20°C kein direkter Kontakt der Knolle mit der Anwärmluft (Hilfsmittel: Heizungsschlauch) Luft gut umwälzen (Gefahr: Wärmestau) sortenspezifische Vorkeimräume große Temperaturschwankungen vermeiden (Hilfsmittel: Klimamessgerät) nach Temperaturstoß kühler lagern	bei niedrigen Temperaturen vorkeimen (3 - 5°C) Einsatz von Vorkeimleuchten mit geringer Wärmeentwicklung

Ein Wärmestoß erfordert eine erhöhte Aufmerksamkeit der Temperaturverteilung. Dafür eignen sich kleine Räume.

Luftfeuchte

Optimal liegt die Luftfeuchtigkeit im Umluftzyklus zwischen 85 – 95 %. Unter 85 % welken die Knollen zunehmend, über Bodenbefeuchtung kann hier für eine Feuchtigkeitszufuhr gesorgt werden.
Dauerhafte Luftfeuchtigkeit über 95 % begünstigt Schwitzwasser ⇨ Pilzsporen.
Hohe Luftfeuchtigkeit beschleunigt die Bewurzelung der Keime ⇨ technische Probleme bei der Pflanzung!

Eine starke Bewurzelung deutet auf Probleme in der Luftfeuchtigkeit hin!

Keimbruch

Keimlängen über 2 cm führen sehr schnell zu einem Keimbruch. Mit zunehmender Keimlänge steigt der Keimbruchanteil. Mit jedem gebrochenen Keim bricht auch die apikale Dominanz der Knolle.
Folge: Statt weniger dicker werden viele kleine Knollen angesetzt.
Damit wächst die Partie auseinander, der Rodezeitpunkt verschiebt sich nach hinten, und die Sortierung wird sehr ungleichmäßig.

Eine Keimbruchstelle ist die optimale Eintrittspforte für Bakterien und ….!

Unterschiedliche Keimlängen werden hauptsächlich durch eine ungleiche Licht- und Temperaturverteilung hervorgerufen. Durch die unterschiedliche Länge entstehen unterschiedliche Hebelwirkungen an den Keimen. Je nach eingesetztem Pflanzverfahren kann dies zu einem Keimbruch von 80 % führen.
Auf eine keimschonende Pflanzung muss geachtet werden, da mit jedem abgebrochenen Keim die Vorkeimkosten und die homogene Sortierung verloren gehen.

unterschiedliche Licht- und Temperaturverteilung

» Das Pflanzen «

Es wäre wünschenswert, wenn der Zeitpunkt der Frühkartoffelpflanzung immer bei optimaler Bodengare (locker, krümelig und abgetrocknet) stattfinden könnte. Oft bestimmt die Befahrbarkeit des Ackers den Pflanztermin. Frei nach dem Motto „die Zeit rennt".

Die Kartoffel benötigt einen optimal abgesetzten, trockenen und warmen Boden.

Ist der Boden trocken und abgesetzt, sind Zugeständnisse in Bezug auf die Temperatur möglich. Ist der Boden hingegen im Grenzbereich der Befahrbarkeit, muss die Temperatur stimmen (> 5°C). Je mehr vom Idealfall abgewichen wird, desto wichtiger ist es, beeinflussbare Faktoren zu optimieren.

Konditionierung der Pflanzknollen

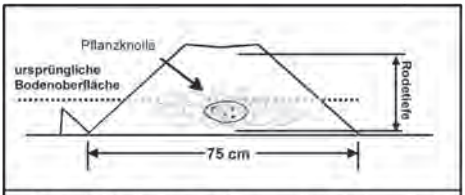
Der Boden ist in der Regel zu kalt für die Pflanzknollen. Um einen Temperaturschock zu vermeiden, sind die Pflanzknollen 2 - 3 Tage vor der Auspflanzung der Bodentemperatur anzugleichen.

Die Keimlänge und Keimstabilität können dadurch nicht beeinflusst werden!

Vorbereitung zum Pflanzen - Abhärten der Pflanzknollen

Saatbetttiefe / Pflanztiefe

Ziel muss es sein, unterhalb der Knolle einen lockeren, tiefgründigen Boden für das spätere Wurzel- und Knollensystem aufrechtzuerhalten. Störend wirkt hier eine breite Bereifung, die in das Knollennest ragt. Zwillingsräder mit Abstandshalter haben deutliche Vorteile. Das Thema Gewichtsreduzierung und Radlasten sollte ebenfalls überdacht werden.



Optimale Knollenlage und Dammaufbau (schematisch)

Prüfen der Pflanztiefe

Die Pflanztiefe bestimmt das Auflaufverhalten und beeinflusst die Lage des Knollennestes. Optimal schließt die Oberfläche der Pflanzknolle mit der Bodenoberfläche ab (siehe Grafik; Sortenunterschiede beachten).

Der Aufgang kann durch eine flache Ablagetiefe beschleunigt werden. Um Qualitätseinbußen zu vermeiden, sollte eine frühe Rodung stattfinden, wodurch der Ertrag jedoch geringer ausfallen kann.

Ablagetiefe	Aufgang	Bemerkung
Standard (Grafik)	+/- 0	+/- 0
2 cm flacher	2-3 Tage früher	Entwicklungsvorsprung zur „Frühernte“ 5 – 7 Tage. Gefahr: bei schwacher Bodenstruktur liegt das Knollennest zu hoch.
2 cm tiefer	3-5 Tage später	Rodezeitpunkt ca. eine Woche später; Auflaufprobleme und Ertragsrisiko steigen. Bei schwacher Bodenstruktur weniger grüne Knollen.
Sortenunterschiede beachten!		

Pflanztermin

Pflanzknollen können nur kurzfristige Temperaturschwankungen abpuffern

Vorgekeimte und rekonditionierte Pflanzware ist relativ tolerant in Bezug auf Bodentemperatur. Bodentemperaturen von kurzzeitig 2° C verkraften die Keime unbeschadet. Kurzzeitige Frostgrenzen nahe 0° C puffert eine intakte Pflanzknolle durch ihre Knollenmasse ab. Ab einer Bodentemperatur von 5°C beginnt die Vorkeimknolle mit der Bewurzelung im Boden. Problematisch wird es bei anhaltenden Minusgraden in Verbindung mit Feuchtigkeit im Pflanzhorizont (Pflanztiefe, Verdichtungen im Wurzelraum etc.). Daher ist die langfristige Wetterprognose entscheidend für die Wahl des Pflanztermins.

Pflanzabstände

Den Legeabstand in der Reihe bestimmen eine Vielzahl von Parametern:

Sorte ⇨ Sortenunterschiede im Knollenansatz je Stängel; auf Züchtererfahrungen, -empfehlungen zurückgreifen.

geringer Knollenansatz	Legeabstand um 2 cm verringern
hoher Knollenansatz	Legeabstand um 2 cm ausdehnen

Keimbruch ist zu vermeiden!

Keimzahl je Knolle ⇨ Diese wurde mit der Sortenwahl und der Art und Qualität des Vorkeimverfahrens festgelegt. Grundsätzlich kann bei einer hohen Keimzahl je Knolle der Abstand erweitert (+ 2 cm), bei einer geringen Keimzahl (- 2 cm) verringert werden.

Verwertungsrichtung ⇨	Ziel großfallende Ware	+ 2 cm
	Ziel mittelfallende Packware	- 2 cm
Rodetermin ⇨	sehr frühe Vermarktung	+ 2 cm

Angepasst an den Vermarktungszeitraum empfehlen sich auch angepasste Pflanzabstände innerhalb eines Schlages!

Empfehlung Standard: 75 cm Reihenabstand = 36 cm Pflanzabstand (37.000 Pflanzen/ha)

Durch die Vielzahl von Einflussfaktoren schwanken die Pflanzabstände zwischen 34 - 38 cm.

Beizung

Eine Beizung gegen Rhizoctonia ist besonders bei Infektionsdruck (hoher Humusgehalt, Strohdüngung, hoher Unkrautbesatz, Sortenempfindlichkeit) zu empfehlen. Eine Flüssigbeizung während des Kartoffellegens sichert eine Platzierung des Wirkstoffes an den Knollen und im Pflanzbett und gewährleistet einen sicheren Aufgang.

» Die Pflege «

Dammaufbau

Der Dammaufbau erfolgt zeitnah bzw. zeitgleich zum Pflanzen. Hiermit ist eine rechtzeitige Unkrautbekämpfung mit Vorauflaufherbiziden und eine schnelle Folienauflage gesichert. Bei kritischen Witterungsbedingungen sollte alles an einem Tag geschehen.

Kontrolle des Dammaufbau

Düngung

Mit der Düngung und dem Wirksamwerden der Nährstoffe wird in erheblichem Maße nicht nur die Ertragshöhe sondern auch die Qualität beeinflusst. Daher müssen alle Nährstoffe in eine Düngerplanung einbezogen werden, **d.h. mineralische und organische Düngergaben!** Die eingesetzten Düngermengen kommen aber erst dann voll zur Wirkung, wenn alle anderen Faktoren wie Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, Pflanzgut und Pflanzenschutzmaßnahmen optimal gestaltet sind. Da die Böden sehr unterschiedlich mit Grundnährstoffen versorgt sind, sind Bodenuntersuchungen unabdingbar, um eine Über- bzw. Unterdüngung aus ökonomischen sowie ökologischen Gründen zu vermeiden. Eine Düngung zu Frühkartoffeln muss unter dem Fokus der widrigen Umstände, unter denen Frühkartoffeln aufwachsen, gesehen werden:

niedrige Bodentemperaturen mit schwacher Nährstoffnachlieferung;
kurze Vegetationszeit;
schwaches Wurzelsystem der Kartoffelstauden.

Außerdem steht den „ersten“ Frühkartoffeln nur ein beschränkter Ackerhorizont mit 0 - 30 cm der Ackerkrume zur Verfügung. Für die Berechnung der Stickstoffdüngung sind daher für Frühkartoffeln nur die Bodenvorräte (z.B. N_{min}-Werte) von 0 - 30 cm zu bilanzieren (Nährstoffrichtlinien der Länder beachten). Je länger die Vegetationszeit, desto besser können aber auch Bodenvorräte ab 30 cm Tiefe genutzt werden. Eine Bilanzierung der Stickstoffvorräte muss immer in Verbindung mit der Vegetationszeit gesehen werden.

Die gesamten Düngergaben sind spätestens mit dem Dammaufbau auszubringen, um die Nährstoffe direkt im Wurzelbereich der Kartoffeln einzuarbeiten. Dies sichert eine schnelle Nährstofferschließung und vermindert die Auswaschung der Nährstoffe durch Niederschläge und Frostschutzberegnung.

Stickstoff ist einer der entscheidenden Nährstoffe zur Beeinflussung der Einlagerungs- und Abreifeprozesse. Ein Zuwenig verzögert die Jugendentwicklung, ein Zuviel verschiebt die Ertragsbildung und die Stärkeeinlagerung. Im Vordergrund muss der Rodetermin und weniger der sortenspezifische Stickstoffanspruch gesehen werden.

Gesamtsollwert Frühkartoffeln (Faustzahl: 55 kg N-Entzug per 100 dt)		180 kg
N-Bodenvorrat	geplanter Erntetermin „zum Start“	minus kg N (0 - 30 cm)
	geplanter Erntetermin „im Verlauf“	minus kg N (0 - 30 cm) + ½ 30 - 60 cm
Vorfrucht / Zwischenfrucht		kritisch
Wirtschaftsdünger		kritisch

Die Bedeutung der organischen Dünger liegt vor allem in der bodenverbessernden Wirkung. Sie erhalten den Humusgehalt im Boden, dienen den Bodenlebewesen als Nahrung und aktivieren somit die Stoffumsätze. Aber auch chemische und physikalische Bodeneigenschaften werden verbessert (Wasser- und Nährstoffhaltevermögen, Bodenstruktur, Stichwort: Verschlämmung).

Um Ertrags- und Qualitätsverluste zu vermeiden, müssen organische Dünger deutlich vor dem Anbau von Frühkartoffeln ausgebracht bzw. eingearbeitet sein. Kritisch wird es immer dann, wenn die Stickstoffnachlieferung aus organischen Düngern im April/Mai eine Ertragsbildung und Nährstoffeinlagerung behindert.

Eine gute **Kaliumversorgung** der Pflanzen fördert die Wasser- und Nährstoffausnutzung und damit die Trockenresistenz und Ertragsbildung. Somit ist ein guter Kaliumversorgungsgrad der Böden eine wichtige Voraussetzung für hohe Kartoffelerträge. Jedoch verzögert sich die Stärkeeinlagerung bei überzogener Kaliumdüngung. Der Stärkegehalt (%) bzw. das Unterwassergewicht (UWG) ist für viele Sorten ein Qualitätsbestandteil und sollte in der Regel 10,5 % Stärke bzw. 300 g UWG überschreiten. Daher sollte im Frühkartoffelanbau bei einer Versorgungsstufe C eine einmalige Gabe von 150 - 200 kg/ha K_2O ausgebracht werden (siehe Tabelle 2). Rücklieferungen aus Ernterückständen sind abzuziehen.

Tabelle 2: Düngerempfehlung Kalium (K_2O) zu Frühkartoffeln

Gehaltsklasse	A	B	C	D	E
	niedrig		**mittel**	hoch	
Kaliumbedarf (kg/ha K_2O)	300	250	**200-150**	50	0

Die Form des Kaliumdüngers: Chlor behindert den Wasser- und Nährstofftransport in der Pflanze und senkt über einen verzögerten Aufbau des Blattapparates den Stärkegehalt. Solche Düngerformen dürfen nur nach der Vorfrucht bzw. zur Zwischenfrucht ausgebracht werden. Erfolgt eine Düngung im Frühjahr vor der Pflanzung, müssen sulfathaltige Kaliumdünger verwendet werden (Patentkali oder Kaliumsulfat 50).

Phosphor hat, zum Pflanzen wasserlöslich ausgebracht, einen positiven Einfluss auf die Jugendentwicklung und damit auf Ertrag und Nährstoffeinlagerung. Phosphor sollte in der Fruchtfolge bevorzugt zu Kartoffeln in ausreichender Menge gegeben werden, da Auswaschungsverluste nicht zu befürchten sind und restliche Phosphormengen noch von der nachfolgenden Frucht genutzt werden können.

Bei einer mittleren Versorgungsstufe C sollten für Kartoffeln 100 kg/ha P_2O_5 ausreichen (siehe Tabelle 3). Dabei ist auf die Löslichkeit bzw. die Verfügbarkeit des Nährstoffes zum Bedarfszeitpunkt der Frühkartoffeln zu achten. Leichtlösliches Phosphor ist auszubringen mit Super-, Triplephosphat, DAP, oder einigen Volldüngern (auf wasserlöslichen Phosphatanteil achten!).

Tabelle 3: Düngerempfehlung Phosphor (P_2O_5) zu Frühkartoffeln

Gehaltsklasse	A	B	C	D	E
	niedrig		**mittel**	hoch	
Phosphatbedarf (kg/ha P_2O_5)	200	150	**100**	70	50

Zur Frühkartoffel gehört ebenfalls eine ausreichende und auf den Entzug abgestimmte Magnesiumdüngung, denn **Magnesium** ist Hauptbestandteil des Chlorophylls und hat dadurch einen erheblichen Einfluss auf die Stärkebildung und -einlagerung in der Knolle. Leider sind leichte Böden häufig mit Magnesium unterversorgt, sodass bei der Düngerwahl (Kalk, Kalium) unbedingt auf ausreichende Magnesiumgehalte geachtet werden muss.

Eine Grunddüngung von 50 bis 60 kg/ha in Versorgungsstufe C ist empfehlenswert. Auf **Mangelstandorten** kann eine zusätzliche Versorgung mit MgO über eine Bittersalzgabe von 10 (- 20) kg zu den ersten zwei oder drei Phytophthoraspritzungen erfolgen (Anwendungshinweise beachten!). Von einer **prophylaktischen Blattdüngung ist abzusehen**, da der Erfolg einer solchen Maßnahme oft in Frage gestellt wird (Mikroverätzungen).

Tabelle 4: Düngerempfehlung Magnesium (MgO) zu Frühkartoffeln

Gehaltsklasse	A	B	C	D	E
	niedrig		**mittel**	hoch	
Magnesiumbedarf (kg/ha MgO)	160		**50**	20	0

Kalk hat keinen bedeutenden, direkten Einfluss auf den Kartoffelanbau sondern ist eher ein Bodendünger. Da aber über den pH-Wert viele Vorgänge im Boden, insbesondere die Nährstoffverfügbarkeit, beeinflusst werden, ist eine angepasste Kalkdüngung anzustreben. Auf leichten Standorten ist zu beachten, dass bei Werten um pH 5,7 aber schon Mangan in Mangel geraten kann. Daher sollte der pH-Wert um 5,5 liegen, während auf besseren Böden etwas höhere pH-Werte um 6 möglich sind.

Folienauflage

Sind die Kartoffeln gepflanzt, alle Nährstoffe eingehäufelt und die Unkrautbekämpfung im Vorauflauf ausgebracht, erfolgt die sofortige Folienauflage. Ziel ist es, den Damm durch Abdeckung schneller zu erwärmen und vor Auskühlung zu schützen, um die vorgekeimten Knollen schnell zum Weiterwachsen anzuregen. Wurzelwachstum ist bereits ab 5° C, Stängelwachstum erst ab 8° C zu beobachten. Die optimale Bodentemperatur zur Keimung liegt bei 15 - 16° C. Zur Verfügung stehen Lochfolie und Vlies in unterschiedlichen Stärken und Beschichtungen.

Vor-/Nachteile der Systeme

Lochfolie	Vlies
+ hoher Glashauseffekt sichert schnelle Erwärmung + bester Verfrühungseffekt + kostengünstiger als Vlies + weniger Knollen als bei Vlies (schneller groß) – hoher Glashauseffekt, überhitzt schnell – hohe Temperaturdifferenzen durch schnelle Nachtabkühlung – windempfindlich – mehr Kontrollaufwand	+ schwacher Glashauseffekt schützt vor Überhitzung + geringe Temperaturdifferenzen + besserer Frostschutz + windunempfindlicher + weniger Kontrollaufwand + gleichmäßige Verteilung des Beregnungswassers – verzögert die Erwärmung – Bestände etwas später – teurer als Folie

Eine Kombination von Vlies (unten) und Folie (oben) gleichen die Stärken bzw. Schwächen der Einzelsysteme aus und beschleunigen den Aufgang. Über eine frühzeitige Abnahme der Oberfolie wird der Bestand vor Überhitzung bewahrt. Vlies und Folie sind in der Lage, die Bestände um weitere 5 - 7 Tage zu verfrühen, belasten das System Frühkartoffel aber durch hohe Produktionskosten.

Folienabnahme

Unverzichtbarer theoretischer Hintergrund (Werte gelten auch für Freilandanbau)

Temperatur	Entwicklung der Keime (Länge)
17 - 20° C	Optimum für Knollenansatz
17 - 20° C	Optimum Ertragsbildung
> 20° C	Knollenwachstum nimmt kontinuierlich ab
> 26° C	kein Knollenansatz
25 - 30° C	Knollenwachstum stark gehemmt
> 30° C	Hitzenekrosen
> 45° C	Wärmetod

Kontrolle der Dammtemperatur

kurzfristig sind 30° C unter Folie tolerierbar;
längerfristig nicht über 25° C im Schatten der Blätter unter der Folie;
Min-Max-Thermometer unverzichtbar; häufig bei einer Wuchshöhe zwischen 15 - 25 cm erreicht;
Bewässerung um die Mittagszeit mit Intervall kann kurzzeitige Hitzeperioden mildern.

Abnahme von Folie bzw. Vlies am besten abends oder an trüben Tagen. Das Laub ist nach Abnahme 2 - 3 Tage sehr lichtempfindlich. Sofort nach Abnahme ist ein Fungizidschutz mit systemischem bzw. teilsystemischem Mittel aufzulegen (evtl. Zugabe sporizider Wirkstoffe). Fungizide können ausgebracht auf feuchte, frisch abgedeckte Bestände zu Blattverätzungen führen. Achten Sie auf trockene Bestände und auf eine erste dünne Wachsschicht. Zur Unterstützung der Verträglichkeit können leicht verträgliche Blattdünger zugesetzt werden.

Unkrautbekämpfung im Nachauflauf

Drei Varianten haben sich in der Vergangenheit bewährt:

1. Kein weiterer Einsatz von Herbiziden. „Augen zu und durch". Mit der Rodung der Frühkartoffeln verschwinden auch die Unkräuter.
2. Nachauflaufbehandlung mit kleinen Mengen an blattaktiven Wirkstoffen, um Unkräuter zu bremsen. Gefahr: Blattverätzungen, Wachstumsstillstand für mehrere Tage, Verzögerung der Ernte…..
   Auf jeden Fall sollte der Herbizidmaßnahme ein sofortiger Einsatz von leicht verdaulichen Blattdüngern als „Vitamincocktail" folgen.
3. Mechanische Unkrautbekämpfung. Auch hier führt der Einsatz eines Häufelgerätes einen Wachstumsstillstand mit sich. Dieser kann aber durch eine anschließende Beregnung schnell wieder angeschoben werden.

Einsatz nur deutlich vor Reihenschluss und bei trockenen Bedingungen ratsam. Dies schädigt am wenigsten und hilft zusätzlich gegen Grünwerden der Knollen.

Grundsätzlich lohnt jegliche Bekämpfung nur bis kurz vor Reihenschluss. Mit zunehmender Beschattung sinkt der Benetzungsgrad der Unkräuter stark, Erfolge sinken rapide.

Mechanische Unkrautbekämpfung bis kurz vor Reihenschluss möglich

Beregnung

Ein effektiver Beregnungseinsatz verfolgt mehrere Ziele

1. Versorgung der Pflanzen mit Wasser ist sichergestellt,
   wenn > 50 % der nutzbaren Feldkapazität in der Schicht 20 - 40 cm gegeben ist.
2. Sicherung der Nährstoffversorgung und –aufnahme ist sichergestellt,
   wenn > 50 % der nutzbaren Feldkapazität in der Schicht 0 - 30 cm gegeben ist.
3. Stabilisierung des frühen Knollenansatzes ist sichergestellt,
   wenn zum Zeitpunkt des Knollenansatzes eine nutzbare Feldkapazität von > 50 % in der Schicht 20 - 40 cm gegeben ist.
4. Schorf-Prophylaxe ist sichergestellt,
   wenn zum Zeitpunkt des Knollenansatzes und des -wachstums eine nutzbare Feldkapazität in der Schicht 0 - 30 cm von > 70 % gegeben ist.

Der höchste Wasserbedarf besteht somit zum Knollenansatz, der noch vor dem Reihenschluss stattfindet. Das kollidiert häufig mit dem Termin der Folienabnahme! Besteht die Möglichkeit einer Beregnung, sind mindestens über Spatenprobe die Feuchtigkeitsverhältnisse ständig zu prüfen. Trotz allgemein guter Wasserversorgung kann bei einer Verdunstungsrate eines Frühkartoffelbestandes von 4 - 5 mm /Tag in der Schicht 0 - 30 cm bereits Wasserdefizit bevorstehen. Versuchen Sie in Beregnungsverbänden dem Optimum nahe zu kommen.

Ernteverfrühung

Ziel des Frühkartoffelanbaus ist es, die Kartoffeln frühzeitig in einer guten inneren und äußeren Qualität festschalig anzudienen.
Die innere Qualität wird neben den Sorteneigenschaften vor allem über den Stärkegehalt definiert. Wurden alle Faktoren optimiert, die den Stärkegehalt beeinflussen, gilt es nun, diesen zu überprüfen.
Hierzu bedient man sich einer Stärkewaage oder eines selbst hergestellten Salzbades.
Mit Hilfe der Tabelle können Sie sich Ihre eigenen „UWG-Waagen“ herstellen.

Die Salzbadmethode ist eine Praxismethode, mit einer dafür ausreichenden Genauigkeit. Die Dichte des Wassers und damit auch die Salzmenge ist von der Wassertemperatur abhängig. Je wärmer das Wasser, je mehr Salz wird für die gleiche Dichte genötigt. Bei längeren Standzeiten verändert sich die Wassertemperatur. Ein mit Leitungswasser (z.B. 10° C) angerührtes Salzbad kann nach 24 Stunden Standzeit Zimmertemperatur (z.B. 20° C) erreichen. Somit ändert sich die Dichte und die Messung des Unterwassergewichtes, wenn nicht korrigiert wird. Die Salzmenge bleibt bei der Erwärmung die gleiche. Der neue Wert muss in der Tabelle abgelesen werden. Beispiel: 10° C Salzbad und UWG 309 = 96,3 g Salz/Liter ⇨ Erwärmung auf 20 °C ⇨ neue Dichte misst ca. 300 g UWG! Diese Methode ist nur eine Annährung, reicht aber für die Praxis aus.

UWG	Dichte	Kochsalzmenge in Abhängigkeit von der Wassertemperatur g/l (20°C)	g/l (15°)	g/l (10°)	Stärke % *
262	1,0552	82,5	81,4	80,3	8,7
267	1,0564	84,3	83,1	82,0	9,0
277	1,0586	87,9	86,6	85,4	9,5
288	1,0612	91,9	90,5	89,1	10,0
300	1,0638	96,0	94,6	93,1	10,5
309	1,0659	99,4	97,9	96,3	11,0
319	1,0682	103,1	101,4	99,7	11,5
330	1,0707	107,0	105,2	103,3	12,0
340	1,0730	110,6	108,7	106,8	12,5
351	1,0755	114,6	112,6	110,6	13,0
361	1,0778	118,2	116,1	114,0	13,5
372	1,0803	122,2	120,0	117,7	14,0

* nach Lunden

Beispiel: Um eine 10 Liter-Lösung (10° C Wassertemperatur) auf ein UWG von 300 g = 10,5 % Stärke einzustellen, werden bei 10° C Wassertemperatur 931 g Kochsalz benötigt. Erst das Salz und anschließend mit Wasser auf 10 Liter auffüllen! Nicht umgekehrt! Nach dem gründlichen Waschen und Abtrocknen der Kartoffelprobe wird diese in das Salzbad gegeben. Knollen über 10,5 % Stärke sinken zu Boden, Knollen unter 10,5 % Stärke schwimmen auf. Hiermit kann auch die Stärkeverteilung innerhalb der Stauden/ Sortierung sehr schön kontrolliert werden.

Der Stärkegehalt ist in der Regel ein Indiz für den Reifegrad einer Partie und definiert über den Trockensubstanzgehalt auch eine gewisse Speisequalität. Für den Abpackbetrieb ist der Stärkegehalt vor allem ein Hinweis für die Lagerstabilität einer Partie im gesamten Packprozess bis zum Endverbraucher. Der Stärkegehalt sollte 10,5 % bzw. 300 g UWG nicht unterschreiten. Sortenspezifische Unterschiede sollten beim Züchter erfragt werden.

Über eine Krautabtötung wird die vorzeitige Abreife gefördert und die Schalenfestigkeit eingeleitet. Dabei gilt zu beachten, dass die Stärkegehalte je nach Witterung und Abtötungsregime um bis zu 1 % bzw. 40 g UWG sinken können.

Voraussetzung zur Abtötung	Reaktion
Nach Trockenphase folgen Niederschläge	Stärkegehalt sinkt; hier mit Basta arbeiten
5 – 7 Tage vor Abtötung gute Wasserversorgung und hohe Sonneneinstrahlung	Stärkegehalt bleibt stabil; Basta mit Vorteilen
Trockenphase	Stärkegehalt bleibt stabil; Reglone mit Vorteilen; Achtung bei Hitze
> 45° C	Wärmetod

Alle Maßnahmen, die einen schnellen Abbau des Blattapparates zur Folge haben (Krautschlagen oder Reglone- Einsatz), lassen einen gewissen Knollenzuwachs erwarten, unter dem aber der Stärkegehalt in Mitleidenschaft gezogen wird!

Eine schnelle Krautminderung verstärkt das Auftreten von Gefäßbündelringverbräunung oder Nabelendnekrosen.

Ein schneller Blattverlust fördert die Nabelendnekrosen

Qualitätssicherung zur Krautminderung

Nie in der großen Hitze behandeln ⇨ besser in den Abend- bzw. sehr frühen Morgenstunden

Nie mit Gewalt ⇨ gerade zu Beginn besser in Stufen (schlagen/spritzen)

Nicht mit Wasseraufwandmengen geizen ⇨ über 400 l/ha

Reglone brennt mit schneller Anfangswirkung

Shark oder Quick down mit verzögerter Anfangswirkung

Splitting Reglone/Shark oder Quick down mit Vorteilen

Abschlussbehandlung mit einem sporenabtötenden Fungizid

Wartezeiten der Wirkstoffe beachten!

Kupfer kann, richtig eingesetzt, die Abreife einleiten; 1 kg Kupfer in den Tau gespritzt, fördert die Einlagerung und Abreife. Ausbringung ca. 1 Woche vor der Krautminderung (Beratung einschalten!).

Reglone in kleiner Menge (0,2 - 0,4 l/ha) leitet ebenfalls die Abreife ein. Aber Vorsicht: bei schwacher Wachsschicht nur niedrige Aufwandmenge. Ausbringung ca. 1 Woche vor der Krautminderung (Beratung einschalten!).

Prüfung der Rodefähigkeit

Zelldruck und Schalenfestigkeit bestimmen die Rodefähigkeit.

Aufgeschnittene Knollen dürfen nicht weit auseinanderklaffen. Unter trockenen Bedingungen verbessern sich die Bedingungen schnell.

Prüfung auf Schalenfestigkeit immer am jüngsten Zellgewebe => Kronenende

Rodenachbehandlung

Feuchtigkeit und Wärme - ideale Bedingungen für Phytophthora und Erwinia! Die Folgen zeigen sich ggf. in den ersten Stunden nach der Rodung im Kartoffelstapel. Die Kartoffeln sind erdfeucht und geben zudem aus Haarrissen und Spaltöffnungen Feuchtigkeit ab. Nur durch Belüftung ist das Schwitzwasser und damit die Lebensbedingung für Pilze und Bakterien abzuführen. Das kann einfach durch Zwischenlagerung in Kisten, auf Anhängern mit Bodentrocknung oder in Boxen mit Zwangsbelüftung durchgeführt werden. Eine Temperaturdifferenz von > 2° C (Knollen ⇔ Zuluft) sichert eine zügige Feuchtigkeitsabfuhr. Auch mit trockener Warmluft kann unter bestimmten Umständen eine gute Abtrocknungsleistung erzielt werden (Mollier-Diagramm ⇨ Beratung einschalten).

Wagentrocknung mit Lüfter an der Stirnseite

Entscheidend ist: Bevor die Knollen weiteren Sortier-, Wasch- und Packprozessen ausgesetzt werden, müssen sie wenigstens einmal gründlich durchtrocknen. In diesem Prozess schließen sich offene Lentizellen und Haarrisse in der Schale und behindern Pilze und Bakterien in ihrer Entwicklung. Luftmengen von 150 m^3/Stunde/to sollten hier angestrebt werden.

Auch im weiteren Lagerungsverlauf ist bei verzögerter Abnahme auf eine gute Ventilation (Feuchtigkeitsabfuhr, Sauerstoffzufuhr) zu achten. Je nach Sorte gehen die Partien nach 4 - 7 Tagen in einen Nachreifeprozess über. Die Schale wird empfindlicher und bei mechanischen Belastungen (waschen/sortieren) schnell losschalig. Dieser Schwitzprozess lässt sich durch Belüftung verzögern. Eine Überlüftung führt zur vorzeitigen Welke und verbräunt die Schale. Erfahrungsgemäß reichen in dieser Zeit Umluftphasen von 2 x 30 Minuten und 1 x 30 Minuten Frischluft aus.

Für die Zwischenlagerung in Kisten sind diese dunkel, aber luftig zu stellen. Eine Zwischenlagerung auf Anhängern kann nur mit Lüftungsböden qualitätserhaltend umgesetzt werden. Bei einer Zwischenlagerung bleibt zu bedenken, dass die sehr jungen, dünnschaligen Knollen sehr schnell zum Ergrünen neigen. Daher sind die Knollen abzudunkeln. Aber Vorsicht: Abdecken verhindert Luft- und Feuchtigkeitsaustausch!

Wir wünschen einen erfolgreichen Frühkartoffelanbau.

Wir danken dem Pflanzgut Spezialhaus Meyer, farmsupport, dem Beratungsring Heilbronn und der RWG Osthannover für die fachliche Unterstützung und die bereitgestellten Bilder.

Die Angaben beruhen auf offiziellen Ergebnissen und Einschätzungen und/oder eigenen Erfahrungen. Da Kartoffeln aber ein Naturprodukt sind, kann keine Haftung für die Angaben übernommen werden.

» Notizen «

EUROPLANT Pflanzenzucht GmbH
Wulf-Werum-Straße 1
21337 Lüneburg
Tel.: + 49 4131 7480-05
Fax: + 49 4131 7480-58 0
www.europlant.biz

Überreicht durch

Alexandra
festkochend

Sehr frühe Premium-Salatsorte; langoval Salatform; glatte Schale; flache Augen; tiefgelbe Fleischfarbe = „Schick in Schale"; sehr früh rodefähig und zügig schalenfest; mittlere Erträge bei einer feinen Sortierung; mittlere bis hohe Ansprüche an Boden- und Wasserversorgung, Schorfstandorte meiden; optimaler Dammaufbau gefordert!

Besonders keimruhig - Temperaturstoß ist Pflicht; lockere Erde unter der Pflanzknolle, evtl. etwas tiefer legen.

Anuschka
festkochend

Sehr frühe Salatsorte im Anschluss an die erste Folienware; ansprechende ovale Knollenform mit glatter Schale und flachen Augen; hohe Marktwareerträge mit gleichmäßiger Sortierung; früh eine sichere, hohe Speisequalität; sehr hohe Zwiewuchs- und Auswuchsfestigkeit; bevorzugt mittlere bis bessere Böden; Standorte, die zu Eisenfleckigkeit neigen, meiden.

Keimruhig - Temperaturstoß empfohlen; Pflanztiefe Standard

Corinna
vorwiegend festkochend

Sehr frühe Sorte mit schneller Jugendentwicklung; sehr gleichmäßige, ansprechende Knollenform; zügig schalenfest; ovale Knolle mit sehr flachen Augen und glatter Schale; hellgelbe bis gelbe Fleischfarbe; geringe Schorf- und Eisenfleckigkeitsempfindlichkeit.

Keimruhig - Temperaturstoß empfohlen, Pflanztiefe Standard.

Finka
vorwiegend festkochend

Sehr frühe Speisequalität; empfiehlt sich durch den frühen Knollenansatz, ihre großfallenden Sortierung und die ansprechende Knollenform für den frühen Folienanbau; gelbe Fleischfarbe; mittlere Bodenansprüche, bei Trockenheit dankbar für Beregnung, Schorfstandorte meiden, eine Beizung gegen Rhizoctonia wird empfohlen.

Keimruhig - Temperaturstoß empfohlen, Pflanztiefe Standard, neigt schnell zu großfallenden Partien.

Glorietta
festkochend

Sehr frühe Premium Salatsorte; tiefgelbe Fleischfarbe mit sehr hoher Farbstabilität, ansprechend oval bis langovale Knolle mit flachen Augen und glatter Schale

Besonders keimruhig - Temperaturstoß ist Pflicht; Pflanztiefe Standard.

Leyla
vorwiegend festkochend

Sehr frühe Qualitätskartoffel mit ausgezeichneten Kocheigenschaften; helle, glatte Schale und tiefgelbe Fleischfarbe; mittlere bis hohe Ansprüche an Boden und Feuchtigkeit, bei Trockenheit dankbar für Beregnung, Krautfäuleempfindlichkeit mittel, sehr gut für die frühe Schälung.

Keimruhig - Temperaturstoß empfohlen, Pflanztiefe Standard.

Liliana
vorwiegend festkochend

Sehr frühe Speisekartoffel, frühe Substanzeinlagerung + zügig schalenfest => Saisonstart, rundovale Knolle, flache Augen, gelbe Fleischfarbe. Schorfstandorte meiden.

Keimruhig - Temperaturstoß empfohlen, Pflanztiefe Standard.

Naninda
vorwiegend festkochend

Sehr frühe Speisekartoffel zum Frühkartoffelstart; mittlere bis bessere Böden mit gleichmäßiger Wasserversorgung; unterstützt das Qualitätsprogramm „Festschaligkeit".

Keimruhig - Temperaturstoß empfohlen, Pflanztiefe Standard.

Viviana
vorwiegend festkochend

Sehr frühe, optisch ansprechende Sorte; gelbe Fleischfarbe; zeitige Substanzeinlagerung; schnell schalenfest; glatte Schale; flache Augenlage; rundovale Knollenform; mittlere bis hohe Ansprüche an Boden- und Wasserversorgung, gute Hitzetoleranz.

Keimruhig - Temperaturstoß empfohlen, Pflanztiefe Standard.