

Kartoffelbau

Markt und Produktionstechnik

Stand: Frühjahr 2013

Bis S. 40 aktuell

Unterrichtsleitfaden an der
Technikerschule für Agrarwirtschaft Triesdorf

Mit ergänzenden Links aus dem Internet wie...

http://www.lfl.bayern.de/ips/blattfruechte_mais/

<http://www.lfl.bayern.de/ipz/kartoffeln/>

[LTZ Baden-Württemberg \(Merkblatt\)](#)

<http://www.agravis.de/>

[ER- Rundschreiben Augsburg](#)

[Newsletter Dethlingen](#) (LfL [Bayern](#))

Fa. Grimme ([Videos](#), [Bilder](#))

Herzlichen Dank an die Quellenautoren!

Autor und Kopierrechte:

Helmut Rogler

Inhaltsverzeichnis:

BODENBEARBEITUNG UND SAATVERFAHREN	5
1. Auf problemlosen „leichten“ Kartoffelböden	5
1.1 Mehrphasiges Anbauverfahren	5
1.2 Verfahren „All in One“	5
2. Auf Problemstandorten.....	7
2.1 Separierung bei kluten- und steinreichen Böden	7
2.2 Herbsdämme auf strukturschwachen Böden	7
2.3 Direkt- und Mulchlegeverfahren bei Erosionsgefährdung	7
2.3.1 Kennzeichen verschiedener Verfahren	7
2.3.2 Direktmulchlegen in Sommerdämme	8
3. Grundsätzliche Anforderungen an Dammaufbau	9
4. Reihenabstand und Beetanbau.....	10
5. Fahrgassen	11
6. Legetermin	11

7. Pflanzdichte.....	11
7.1 Versuchsergebnisse zu „Pflanzdichte und Sortierung“	12
8. Technik der Legemaschinen.....	13
PFLANZGUT	14
1. Pflanzgutqualität und ihre Bedeutung	14
1.1 Qualitätsfaktoren und Pflanzgutvorbereitung.....	14
2. Verfahren "Keimstimmung"	15
3. Verfahren "Vorkeimen"	15
3.1 Großkisten	15
3.2 Vorkeimsäcke	16
3.3 Kleinkisten.....	16
SORTENWAHL	17
1. Sorteneigenschaften und bayerische Empfehlung 2013.....	17
DÜNGUNG	19
1. Stickstoffaufnahmeverhalten und Ertragsbildung.....	19
2. Verschiedene Strategien der Stickstoffdüngung.....	21
2.1 Frühzeitige Düngung mit langsam wirkendem Stickstoff	21
2.2 CULTAN- Verfahren	21
2.2.1 Kennzeichen des Verfahrens und Düngertechnik	21
2.2.2 Ertragsergebnisse.....	21
2.3 Bedarfsgerechte Düngung nach Sollwert	22
2.3.1 Bilanzierungsschema für sortengerechte N-Düngung	23
2.3.2 Verteilung.....	24
3. Grunddüngung	25
3.1 Ertrags- und Qualitätseinflüsse.....	25
3.2 Chloridhaltige Grunddüngung nicht unmittelbar vor dem Legen	25
3.3 Düngeempfehlungen für Kalium und Phosphat	26
3.4 Magnesiumdüngung	27
4. Kalkdüngung und Schorfbefall.....	27
5. Schwarzfleckigkeit.....	28
5.1 Einflussfaktoren und Gegenmaßnahmen.....	28
5.2 Empfehlungen zur Kalidüngung in Speisekartoffeln	29
UNKRAUTBEKÄMPFUNG	30
1. Hacken und Häufeln	30
2. Herbizide im Voraufbau.....	30
2.1 Sencor u.a.	31
2.2 Boxer	31
2.3 Artist.....	31

2.4	Bandur	32
2.5	Racer CS.....	32
2.6	Centium 36CS	33
2.6.1	Wirkstoff Clomazone mit verschärften Auflagen.....	33
2.6.2	Düsentchnik	34
2.7	Beratungsempfehlungen im Voraufbau	34
2.8	Totalherbizid kurz vor Durchstoßen der Kartoffel	35
3.	Herbizide im Nachaufbau.....	35
3.1	Sencor im frühen Nachaufbau.....	35
3.2	Sulfonylharnstoff Rimsulfuron (Cato).....	36
3.3	Kontaktmittel Basagran nicht zugelassen.....	36
3.4	Gezielte Gräser- und Queckenbekämpfung.....	37
3.5	Beratungsempfehlungen im NA	37
4.	Empfehlungen früherer Jahre und heute.....	38
5.	Herbizidübersichten 2013.....	38
	KRAUTABTÖTUNG (SIKKATION).....	40
1.	Mögliche Gründe.....	40
2.	Verfahren	40
2.1	Mechanische Beseitigung durch Krautschläger	40
2.2	Kombination mechanischer mit chemischer Abtötung.....	41
2.3	Chemische Verfahren und Mittel	41
2.3.1	Übersicht	41
2.3.2	Spezielle Mittel-Hinweise	42
2.3.3	Gefahr von Nabelend- Nekrosen	42
	KRANKHEITEN UND QUALITÄTSSCHÄDEN.....	43
1.	Kraut- und Knollenfäule.....	43
1.1	Infektionswege und Schadbilder	43
1.2	Indirekte Bekämpfung	44
1.2.1	Sortenwahl.....	44
1.2.2	Wachstum fördern	44
1.2.3	Verletzungen vermeiden.....	44
1.2.4	Ausgewogene Düngung.....	44
1.3	Chemische Bekämpfung.....	45
1.3.1	Warndienst nach Phytophthora- Modell Weißenstephan	45
1.3.2	Fungizide 2012	47
1.3.2.1	Übersicht	47
1.3.2.2	Kontaktfungizide	48
1.3.2.3	Teilsystemische bzw. translaminare Fungizide	49
1.3.2.4	Systemische Fungizide bzw. Wirkstoffe	49
1.3.2.5	Resistenzmanagement	50
1.3.3	Strategie der Phytophthorabekämpfung 2012	51
1.3.4	Empfehlung Fa. Agravis 2012.....	52

2. Viruskrankheiten im Kartoffelbau	53
2.1 Schadbilder und Übertragung	53
2.1.1 X-Virus	53
2.1.2 A-Virus	53
2.1.3 Blattrollvirus	53
2.1.4 Y-Virus (Strichelkrankheit, „Strichler“)	54
2.2 Infektionsverhalten und Bekämpfungsprobleme	54
2.3 Bekämpfungsmöglichkeiten	55
2.3.1 Pflanzenbauliche Maßnahmen	55
2.3.2 Insektizidstrategie 2012	56
3. Rhizoctonia solani	57
3.1 Schadbilder und Lebensweise	57
3.2 Lebensweise	58
3.3 Bekämpfung	58
3.3.1 Pflanzenbauliche Maßnahmen	58
3.3.2 Beizung	58
3.3.2.1 Puderung in der Legemaschine	58
3.3.2.2 Flüssigbeizen	59
3.3.3 Neues Verfahren Furchenbehandlung	59
3.3.3.1 Beizmittelübersicht 2012	60
4. Bakterienkrankheiten	61
4.1 Bakterielle Ringfäule und Schleimkrankheit	61
4.1.1 Schadsymptome	61
4.1.2 Übertragung und Schutzmaßnahmen	61
SCHÄDLINGE	62
1. Kartoffelkäfer	62
1.1 Schadbilder und Bedeutung	62
1.2 Bekämpfung nach Prognosemodell SIMPLEP	62
1.2.1 Beziehung zwischen Fraßschäden und Ertragsverlust	62
1.2.2 Beziehung zwischen Larvenanzahl pro Pflanze und Ertragsverlust	62
1.2.3 Bekämpfungsschwellen	63
1.2.4 Vorgehensweise und Warndienstaussagen	63
1.3 Resistenz- verhindernder Insektizideinsatz	64
2. Drahtwurm	66
3. Kartoffelnematoden	67
3.1 Befallsbeobachtung	67
3.2 Nematodenarten bzw. -rassen	67
3.3 Lebensweise	68
3.4 Bekämpfung	69
3.4.1 Meldepflicht	69
3.4.2 Pflanzenbauliche Maßnahmen	69
3.4.3 Verhinderung der Verschleppung	69
3.4.4 Einsatz von Nematiziden	69
ERZEUGERRING-RUNDSCHREIBEN DES ALF AUGSBURG	70

Bodenbearbeitung und Saatverfahren

Produktionstechnik s. [Skript Thüringen](#), aktuelle Infos: [ER Schwaben](#), [Newsletter Dethlingen](#),

Wesentliche Ziele der Bodenbearbeitung sind...

- **Vermeidung von Verdichtungen** (unter oder neben den Dämmen).
Verdichtungen behindern das Wachstum der Knollen
- Ein **klutenfreies Saatbett**.
Kluten verursachen Verletzungen bei der Ernte und Druckstellen (= Blaufleckigkeit)
- Lockere, gut erwärmbare **Bodenstruktur**
Rasch erwärmbare Böden fördern den gleichmäßigen Feldaufgang
- **Erhaltung der Kapillarität** (Bodenbearbeitung nur auf Pflanztiefe). Typische Kartoffelstandorte leiden meist unter Wassermangel (bodenabhängige niedrige nFk)

Grundsatz: möglichst wenig Fahrspuren, Verdichtungen und Kluten!
--

Zur Erreichung dieser Ziele sind standort- bzw. bodenabhängig verschiedene Vorgehensweisen wichtig:

1. Auf problemlosen „leichten“ Kartoffelböden

1.1 Mehrphasiges Anbauverfahren

Auf gut schüttfähigen und befahrbaren [lehmigen Sanden und sandigen Lehm Böden](#)...

- **Frühjahrsfurche** mit Nachläufer (Rückverfestigung)
- evtl. Bodenlockerung mit Kreiselegge wenn erforderlich, ansonsten nur...
- **Legen** mit Dammausformung oder ...
- nachfolgender **Dammausformung** (Dammfräse)

In den meisten Betrieben ist dies das Standardverfahren

1.2 Verfahren „All in One“

Quelle: [Firmen-Info](#) und [LfL](#), weitere Links im [Roglernet](#) und [You Tube](#)



Bauteile:

- Fahrwerk über ganze Maschinenbreite (Breitreifen),
dadurch keine Bodenverdichtungen
- Kreiselegge zur Saatbettbereitung
- Legeeinrichtung mit Doppelscheibenschar
- Aufhäufeln mit Dammformblech

Vorteile nach Firmenangaben (s. auch [Diskussionsforum](#))

- Höhere Schlagkraft (1-1,5 Stunden/ha) und damit geringere [Verfahrenskosten](#):
bei 1,3 h/ha und 9600 €/ha+Jahr (16% von 60.000 €) und 50ha = 251 €/ha
- keine Bodenstrukturprobleme (sagt auch [LfL Bayern](#))

Versuchsergebnisse:[Zurück](#)

Quelle: Pfluglose Bodenbearbeitung Landesanstalt [Sachsen](#), [pdf](#) und Sachsen-Anhalt, [pdf](#)

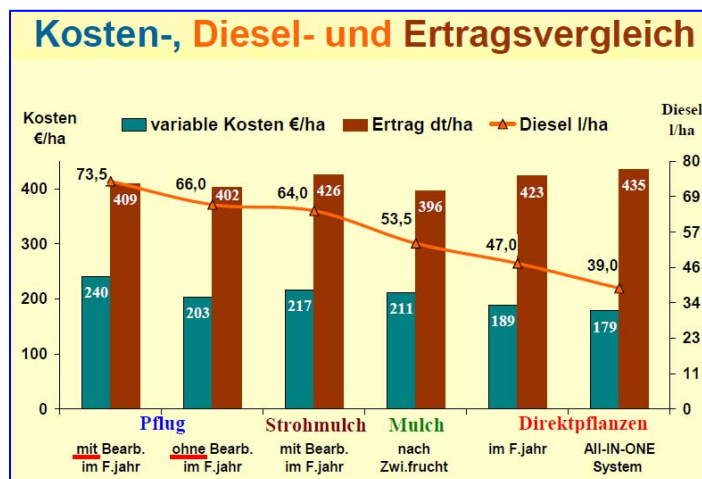


**Direktsaatverfahren (pfluglos)
mit „All-In-One“**

Landgut Dobler Standort: D/60, Speisekartoffeln "Quarta" 2008

Legetechnik	Marktware dt/ha	Untermaß% < 35 mm	Übermaß% > 65 mm	Stärke %	Grüne %
Arbeitsgänge getrennt <i>Grubbern, Pflanzen, Häufeln</i>	364	1,7	2,7	14,8	1,8
Arbeitsgänge kombiniert	375	1,7	4,9	15,4	2,2
ALL - IN - ONE von Heiss	103	97	184	104	122

Ertragsvorteil gegenüber konventionell.
(1 Standort, 1 Jahr!)



**„All-In-One“ zeigt
niedrigste variable Kosten.**

Gesamte Verfahrenskosten
s. [Fa. Heiss](#)

2. Auf Problemstandorten

2.1 Separierung bei kluten- und steinreichen Böden



Stein- und Klutenfreiheit wird erreicht durch Aus-sieben des Bodens. Verfahrensablauf:

- **Anhäufeln** großer 180 cm breiter Beete (Beetpflug)
- **Absieben der Beete** mit speziellen Separierer (Steine und Kluten werden seitlich abgelegt)
- Zweireihiges **Legen und Dammausformung** in die ausgesiebten Beete
- Gerätekosten ca. 50.000 € (Kartoffelbau 1-2/05)

Video: [youtube.com](https://www.youtube.com),

Fa. Grimme: [Videos und Bilder](#)

Vorteile auf Problemstandorten:

Höhere Kosten (ca. 250.- Euro/ha) werden ausgeglichen durch höhere Rodeleistung (schnellere Fahrt, geringere Sortieraufwand), weniger Verschleiß und Beschädigungen, bessere Qualität.

2.2 Herbstdämme auf strukturschwachen Böden

In schwereren Böden Gefahr der Klutenbildung bei Pflugfurche im Herbst und Bodenverdichtungen bei der Frühlingsbestellung. **Lösungsansätze:**

Herbstpflugfurche und Herbstdämme
(größere Oberfläche, Ausnützung der Frostgare)



Im Frühjahr Kartoffellegen in die herbstvorbereiteten Dämme.
(ohne weitere Bodenbearbeitung)

Mögliche Probleme:

- je nach Bodenart **Verschlämmung** und Verfestigung der Herbstdämme, dadurch...
- evtl. nochmalige **Lockerung im Frühjahr** erforderlich!

2.3 Direkt- und Mulchlegeverfahren bei Erosionsgefährdung

(Literatur: u.a. Kartoffelbau)

2.3.1 Kennzeichen verschiedener Verfahren

Kartoffelpflanzung ohne spezielle Pflanzbettvorbereitung in abgefrorenen Zwischenfruchtmulch...

- a) **Stoppelbearbeitung** mit Grubber oder Pflug nach Getreideernte.



- b) **Zwischenfruchteinsaat** (bevorzugt Senf oder Phacelia, auch Ölrettich in die grubberbearbeiteten Stoppel oder nach Pflugfurche (Kartoffelbaubau 6/01).



- c) **Im Frühjahr Legen der Kartoffeln** in den abgefrorenen Zwischenfruchtmulch nach...

- evtl. vorherigem Abspritzen der Altverunkrautung (Round up...)
- vorherigem Grubbergang und Dammausformung oder
- ohne vorherige Bodenbearbeitung (Direktpflanzung)



- d) evtl. **Abspritzen der Altverunkrautung** bzw. der neu aufgelaufenen Unkräuter

Verfahrensübersicht:

[Zurück](#)

	Verfahren 1	Verfahren 2	Minimalverfahren
Nach Vorfrucht...	Pflugfurche, Saatbett	Grubber	Grubber
	Saat der Zwischenfrucht: Phacelia (12 kg, früh) oder Senf (25 kg, bis Anf. Sept.)		
Herbst und Winter...	Evtl. zu mastige Zwischenfrüchte (Senf!) abschlegeln. Abfrieren lassen		
Frühjahr...	evtl. Abspritzen der Altverunkrautung (Round up, s. unten!)		
	Mulchbearbeitung mit Grubber	Dammausformung ohne Mulchbearbeitung	Keine Bearbeitung
	Pflanzung (mit Dammausformung) in den <u>bearbeiteten</u> , eingemischten Mulch	Pflanzung in die vorgeformten Dämme	Direktpflanzung (mit Dammausformung) in den <u>unbearbeiteten</u> Mulch
	evtl. Abspritzen der Altverunkrautung im VA (wenn nicht vorher, s. oben)		
Ernteergebnisse*)	109%	107%	84%

*) Konventionelles Verfahren 490 dt/ha = 100%.

2.3.2 Direktnulchlegen in Sommerdämme

Quelle: [Promotionsarbeit Schieder TUM-Weihenstaephan](#)

Kennzeichen des Verfahrens:



- Stoppelbearbeitung nach Getreide,
- Anhäufeln von Sommerdämmen und
- gleichzeitige Einsaat von Zwischenfruchtsenf mit

Dammhäufelgrubber mit aufgebauter Sämaschine
(Fa. Lemken, Cramer)



- Zwischenfruchtsenf wächst auf den vorgeformten Dämmen,
- Abfrieren im Winter
- Direktes Einlegen der Kartoffeln in die vorgeformten, mit Mulch bedeckten Dämme (Mulch darf nicht an die Mutterknollen kommen)

Erfahrungen:

Geringere Durchschnittstemperaturen in den Dämmen, dadurch...

- um mehrere Tage langsamerer Feldaufgang, verzögerte Jugendentwicklung
- langsamere gleichmäßigere Abreife des Krautet (Kraut bleibt länger grün)
- z.T. geringere Erträge, keine Nachteile in der Qualität

[Zurück](#)

Mulchverfahren im Kartoffelbau

I. Pflanzung in abgefrorenen Zw.Fruchtbestand (Mulcheinarbeitung beim "Kartoffellegen" im Frühjahr)

II. Anlage von Winterdämmen

• Mulcheinarbeitung bei Dammbildung im Herbst

- Zeitpunkt der Dammanlage: später Herbst
- Risiken: - ungünstige Bodenverhältnisse im Herbst
- verzögerte Bodenabtrocknung im Frühjahr

• Dammanlage mit nachfolgender Zw.Fruchtansaat

- Zeitpunkt der Dammanlage: Spätsommer
- Risiken: - Entwicklungsverlauf der Zwischenfrucht
- Bestandeslücken auf der Dammkrone
- (Abpralleffekte)
- erhöhtes Unkraut- und Ungrasaufkommen



Zusammenfassende Aussagen der LfL Bayern

s. auch [Europlant](#)

3. Grundsätzliche Anforderungen an Dammaufbau

Quelle u.a. : ER [Schwaben](#) (pdf 7/12),Um die **kapillare Wasserversorgung und Bodenerwärmung** zu garantieren, sollte die Kartoffel auf

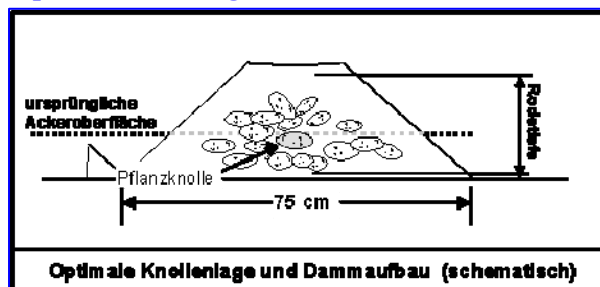
- o **abgesetztem** bzw. nicht bearbeitetem Boden abgelegt werden.
- o Der darüber liegende **lockere, voluminöse Damm** gewährleistet eine gute Erwärmung (Keimtemperatur 6-8°C) und ausreichenden Platz für die Knollen

Ziel ist ein Damm der...

- **Platz** bietet und für ausreichende Bodenbedeckung sorgt: Vermeidung von grünen Knollen
- **gut durchlüftet** und rasch erwärmbar ist: Rascher Feldaufgang.
- **klutenfrei** ist und keine Verdichtungen zeigt: Förderung des Knollenansatzes.
- insbesondere bei chemischer Unkrautbekämpfung im VA **nicht zu steile Dammlanken** aufweist (sonst Wirkungsminderung der Bodenherbizide durch Abrutschungen)
- oben **abgeflachter Damm**, damit Niederschläge besser einsickern können.

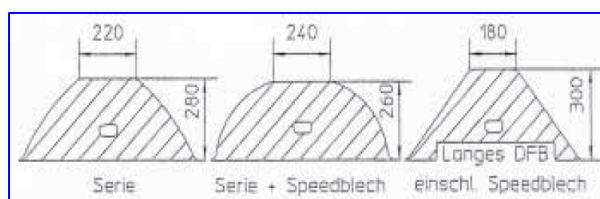
Derzeitiger Standard und Optimalforderung: 75cm- Reihe !!!!

Optimalforderungen:



- Die Oberkante der Knolle soll sich etwa auf der Höhe des ehemaligen Ackerniveaus befinden (siehe Grafik),
- dadurch kapillare Wasserversorgung und Platz für Wurzeln und Tochterknollen.

Quelle: Europlant



Dammabmessungen (s.links):

Für gute Knollenqualität wichtig...

Voluminöser Damm mit breiter Dammkrone
(Eindringen des Regenwassers)

[Zurück](#)

Bewährte Technik für eine gute Dammausformung...



1. Reihenfräse mit Dammformer
Sie gewährleistet eine optimale Dammform (Quelle: [Grimme](#))
2. Streichbleche bei Häufelgeräten
(Quelle: [Grimme](#): [Videos und Bilder](#))
3. Stabwalze s. [Dethlingen](#) ([Newsletter](#))



Eigenschaften der Stabwalzen gegenüber Streichblechen ...:

- a) schaffen raue und krümelige Oberfläche, welche die Wasseraufnahme im Damm unterstützt.
- b) Sind leichtzügiger (abrollend...)
- c) Benötigen größeren Bodenvorrat, vorgeschaltete Häufelkörper müssen mehr leisten

(Quelle: [Grimme](#): [Videos und Bilder](#))

Querdammhäufel oder Dyker (Fa. Grimme, [pdf](#))...



Unebenes Furchenprofil, dadurch...

- a) Erosionsschutz (Dammreißen...)
- b) höhere Regenversickerungsleistung

Bild: Kartoffelbau 3/2011

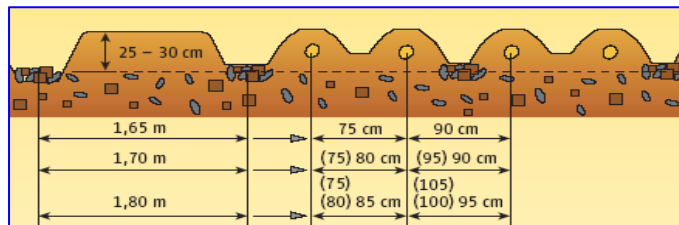
4. Reihenabstand und Beetanbau

Reihenabstand bei konventionellem Dammanbau:

75 cm- Reihe Standard!

(bei meist 4-Reihern und damit 3m Arbeitsbreite)

Beetanbau: hat in der Praxis noch wenig Bedeutung. Vorteile...



- a) **Voluminöser Damm**, bessere Knollenqualität?
- b) Bessere Versickerungsleistung...

Anlageformen:

- a) Beet mit zwei „Reihen“ Kartoffeln (Quelle Fa. Grimme, s. oben)
- b) Beet mit drei „Reihen“ Kartoffeln nebeneinander ohne dazwischen liegender Furche

Ergebnisse (älterer) norddeutscher Versuche zeigten...

keine Ertragsvorteile im Beetanbau.
(auch kostenintensive Technik)

[Zurück](#)

5. Fahrgassen

Quelle: Skript Thüringen ([pdf](#))



In intensiven, großflächigen Anbau bringen Fahrgassen
Vorteile:

- **bessere Befahrbarkeit** durch rascheres Abtrocknen
- **weniger Kluten** und Verdichtungen

Wirtschaftlichkeitsgrenze bei

Spritz-Arbeitsbereiten von 20-24 m

6. Legetermin

Frühe Pflanzung mit nachfolgendem frühzeitigem Dammaufbau z.B. „bald“ nach dem Legen in Verbindung mit VA- Herbizid verursacht...

- langsamere Bodenerwärmung und dadurch
- späteren Feldaufgang

Optimale Termine ab 8°C Bodentemperatur!

Norddeutsche Versuche zeigen...

Ab 2. Aprilwoche keine Unterschiede zwischen verschiedenen Legeterminen

7. Pflanzdichte

Die Verwertungsrichtung wird definiert durch die angestrebte Sortierung des Erntegutes. Davon abhängig ist die Pflanzdichte:

- Angestrebte kleine Sortierung → höhere Pflanzdichte
- Angestrebte größere Sortierung → niedrigere Pflanzdichte

Steigende Bestandesdichten erbringen...

- **kleinere Sortierung** des Ernteguts bei...
- gleichem oder **geringerem Knollenansatz** (vergl. Ährenleistung bei Getreide!)

Kleinere und weniger Tochterknollen pro Pflanze multipliziert mit mehr Pflanzen pro Hektar ergibt etwa gleiche Erträge.

Bei gleicher Bestandesdichte gilt: Je größer die Mutterknolle...

- **desto mehr Augen** und mehr Triebe hat die Mutterknolle und damit
- **desto größer der Knollenansatz** (Anzahl der Tochterknollen), aber
- desto kleiner die (vielen) Tochterknollen **...und umgekehrt!**

Alles graue Theorie?!

Oben beschriebene Zusammenhänge werden z.T. auch

überdeckt durch Sorteneigenschaften.

So ist die Sorte Agria deshalb auch so „groß fallend“, weil sie genetisch bedingt einen geringeren Knollenansatz hat, deshalb auch höhere Legedichten möglich.

[Zurück](#)

a) Legeabstand bei 75cm- Reihe:

Der Knollenansatz beeinflusst den Legeabstand			
niedrig - mittel	mittel 28 – 30 cm	mittel – hoch 30 – 32 cm	hoch 32 – 34 cm
Agria	Colette, Gloria, Baccara, Bellarosa, Camilla, Vineta, Augusta, Laura, Quarta, Roxana, Jelly, Tizia	Angela, Anuscka, Finka, Leyla, Elfe, Gunda, Rosalind, Afra, Filea, Marabel, Esprit, Ditta, Marena, Milva, Simone, Tosca	Presto, Belana, Gunda, Cilena, Linda, Hansa, Nicola, Sanira, Solara

Quelle: Fa. [EuroPlant](#)

b) Korrekturfaktoren der Legeabstände:

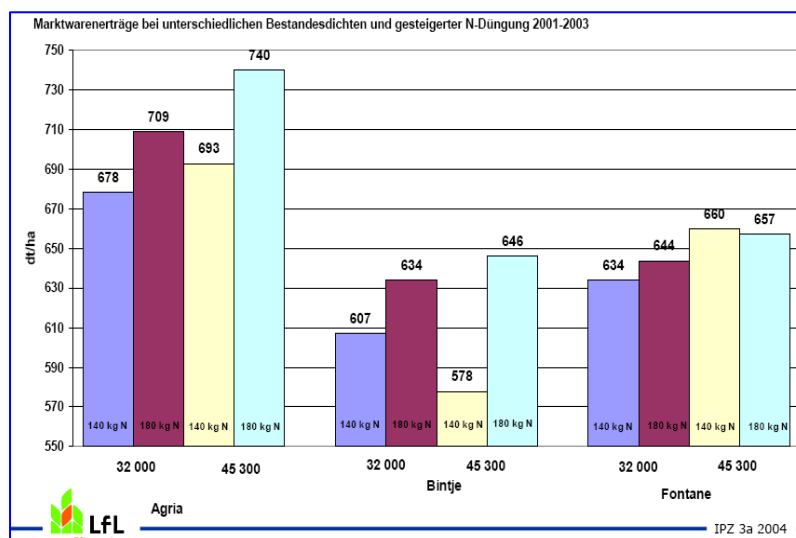
Faktor	Korrektur der Pflanzabstände
leichte Böden (< 30 BP)	+ 2 cm
Böden mit unsicherer Wasserversorgung	+ 2 cm
früher Pflanztermin (März)	- 2 cm
später Pflanztermin (Mittel April/Mai)	+ 2 cm
großfallendes Pflanzgut (35/55mm)	+ 2 cm
kleinfallendes Pflanzgut (35/55 mm)	- 2 cm
mittelfallende Packware 40/60	- 2 cm bis - 4 cm
Übergrößen	+ 4 cm
Optimale Triebkraft	+ 2 cm
Physiologisch überaltertes Pflanzgut	- 2 cm

**Bei Untergrößen
höhere Bestandesdichten!...**
(wegen höheren Fehlstellenanteil)

Sortenabhängige Faustzahlen für Pflanzdichten in 75er Reihe:

Verwertung	Bestandesdichte:	Abstand
Pflanzgut	60.000	23
Speise/Stärke	40.000	33
Pommes	35.000	38
Sorte Agria (Löß)	bis 50.000	27

7.1 Versuchsergebnisse zu „Pflanzdichte und Sortierung“

Quelle: LfL [Bayern](#)

Durch eine höhere Bestandesdichte...

- wird der Anteil an **Untergrößen** am stärksten erhöht
- wird der **Speisewarenanteil** (40 – 50 mm) erhöht
- fällt der **Pommes frites- Anteil** (über 50 mm) sehr stark ab und...
- höhere Erträge bei gleichzeitig höherer N-Düngung:

8. Technik der Legemaschinen

Quelle u.a. Fa. Grimme: [Videos und Bilder](#)

Die vierreihigen Legemaschinen bilden in der Praxis den Schwerpunkt. Daneben werden zwei- sechs- und achtreihige angeboten.

Die Maschinen können nach folgenden „grundlegenden Unterscheidungsmerkmalen“ klassifiziert werden:

Gezogene Maschinen:

- meist bei (4-) 6- und 8-Reihern
- eigene hydraulische Hubvorrichtung
- Tandemachsen oder Doppelbereifung (Bodendruck!)

Verbesserung der Spurführung durch Spurschare und Tandemachsen

Die Zwei-Reiher haben normalerweise Heckanbau.

Vorratsbehälter:

Die Mehrzahl der Maschinen ist mit Kipp- Bunker ausgerüstet (Alternative: starre Behälter).

Vorteile der Kipp- Bunker

- **geringere Einfüllhöhe**, damit schonende Beschickung mit losem Pflanzgut möglich
- **sicherere Beschickung** durch Schrägstellung (Nachrollen der Kartoffeln)

Bei Vorkeimkisten besondere Stellflächen erforderlich!

Legetechnik:

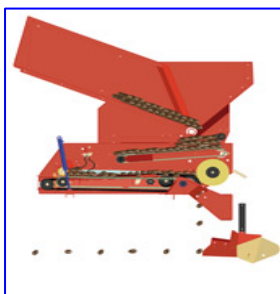


Doppelbecherband:

Die Schöpfbecher (in drei verschiedenen Größen) sind in zwei Reihen versetzt zueinander auf Gummigurten angeordnet.

Bei vorgekeimten Kartoffeln...

- schonendes Legen möglich durch
- langsames Zuführen der Kartoffeln aus den Vorkeimkisten



Riemenlegemaschinen:

- rechnergesteuerte...
- hydraulisch geführte Zufuhrbänder
- computergesteuerte Einstellung der Pflanzdichte

Legetiefen- Einstellung:

Einstellung der Legetiefe über...

- Laufräder bei den starr befestigten Furchenziehern oder über...
- Tasträder und Parallelogramm- Aufhängung als Tiefenführung.

Tasträder und Parallelogramm wichtig bei 6- und 8-Reihern!

Pflanzgut

1. Pflanzgutqualität und ihre Bedeutung

Die Pflanzgutqualität ist entscheidend für einen...

**gleichmäßigen und zügigen Feldaufgang
(Vermeiden von Auflaufschäden)**

Die Vorteile eines raschen Feldaufgangs sind...

- zügige Bestandesentwicklung und besserer Knollenansatz
- frühere Jugendentwicklung, dadurch...
 - geringere Infektionsgefahr von Rhizoctonia und Virus (Blattläuse)
 - bessere Unkrautunterdrückung
- bei frühzeitiger Abreife Verbesserung der Qualität (Schalenfestigkeit) und **raschere Marktbelieferung** (wichtigstes Argument!).

Erzielung früherer Erntetermine von mindestens einer Woche bei Frühkartoffeln und zwei bis drei Wochen bei späteren Sorten.

1.1 Qualitätsfaktoren und Pflanzgutvorbereitung

Quelle u.a. : ER [Schwaben](#) (pdf [2/12](#), pdf [4/12](#), pdf [2/13](#), pdf [5/13](#)), LWK [Niedersachsen](#),

Wichtige Qualitätsfaktoren sind

- Beschädigungen, Wasserverlust und/oder **Schwarzfleckigkeit!**
- **Virusbefall:**
Versuchsergebnisse der LfL Bayern (ER Schwaben) zeigen...
**1% Virusbefall (Strichler, Roller) bedeuten
0,6% weniger Ertrag und 0,02% weniger Stärke!**
- Infektionen mit **Rhizoctonia** oder **Erwinia** (bakterielle Knollennassfäule)
- stark **gekeimte** oder entkeimte („abgekeimte“) Knollen

Deshalb gilt...

1. Nachbau sollte schon auf dem Feld gegen Virusbefall bereinigt werden (s. Viruskrankheiten!).
2. Nach der Ernte Testung auf Virusbefall wichtig! („Privatprobe“ an LfL, IPZ 3a)
Z- Pflanzgut garantiert gering belastet
3. **Bei starken Mängeln** wie Wasserverlust, Nassfäule, Virusbefall und/oder Schwarzfleckigkeit...
nicht auspflanzen!
4. **Frisch aufbereitetes Pflanzgut** nicht sofort pflanzen sondern...
 - einige Tage Wundheilung bei 12-15° C, besser jedoch...
 - Kartoffeln in Keimstimmung bringen (s. unten), dies gilt insbesondere für entkeimte Partien
5. **Bei Befall mit Rhizoctoniapocken:** Flüssigbeizung in der Legemaschine (Monzeren, Risolex)

Beizverfahren s. Krankheit Rhizoctonia!

2. Verfahren "Keimstimmung"

Ziele der Keimstimmung sind

stecknadelkopfgroße Keime in den "Augen" der Knolle.

Nach dem Auslegen läuft dadurch die Keimung zügig weiter.

1. Etwa 2-3 Wochen vor dem Legen Lagertemperatur auf 10°C anheben.
Dabei regelmäßige Belüftung, um die Temperatur konstant und die Knollen trocken zu halten.
2. Soll Pflanzgut noch 8-10 Tage vor dem Legen in Keimstimmung versetzt werden, müssen die Kartoffeln auf 20°C erwärmt werden (Anblastemperatur nicht über 25°C).

Behältertechnik:



Da eine Beleuchtung nicht erforderlich ist, sind üblich...

**gut belüftbare Großbehältern
(Kisten oder Großsäcke)**

- Lagerung und Transport durch Frontlader oder Gabelstapler

Bildquelle: LWK [Niedersachsen](#)

3. Verfahren "Vorkeimen"



Dieses Verfahren hat zum Ziel einen...

10-15 mm langen, elastischen, grünen "Lichtkeim":

Verfahrensablauf:

- Beginn 4-6 Wochen vor Legetermin (sortenabhängig)
- Erste 2-3 Tage: "Wärmestoß" von 20°C
- Danach Absenken der Temperatur auf 10-15°C
- Bei 5-10mm langen Keimen muss mit der Belichtung der Knollen begonnen werden
- Hohe Lichtintensitäten und eine Absenkung der Temperatur auf 5°C verlangsamen das Wachstum der Keime und härten sie ab.

Vorgekeimte Kartoffeln bis zum Auspflanzen kühl lagern

3.1 Großkisten

Die zu einem 4-reihigen Legegerät gehörenden Kisten haben eine...

- Breite von ca. 3 Meter und eine
- Länge von ca. 1,5 Meter.
- Das Pflanzgut wird **nur 8-10 cm hoch geschüttet.**

Die Kisten werden in Gestellen übereinander gestapelt. Zum Auslegen werden sie zusammen mit dem Gestell mittels Frontlader vor den Pflanzgutbehälter gesetzt und in den Behälter entleert.

[Zurück](#)

3.2 Vorkeimsäcke

Abb. 2: Vorkeimung in Vorkeimsäcken auf Bügelpale



Schlauchartige, weitmaschige Kunststoffsäcke...

- von ca. 150cm Länge (je nach Fabrikat und Füllmenge) und 30 cm Durchmesser

Seitliche Belichtung muss gewährleistet sein!

- Befüllung über Förderband
- an Tragrahmen aufgehängt, Transport mit Gabelstapler oder Frontlader

Die Säcke werden mit Tragrahmen über das Legegerät gehoben und in den Pflanzgutbehälter schonend entleert (Klettverschluss)

Wichtig:

Bei den **Vorkeimsäcken** ist darauf zu achten, dass die Keime nicht zu lang werden und damit durch die Säcke hindurch wachsen (Abbrechen beim Entleeren!)

3.3 Kleinkisten



(ähnlich wie "Obststeigen", ca. 15 kg Inhalt):

- Transport "per Hand" und Wagen oder auf Paletten gestapelt (Gabelstapler)
- für eine bessere **Lichtreflexion und Belichtung** sind **weiße (Kunststoff-)Kisten** zu bevorzugen
- Füllhöhe nicht über 2 Knollenlagen (wegen Belichtung!)
- Befüllung mit Förderband und Absackwaage

Sehr arbeitsintensives Verfahren

Sortenwahl

1. Sorteneigenschaften und bayerische Empfehlung 2013

Quelle: Sortenberatung AFL [Ansbach](#) und AfL [Augsburg](#), s. auch [Lfl Bayern](#)

Speisesorten sehr früh und früh:

Sorte		Reifezeit	Kochtyp	Knollenform	Schalenbeschaffenheit	Augentiefe	Fleischfarbe	Formschönheit	Waschkarte	Geschmack	Ertrag				Anteil an		Beschädigungen	Krebs	Nematoden	Resistenz gegen							
											Frührodundung	Normalrodundung	Markware	LKP-Markware²	Stärkegehalt	Übergrößen				Untergrößen	Krautfäule	Braunfäule	Schorf	Eisenflecken	Blattrollvirus	Y-Virus	Keimruhe
Christa		sfr	vf	Igov	gen	fl-mi	g	(+)	(+)	+	+	-	+	(-)	(+)	+	0	1	Ro 1	(-)	0	(+)	+	+	0	(-)	
Heidi		sfr	f	Igov	gl	fl	g	+	(+)	(+)	(-)	-	-	-	(-)	0	(-)	keine	Ro 1,4	0	(+)	(-)	+	-	+++	(+)	
Solist		sfr	vf	rdov	gen	fl-mi	g	+	+	(+)	0	0	0	0	(+)	(+)	(+)	keine	Ro 1,4	(-)	+	+	+	+	0	(+)	
Juwel		sfr-fr	vf	Igov	gen	fl-mi	hg	(+)	0	+	0	0	0	(-)	++	++	(+)	keine	Ro 1,4	0	+	+	+	-	++	0	
Baccara	EU	fr	f	Igov	gl	fl	g	+	(+)	(+)	(-)	-	(-)	(-)	-	0	0	(+)	keine	Ro 1,3,4	0	+	+	+	+	(+)	(+)
Francisca		fr	vf	ov	g	fl	g	+	+	(+)	++	++	++	++	-	(-)	(-)	+	keine	Ro 1,4	(-)	+	+	(+)	(-)	-	(-)
Monika*	EU	fr	vf	Igov	gl	fl	g	(+)	+	(+)	++	+	+	+	-	+	+	0	keine	Ro 1	0	+	(+)	(+)	0	+	(-)
Alexandra*	EU	sfr	f	Igov	gl	fl	tg	+	+	++	0	0	0	(-)	-	(-)	+	keine	Ro 1,4,5	0	(+)	+	(+)	-	+	(+)	
Capri*	EU	sfr	vf	ov	gl	fl	g	+	(+)	(+)	0	0	0	0	(+)	+	(+)	1	Ro 1,4	+	+	+		(+)	(+)	(-)	
Erika	EU	sfr	f	Igov	gl	fl	hg	+	+	(+)	-	-	-	(-)	(-)	(-)	+	keine	Ro 1,4	0	(+)	+	+	++	(+)	(+)	
Krasa***	EU	sfr	vf	ov	gen	fl	g	(+)	0	+	-	(-)	(-)	(-)	(-)	++	0	(+)	keine	Ro 1,4	0	(+)	+	+	+	+	0
Magda	EU	sfr	vf	ov	gl	fl	g	+	+	+	(-)	(-)	(-)	(-)	0	0	0	+	1	keine	Ro 1,4	0	(+)	+	+	+	0
Nandina*	EU	sfr	vf	ov	gl	fl	g	(+)	+	(+)	(-)	(-)	0	(-)	(-)	+	+	1	Ro 1	0	+	0	0	+	+	(+)	
Verona*	EU	sfr	vf	ov	gl	fl	hg	+	(+)	+	+	+	+	+	(-)	(-)	0	0	keine	Ro 1,4	(+)	(+)	(+)	+	0	(-)	
Flavia		sfr-fr	vf	Igov	gen	fl	g	+	+	(+)	+	(-)	+	+	0	(+)	+	0	keine	Ro 1,4	0	(+)	(+)	+	+	(+)	(+)
Ingrid	EU	sfr-fr	vf	ov	gl	fl	hg	+	+	(+)	+	+	+	++	-	(+)	+	+	keine	Ro 1	0	(+)	(+)	(+)	+	0	0
Rita		sfr-fr	vf	rdov	gen	mi	g	(+)	(+)	+	(-)	0	0	(-)	0	0	(+)	0	keine	Ro 1	(-)	+	(+)	(+)	++	+	(-)
Stefanie		sfr-fr	vf	Igov	gen	fl	g	+	(+)	(+)	-	-	-	-	0	0	+	+	1,2,6,18	Ro 1,4	0	(+)	+	(+)	0	0	(+)
Agila*		fr	f	Igov	gl	fl	hg	(+)	0	(+)	+	+	+	+	-	++	(+)	(-)	keine	Ro 1,4	0	(+)	(+)	+	(-)	++	0
Annabelle	EU	fr	f	Igov	gl	sfl-fl	g	+	+	(+)	(-)	(-)	0	-	(-)	(-)	(+)	1	Ro 1	(-)	(-)	+	+	++	-	(-)	
Belana*		fr	f	ov	gl-gen	sfl-fl	g	+	+	+	-	-	(-)	(-)	(-)	0	0	keine	Ro 1,4	(+)	+	(+)	+	0	+++	+	
Campina		fr	f	ov	gl	sfl-fl	g	+	+	(+)	+	(+)	(+)	--	(-)	0	(+)	keine	Ro 1,4	0	+	(+)	+	(+)	+	(+)	
Ewelina	EU	fr	vf	rdov	gen	fl	hg	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	+	0	0	keine	Ro 1,4	(+)	+	(+)	+	+	0	(+)	
Fidelia*		fr	f	Igov	gen	fl	g	+	+	+	(-)	0	0	-	(+)	+	0	1	Ro 1 (9),4(9)	(+)	+	+	+	+	+++	+	
Fiorretta		fr	vf	ov	gen	fl-mi	g	(+)	(+)	+	0	0	(-)	-	0	0	0	1	Ro 1,4	0	(+)	(+)	(+)	-	+++	(+)	
Gala		fr	vf	rdov	gen	fl	g	+	++	+	(+)	(+)	+	-	(-)	(-)	+	1	Ro 1,4	0	+	(+)	+	-	+++	+	
Gourmetessa*	EU	fr	f	Igov	gl	sfl-fl	g	(+)	(+)	(+)	0	0	0	-	-	0	(+)	1,2,6	Ro 1	(-)	(+)	0	+	0	0	(+)	
Marabel		fr	vf	ov	gl	fl	g	+	+	(+)	(-)	0	0	0	-	0	0	0	keine	Ro 1,4	0	(+)	(+)	(+)	-	++	(+)
Merida		fr	vf	rdov	gen	fl-mi	g	+	0	+	(+)	(+)	0	--	+	(+)	0	keine	Ro 1-3	(-)	+	(+)	+	0	+++	(+)	
Miranda*		fr	m	Igov	gen	fl	hg	+	+	+	0	0	(+)	0	+	+	+	1	Ro 1,4	(-)	+	(+)	(+)	0	-	(+)	
Natascha		fr	vf	ov	gl	fl	tg	+	++	(+)	(+)	+	+	-	0	0	(+)	keine	Ro 1,4	(+)	+	0	0	--	+	0	
Princess	EU	fr	f	ov	gen	fl	g	(+)	+	+	++	++	+	--	0	0	(+)	keine	Ro 1	(+)	+	+	+	(-)	0	0	
Roncalla*		fr	f	rdov	gen	fl	g	+	+	+	0	0	(+)	(-)	(+)	+	0	keine	Ro 1,4	(+)	(+)	+	+	+	+	0	
Sandrin*		fr	vf	Igov	gen	fl	hg	(+)	0	(+)	(-)	0	(-)	(-)	+	(+)	(+)	keine	Ro 1,4	0	+	0	(+)	-	-	(+)	
Venezia*		fr	f	ov	gl	sfl-fl	g	+	+	+	0	(-)	(-)	(-)	-	0	0	+	keine	Ro 1,4	0	+	0	+	-	+++	+
Wega*		fr	vf	ov	gen	fl	tg	+	+	(+)	++	++	++	-	(+)	0	+	1	Ro 1,4	(+)	+	(+)	+	+	+++	(+)	
Musica*	EU	fr-mfr	vf	Igov	gen	fl	hg	(+)	++	(+)	0	0	0	0	-	0	(+)	0	1	Ro 1,2,3 Pa 2	(-)	(+)	(+)	+	++	(+)	

2013 empfohlen: **Juwel, Belana, Gala, Princess, Marabel, Christa**

Speisesorten mittelfrüh bis spät:

Sorte	Reifezeit	Kochtyp	Knollenform	Schalenbeschaffenheit	Augentiefe	Fleischfarbe	Formschönheit	Waschkarte	Geschmack	Ertrag			Anteil an			Beschädigungen	Krebs	Nematoden**	Resistenz gegen							Keimruhe	
										Ertrag	Markware	LKP-Markware**	Stärkegehalt	Übergrößen	Untergrößen				Krautfäule	Braunfäule	Alternaria	Schorf	Eisenflecken	Blattrollvirus	Y-Virus		
Agria	mfr	vf	Igov	gen	fl	g	(+)	0	+	(+)	(+)	0	(-)	++	++	0	keine	Ro 1	(+)	+	0	-	+	(+)	0	++	
Krone	mfr	vf	ov	gl	fl	g	+	+	(+)	+	+	++	-	0	+	+	keine	Ro 1,4	(+)	+	+	+	(+)	(-)	+	++	
Jelly	mfr-sp	vf	ov	gen	fl	g	(+)	+	(+)	++	++	++	(-)	++	+	(+)	1	Ro 1,3-5	(+)	+	+	+	+	(-)	++	+	
Ditta	mfr	f	Igov	gen	fl	g	(+)	(+)	(+)	0	0	0	(-)	0	+	+	1	Ro 1,4	0	+	+	(+)	(+)	-	0	+	
Cascada	mfr-sp	vf	ov	gl	fl	tg	+	(+)	(+)	+	(+)	++	(-)	-	-	+	1	Ro 1,4	0	+	0	+	-	++	++	++	
Adelina	mfr	f	ov	gl	sfl-fl	g	+	(+)	(+)	--	--	--	(-)	(-)	(-)	0	keine	Ro 1,4	(+)	(+)	0	(+)	(-)	+++	++	++	
Concordia	mfr	vf	ov	gl	sfl-fl	g	+	(+)	(+)	0	0	+	(-)	0	+	(+)	keine	Ro 1,4	(-)	+	(+)	+	(-)	++	+	++	
Belmonda*	mfr	vf	rov	gen	fl	g	+	(+)	+	+	+	++	0	(+)	+	0	1	Ro 1,4	(+)	(+)	(+)	+	-	-	+	++	
Cumbica*	fr-mfr	vf	ov	gl	fl	g	+	+	(+)	(-)	(-)	0	-	0	(+)	0	keine	Ro 1,4	(+)	+	+	+	+	+++	(+)	++	
Megusta*	mfr	f	Igov	gen	fl	tg	+	(+)	++	(-)	0	-	-	+	+	+	1,2,6,18	Ro 1,4	(+)	(+)	+	(+)	+	+	(+)	++	
Melina*	fr-mfr	m	rov	gen	fl	g	+	0	+	0	0	(-)	0	(+)	(+)	+	keine	Ro 1,4	0	+	0	+	+	+	0	+	
Caprice*	mfr	vf	r-ov	gen	fl	g	(+)	0	++	0	0	(+)	(-)	(-)	0	(+)	1	Ro 1,3,4,5	+	+	+	(+)	+	+++	++	++	
Salute*	fr-mfr	vf	ov	gen	fl	g	+	0	++	0	0	(-)	(-)	0	(+)	(+)	keine	Ro 1,4	0	+	0	(+)	+	+++	(+)	++	
Troja*	mfr-sp	m	rov	gl	sfl-fl	g	+	(+)	+	0	0	0	(+)	(+)	+	(+)	keine	Ro 1,4	0	+	0	0	(+)	+++	+	++	
Laura*	mfr	vf	ov	gl	sfl-fl	tg	+	(+)	(+)	0	0	0	(-)	(-)	0	0	keine	Ro1-5	(+)	+	+	(+)	(+)	+	+++	+	
Wendy*	fr-mfr	vf	ov	gen	fl	g	+	(+)	+	(-)	(-)	0	-	0	(-)	+	1	Ro 1(9), Ro 4 (9)	0	+	+	+	+	+++	++	++	
Einstufung weiterer Sorten																											
Lolita	mfr	vf	Igov	gl-gen	fl	g	(+)	(+)	+	0	0	0	(-)	0	+	(+)	keine	Ro 1	(+)	(+)	+	(+)	(+)	(+)	++	+	
Ventura*	EU	mfr	m	rov	gen	fl	g	+	(+)	(+)	0	0	(-)	(+)	+	+	keine	Ro 1,4	(+)	+	(+)	+	-	-	++	+	
Madeleine	EU	fr-mfr	vf	ov	gl-gen	fl	g	+	0	0	(-)	-	-	+	+	(+)	1	Ro 1	0	(+)	-	(+)	+	0	+++	+	
Anhang																											
Melody	EU	mfr-sp	m/vf	ov	gl-gen	fl	hg	(+)	+	0	++	+	++	(-)	+	+	+	1	Ro 1	0	(+)	+	(+)	+	+	++	+
Quarta	mfr	vf	ov	gen	fl-mi	g	(+)	(+)	(+)	-	-	-	(-)	(+)	(+)	(+)	1	Ro 1,4	0	+	0	(+)	+	0	-	(+)	
Selma	mfr	f	Ig	gl	fl	g	+	+	+	0	0	0	0	+	0	+	keine	keine	0	0	(+)	0	-	-	-	++	
Soraya	fr-mfr	vf	ov	gl	fl	g	+	+	0	(+)	+	++	--	+	++	+	keine	Ro 1,4	0	+	(+)	(+)	(+)	0	+++	+	
Birgit	fr-mfr	vf	ov	gl	sfl-fl	tg	+	(+)	+	+	+	+	(-)	+	+	(+)	keine	Ro 1,4	(+)	(+)	+	(+)	+	0	++	+	
Margit	mfr	m	ov	gl-gen	fl	g	(+)	(+)	++	(+)	(+)	0	(-)	+	++	-	1	Ro1,4	0	(+)	0	(+)	0	+++	+	++	

2013 empfohlen: **Jelly, Ditta, , Melody, , Birgit, Agria, Krone, Laura, Quarta**

Wirtschaftssorten:

Sorte	Reifezeit	Krebs	Nematoden**	Resistenzen						Ertrag	Anteil		Stärkeertrag	Stärkegehalt	Keimruhe
				Krautfäule	Braunfäule	Blattrollvirus	Y-Virus	Alternaria	Beschädigung		Untergrößen	Übergrößen			
Albatros	mfr	1	Ro 1,4	(+)	(+)	+++	+++	(+)	-	-	+	(+)	0	++	++
Sibu	sp	keine	Ro 1	(+)	(+)	++	+++	(+)	-	+	+	+	+	+	+
Kuras EU	s.sp	keine	Ro 1,4	+	(+)	--	+++	+	(-)	+++	+	+	+++	+	(+)
Maxi	mfr-sp	keine	Ro 1,4	0	+	0	+++	+	(-)	(+)	0	0	+	+	(+)
Stärkeprofi	mfr	keine	Ro 1,4	(+)	+	++	+++	0	(-)	+	(+)	+	+	+	+
Kuba	mfr	1,2,6,18	Ro 1,4	(+)	0	(+)	+++	(+)	-	0	+	(+)	(+)	+	(+)
Transit	mfr	1,2,6,18	Ro 1,4	(+)	(+)	--	+		(-)	-	+	(+)	0	++	(+)
Euroflora	sp	1	Ro 1-3; Pa 2(9),3(8)	+	(+)	+	++	(+)	(-)	+++	+	+	++	+	(+)
Euroluna	sp-s.sp	1	Ro1,3;Pa 2(9),3(9) D1,Fys. 8	+		+	+		(-)	(-)	(+)	++	(+)	++	+
Eurogrande*	sp-s.sp	1	Ro 1-3; Pa 2(9),3(7)	+		+	+		(-)	++	0	(+)	+++	++	+
Euroresa*	sp	1	Ro 1,4	(+)	(+)	+	+++		-	0	0	(+)	++	++	(+)
Nafida*	sp	1	Ro 1,4; Pa 2	+			+		-	-	(+)	(+)	(-)	(+)	
Energie*	mfr-sp	1	Ro 1; Pa 2,3	+	+		++		-	0	0	0	(+)	(+)	0
Eurotango EU*	msp-sp	1,6	Ro 1; Pa 2,3	+	(+)	(+)	(+)	+	(-)	+++	+	+	++	(+)	(+)

2013 empfohlen: Albatros, Kuras und EuroTango

Versuchsergebnisse Pommes frites

ALF [Augsburg](#) 2011-12 ([pdf](#))

Die Verarbeitungsfirmen Amberger, Avko und 11er haben folgende Sorten unter Vertrag:

- früh: Amora, Lady Amarilla, Zorba
- mittelfrüh: Agria, Arcade, Asterix, Challenger, Fontane, Innovator

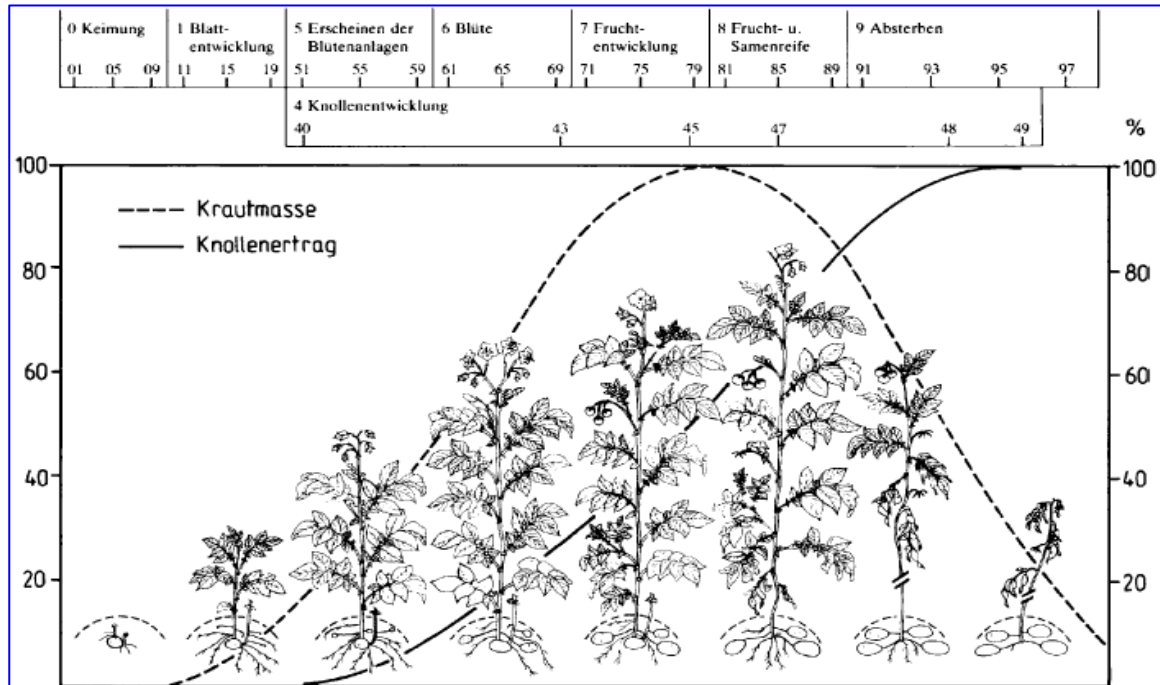
Sorte	Reife 1)	2 0 1 1 - 2 0 1 2							
		Knollenertrag					Stärke- gehalt	CKA II- Bonitur	Back- test Ernte Note 3)
		Gesamt	> 50 mm Anteil		40 - 50 mm Anteil				
			rel.	dt/ha	% 2)	dt/ha			
Lady Amarilla EU	fr	89	494	80	105	18	17,1	18	2,00
Ludmilla	fr	96	518	77	115	19	16,8	15	2,03
Sinora EU	fr	96	589	89	62	9	16,3	29	2,00
Zorba EU	fr	86	472	80	97	16	16,8	32	2,83
Agria	mfr	116	701	87	83	11	16,1	31	2,13
Challenger EU	mfr	106	507	69	172	24	16,7	24	2,08
Fontane EU	mfr	105	642	89	69	10	18,4	19	2,00
Innovator EU	mfr	85	526	90	44	8	15,5	22	2,15
Lady Anna EU	mfr	104	569	79	124	17	17,6	20	2,03
Leandra EU	mfr	114	619	78	138	18	18,3	20	2,00
Dione EU	msp	96	561	85	83	12	17,4	28	2,05
Performer EU	msp	108	700	94	32	4	15,8	28	2,00
Vers.-Ø dt/ha = 100		688							
Ø dt / % / Punkte / Note			575	83	94	14	16,9	24	2,11

Backtest-Note: 2 = sehr gut, 4,5 = schlecht, ab 5,0 = nicht mehr verarbeitbar

Düngung

1. Stickstoffaufnahmeverhalten und Ertragsbildung

Quelle: BBA, [Skript Thüringen](#) S. 14), s. auch ER [Schwaben](#) (pdf [6/12](#), [6/13](#),)



1. Auflaufen bis Wurzelbildung (2-3 Triebe, bis EC 20):

Die Mutterknolle ernährt die Kartoffelpflanze. Stickstoff und andere Nährstoffe sind noch nicht notwendig

2. Weiterer Blatt- und Stängelaufbau bis Reihenschluss (EC 20-40):

Es besteht ein erhöhter N- Bedarf zum Aufbau des Blattapparates. Ab Reihenschluss sollte jedoch der N verbraucht sein!

Mögliche Schlussfolgerung:

- Beim Düngungstermin "vor dem Legen"...
langsam wirkenden N einsetzen (Harnstoff, Ammonium, stabilisierte Dünger, CULTAN...). Dadurch wird bis zum ersten Bedarf eine N- Auswaschung verhindert.
- Keine N-Düngung vor dem Legen, sondern...
erst in EC 20 mit **schnell wirkendem Dünger (KAS)** z.B. als **Reihendüngung** in Kombination mit Hacke.

3. Ab Reihenschluss bis Blüte (EC 40-60)

Ausbildung der Knollenanlagen. Ein überhöhtes N- Angebot behindert den Knollenansatz. Die Pflanze „geht in's Kraut“, sie "sorgt nicht vor" (phytohormonelle Regelung!).

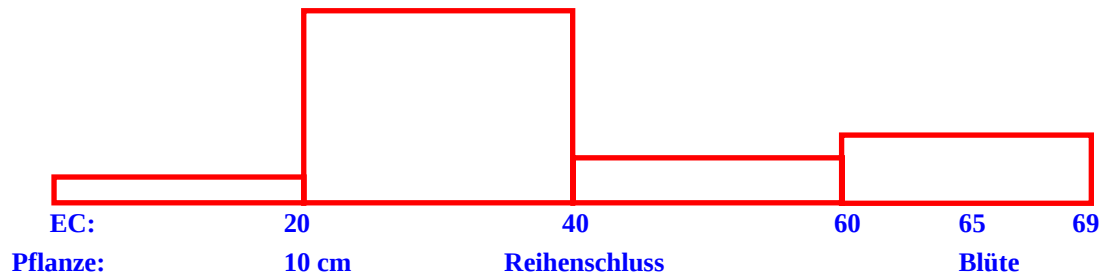
Schlussfolgerung:

- Mineralischer N sollte ab Reihenschluss aufgebraucht sein (bedarfsgerechte Düngung!)
- Hohe N- Freisetzung aus der organischen Düngung ist schädlich. Organische Düngung im Herbst (nicht im Frühjahr!), da ansonsten die Mineralisierung zu spät erfolgt.

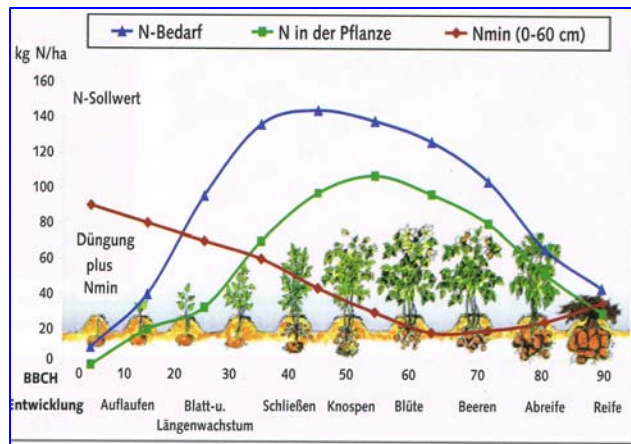
4. In der Blüte...

Stoffwechselkonkurrenz zwischen vegetativen (Knollen) und generativen Pflanzenteilen (Blüte). Bei einer Nährstoffunterversorgung in der Blüte werden deshalb Knollenanlagen zurückgebildet.

Übersicht Stickstoffbedarf (Schema):

[Zurück](#)


Versuchsergebnisse Bernburg (Kartoffelbau 1-2/2012)

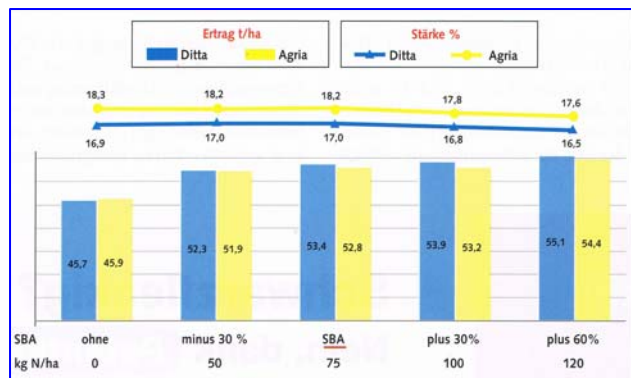


Zusammenfassung:

- Kein Bedarf an Dünger- N bis 10cm Wuchshöhe
- Danach bis zur Blüte Aufnahme von fast 100% des Nährstoffbedarfs

Optimale Düngung nach Stickstoffbedarfsanalyse (SBA) oder Sollwert wichtig!

Zu hohe N- Gaben (mit verspäteter Wirkung) bewirken...



- geringere Stärkegehalte:
Agria: 18,2% → 17,6%
Ditta: 17,0% → 16,5%
- verzögerte Abreife, starkes Krautwachstum, Probleme mit Krautabtötung...
- Hohes Schwarzfleckigkeits-Risiko, geringere Schalenfestigkeit...
- schlechtere Lagereigenschaften

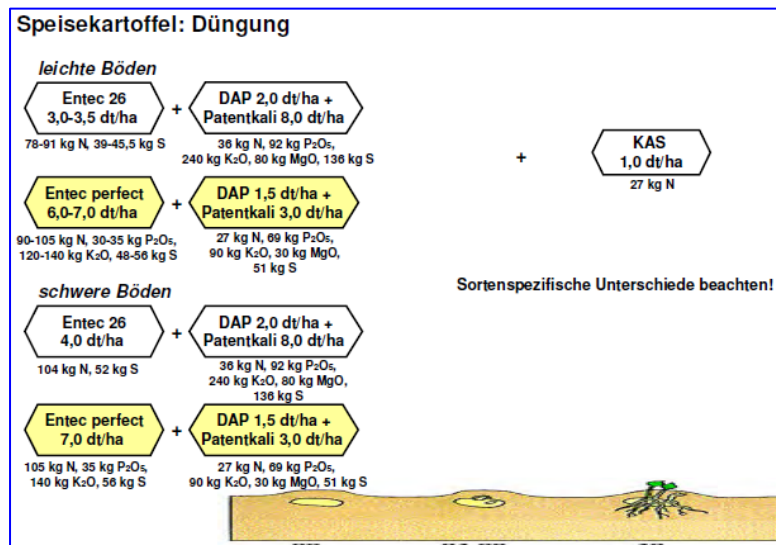
Schlechtere Speisequalität

Gezielte, bedarfsgerechte N-Düngung qualitätsentscheidend!

2. Verschiedene Strategien der Stickstoffdüngung

2.1 Frühzeitige Düngung mit langsam wirkendem Stickstoff

Quelle: Agravis ([Übersicht](#) und online- [Viewer](#)), s. auch ER [Schwaben](#) (pdf [6/12](#), [6/13](#), Vers.erg. [9/12](#)),



Verschiedene Versuchsergebnisse belegen die Vorteile einer ...

gezielten bedarfsgerechten Düngung mit stabilisiertem N-Dünger.

und Phosphat- und Kalibetonung! (wegen Speisequalität, s. unten)

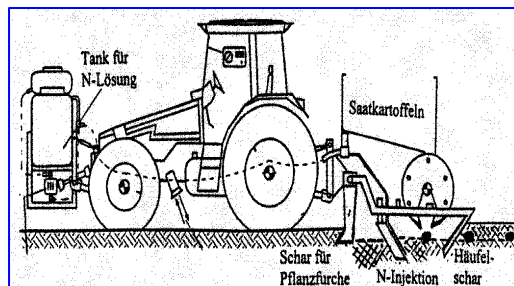
Harnstoffdüngung produziert mehr Hohlherzigkeit?
(s. Vers.ergebnisse [9/12](#))

2.2 CULTAN- Verfahren

Quelle: Kartoffelbau 1-3/01, s. auch [cultan.de](#)

2.2.1 Kennzeichen des Verfahrens und Düngertechnik

Kennzeichen des „Controlled Uptake Long Term Ammonium Nutrition“- Verfahrens sind (s. auch Grundlagen der Düngung!!):



- Langsam wirkendes Ammonium oder Harnstoff-Ammoniumsulfatlösung wird als Düngerdepot unterhalb der Mutterknolle hoch konzentriert abgelegt
- Das NH_4^+ wird an die Tonminerale sorbiert. Durch die hohe Konzentration bleibt es anscheinend länger stabil und wird nur langsam freigesetzt (nitrifiziert)

Das Ammonium-Depot...

- während des Legens in Form von Granulat oder Flüssigdünger eingebracht
- ist somit eine langsam fließende Stickstoffquelle und
- soll eine **gleichmäßige N-Versorgung** der Pflanze garantieren.

2.2.2 Ertragsergebnisse

Versuche an der Uni Bonn (Dr. Sommer) zeigten gegenüber einer normalen „Kopfdüngung“ sehr unterschiedliche Ergebnisse, die je nach Sorte, Standort und Jahr schwankten...

zwischen 26% Mehrertrag und ca. 30% Minderertrag

Ergänzende Hinweise (nach Dr. Sommer):

- eine ausreichende Kalium- und Magnesiumversorgung muss gewährleistet sein
- eine ausreichende Abreife der Kartoffeln muss abgewartet werden

2.3 Bedarfsgerechte Düngung nach Sollwert

Quelle: [Gelbes Heft, 7. Auflage](#) S. 31

Sollwert- ist gleich Entzugsdüngung:

Nach dem neu überarbeiteten Gelben Heft (Auflage 2007) orientiert sich Bayern jetzt auch wie Baden-Württemberg bei der Bedarfsermittlung an den Entzugswerten:

$$\text{Sollwert} = \text{Entzug!}$$

	Ertragsniveau in dt/ha								
	< 300	300 -399	400 -499	500 -599	600 -699	700 -799	800 -899	900 -999	>=1000
S-Mais	170	170	180	190	200	210	220	230	230
Kartoffeln ²⁾	150	170	190	210	230	250	250	250	250
Z-Rüben	160	160	160	180	180	190	200	200	200
F-Rüben	180	180	180	190	200	200	200	200	200

Besonderheit bei Kartoffeln:

Ältere bayerische Versuche zeigten...

- verschiedene Sorten können in Ertrag und Stärkegehalt sehr unterschiedlich auf die N-Düngung reagieren
- die Stickstoffbedürftigkeit einer Kartoffelsorte hat oft nur wenig mit deren Leistungsfähigkeit zu tun

Schlussfolgerungen daraus:

Die N-Düngung im Kartoffelbau ist sortenabhängig zu bilanzieren!

Korrekturwerte:

Sorte	Pflanz-	Speise-	Veredelungs-	Stärkekartoffel	Sorte	Pflanz-	Speise-	Veredelungs-	Stärkekartoffel
Agria	-40	-40	.	.	Lady Christl	-40	10	.	.
Albatros	-40	.	.	10	Laura	-40	0	.	.
Amado	-40	.	.	-30	Logo	-40	.	.	-30
Amora	-40	.	40	.	Lolita	-40	0	.	.
Arcade	-40	.	20	.	Marabel	-40	0	.	.
Asterix	-40	.	20	.	Maritiema	-40	.	20	.
Bintje	-40	30	20	30	Maxi	-40	.	.	0
Bonanza	-40	.	.	0	Maxilla	-40	.	.	0
Camilla	-40	0	40	.	Melina	-40	0	.	.
Calla	-40	.	.	-40	Oktan	-40	.	.	0
Carmona	-40	.	40	.	Pallina	-40	.	.	.
Christa	-40	10	.	.	Panda	-40	.	.	.
Colette	-40	0	.	.	Patrona	-40	.	.	0
Ditta	-40	0	.	.	Ponto	-40	.	.	.
Donald	-40	.	40	.	Power	-40	.	.	10
Edelstein	-40	0	.	.	Premiere	-40	.	40	.
Fambo	-40	.	40	0	Producent	-40	.	.	0
Felsina	-40	.	20	0	Quarta	-40	-10	.	.
Fausta	-40	.	.	-50	Selma	-40	-10	.	.
Fontane	-40	.	20	.	Sibu	-40	.	.	0
Hommage	-40	.	20	.	Solist	-40	10	.	.
Indira	-40	.	.	.	Sommergold	-40	.	.	10
Innovator	-40	.	20	.	Triumpf	-40	0	.	.
Jelly	-40	-10	.	.	Toccata	-40	.	.	10
Jumbo	-40	.	.	0	Tomba	-40	.	.	0
Krone	-40	0	.	.	Ulme	-40	.	.	-10
Kuras	-40	.	.	0	Velox	-40	10	.	.
					Victoria	-40	.	0	.

Quelle: [Gelbes Heft 2012](#) (S. 32)

[Zurück](#)

2.3.1 Bilanzierungsschema für sortengerechte N-Düngung

Quelle: [Gelbes Heft 2012](#) (S. 29)

Hauptfrucht					z. B. S-Mais
Schlag					Hofacker
					kg N/ha
1. Sollwert (siehe Tab. 17)					190
2. N _{min} -Gehalt (nach LfL)					- 70
3. Bestandsentwicklung (bei Winterungen)					0
schwach +10		normal 0		gut -10	
4. Bodenart ¹⁾					0
leicht +10		mittel/schwer 0		humos -10	
anmoorig -20					
5. N-Nachlieferung aus org. Düngung ²⁾					-20
GV/ha					
<0,3 0		0,4-0,9 -10		1,0-1,5 -20	
				1,6-2,1 -30	
				>2,1 -40	
6. Vorfrucht - Gruppe (siehe Tab. 19)					0
A 0		B -10		C -20	
				D -30	
				E -40	
7. Vorfrucht - Ernterückstände					+10
Strohbergung		Blattbergung			
ja 0		nein +10		ja 0	
				nein -10	
8. Zwischenfrucht (vor Hauptfrucht)					0
Nichtleguminosen abgefahren		Leguminosen abgefahren		ohne Zwf.	
ja 0		nein 0		ja -20	
				nein -30	
				0	
9. Anrechnung einer Herbstdüngung (nach Vorfruchternte bis Winter)					0
mineralisch -20		Gülle, Fruchtwasser -20		Stallmist, Kompost -10	
				ohne Düngung 0	
10. notwendige Düngung mineralisch + organisch					= 110
					minus
11. org. Düngung (siehe Tab. 20/21)					- 66
12. notwendige mineralische Düngung					44

Beispiel:

Sorte Quarta, Ertragserwartung 320 dt/ha, Bodenart
IS (Triesdorf)

○ **Sollwert** (= Entzug): 170 kg N/ha

○ N_{min} nach aktuellen Veröffentlichungen
Quelle: [LfL Bayern](#)

z.B. - 40 kg N/ha

○ Bodenart „leicht“: + 10 kg N/ha

○ Bei 1,3 GV/ha: - 20 kg N/ha

○ Vorfrucht Getreide: --
(s. unten Vorfruchtgruppe)

○ Stroh wurde abgefahren: --

○ Keine Zwischenfrucht --

○ Stallmist im Herbst: - 10 kg N/ha

Notwendige Düngung: = **110 kg N/ha**

○ keine org. Düngung im Frühjahr

Notwendige min. Düngung: = **110 kg N/ha**

Vorfruchtgruppe	Vorfrucht
A	Getreide, Sonnenblumen, Lein, S-Mais, Kartoffeln, Sonstige
B	Raps, Hopfen, K-Mais
C	Rotationsbrache, Futterbau, Rüben
D	Körnerleguminosen, Gemüse
E	Dauerbrache, Grünland

Kritische Anmerkung zum Termin der $N_{\min}$ - Probenziehung:[Zurück](#)

Im Zusammenhang mit dem beschriebenen Aufnahmeverhalten der Kartoffel kann die Ansicht vertreten werden...

Optimaler Zeitpunkt der $N_{\min}$ -Probenziehung
„Staudenhöhe 15 cm“?!

Dadurch wäre eine „rückwirkende Bilanzierung“ möglich (ähnlich wie bei Mais, s. dort) und würde eine Nachlieferung besser erfasst und bedarfs- und zeitgerechter platziert.

2.3.2 Verteilung

Bis zur Blüte werden **ca. 90% des N- Bedarfs** von der Pflanze aufgenommen (Krautentwicklung!). Danach erfolgt hauptsächlich eine Umlagerung des N

Hauptbedarf innerhalb des Zeitraums „Staudenhöhe 15 – 20 cm“.

Daraus abzuleitende Grundregeln:

- 1. Zum Legen 30 kg N/ha, den Großteil erst bei „Staudenhöhe 15 cm“**
Ausnahme: auf auswaschungsgefährdeten Böden Hauptgabe splitten!
In der Praxis wird größtenteils die Gesamtmenge „zum Legen“ gegeben!
- 2. Stallmist:**
Nicht im Frühjahr, sondern **nur im Rahmen der Fruchtfolge** (Herbstgaben)
 - Gefahr eines verspäteten N- Schubs ist bei Herbstgaben geringer
 - bei Frühjahrsgaben Struktur- und Klutenprobleme!
 - Chloridauswaschung über Winter möglich...
- 4. Gülle und Zwischenfrucht:**
 - **Gülle nur zu Zwischenfrucht** (Herbstgaben, Dünge- VO beachten!).
 - Gülle im Frühjahr ist abzulehnen (unsichere N- Freisetzung!)
 - Zwischenfrucht vorteilhaft (s. Mulchsaat!):
- 5. Einsatz stabilisierter N- Dünger**
Auf stark auswaschungsgefährdeten Böden ist der Einsatz von z.B. Alzon, Entec oder auch Harnstoff **pflanzenbaulich sinnvoll (aber teuer)**.
Bei Entec wurden Mehrerträge von knapp 5% erzielt (s. Firmen-Info [SKW](#))

Da Harnstoff ähnlich langsame Wirkungen zeigt wie ein stabiler Dünger (s. Grundlagen der Stickstoffdynamik!), gilt:

Aus Kostengründen Harnstoff als langsam fließender N- Dünger möglich!
Bei fehlender Einarbeitung **jedoch evtl. gasförmige Verluste!**

Jedoch...

Harnstoffdüngung produziert mehr Hohlherzigkeit??
(s. Vers.ergebnisse [Schwaben 9/12](#))

3. Grunddüngung

3.1 Ertrags- und Qualitätseinflüsse

Quelle: Agravis ([Übersicht](#) und online- [Viewer](#))

Stickstoff, Phosphor und Kali haben unterschiedliche Wirkungen auf Ertragskomponenten und Qualitätsmerkmale. Folgende Einflüsse werden beobachtet:

Qualitätsmerkmale	Nährstoffe						
	N	P	K	Mg	Ca	B	Mn
Knollenertrag	++	++	++	++	0+	+	+
Stärkegehalt	-	++	-	+	+	0	0
Eiweißgehalt	++	++	0	-	0	+	+
Ascorbinsäuregehalt	--	+	-	0	0	0	0
Reife	--	+	0	0	0	+	0
Schalenfestigkeit	-	+	0	0	+	0	0
Beschädigungen	-	+	+	0	+	+	0
Blaufleckigkeit	0	0	++	+	0	0	0
Lagerfähigkeit	-	0	+	+	+	0+	0+
Rohverfärbung	-	0	++	0	0	0	0
Kochverfärbung	-	0	++	0	0	0	0
Geschmack	-	0	0	0	0	0	0

++ deutlich positiver Einfluss; + meistens bzw. bei starkem Mangel positiver Einfluss; 0 kein Einfluss;
- meistens bzw. bei Überdüngung negativer Einfluss; -- deutlich negativer Einfluss

Daraus abzuleitende vereinfachende Aussagen...

1. **Stärkekartoffeln:**

Kalium vermindert den Stärkegehalt, Phosphat und Kalk erhöht ihn:

Gute Stärkegehalte durch „sehr viel“ Phosphat und gute Kalkversorgung (Mg^{2+} , Ca^{2+})!,

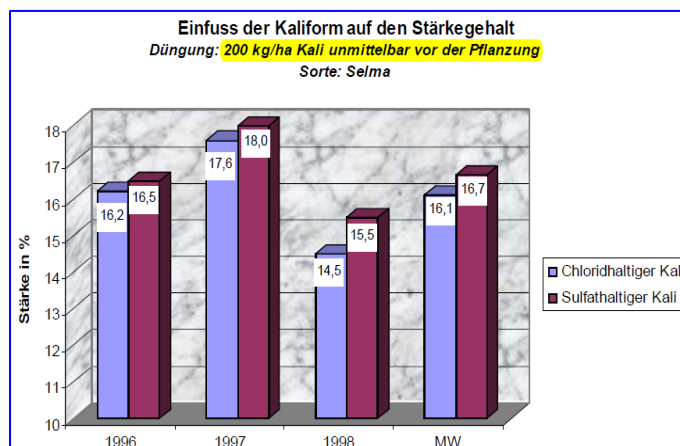
2. **Speisekartoffeln:**

Kalium verbessert die Speisequalität (Blaufleckigkeit, Kochverfärbung...)

Hohe Speisequalität durch betonte Kalium- Düngung!

3.2 Chloridhaltige Grunddüngung nicht unmittelbar vor dem Legen

Quelle: [Ba-Wü](#), ([pdf](#)), s. auch [Merkblatt](#)



Das Chlorid ist ein negatives Ion, wie z.B. auch Nitrat.

- bei **Herbstdüngung** unterliegt es der Auswaschung.
- bei Frühlingsdüngung ist es evtl. pflanzenverfügbar

Deshalb...

Bei Stärkekartoffeln kein chloridhaltiger Dünger unmittelbar zum Legen

Ein Kaliumsulfat ist also nur zum Legen erforderlich.

[Zurück](#)

3.3 Düngeempfehlungen für Kalium und Phosphat

Quelle: LTZ [Augustenberg BW](#) (Schwarzfleckigkeit)

Speisekartoffeln (und Pflanzkartoffeln):

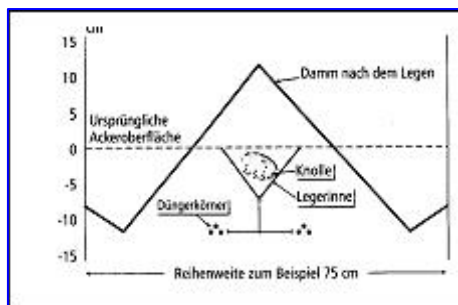


Die Speisequalität (Blaufleckigkeit, Kochverfärbung...) wird

- positiv beeinflusst durch hohe Kalidüngung
- negativ beeinflusst durch hohe Stärkegehalte

Da Kalium auch die Stärkegehalte senkt (insbesondere in Chloridform) ist die wichtigste Maßnahme zur Erreichung einer hohen Speisequalität...

Betonte Kalidüngung 200-250 kg K₂O/ha
(bei Vers.stufe C)



Möglichst eingearbeitet in den Damm...

- **beim Legen:**
Front- oder Heckanbau eines Reihendüngerstreuers
- **beim Häufeln**

Düngerkontakt mit Knolle vermeiden!

Kalidüngung je nach Verwertungsrichtung (Basis Versorgungsstufe C = optimal)

Verwertungsrichtung	K ₂ O	Kaliform, Termin
Speise-Frühkartoffeln	120	Patentkali / Kalisulfat - Frühjahr
Speise-kartoffeln	200 200-250 ²⁾	40-er Kornkali-Herbst ¹⁾ 40-er Kornkali-Herbst ¹⁾
Frühe Pommes-Sorten	120 - 150	Patentkali / Kalisulfat - Frühjahr
Mittelfrühe bis mittelspäte Pommes-Sorten	200 - 220 (240)	40-er Kornkali-Herbst ¹⁾ hohe Gabe bei stärkereichen Sorten, z.B. Asterix etc.
Stärke-kartoffeln	150 - 180	40-er Kornkali-Herbst ¹⁾
Pflanz-kartoffeln	240 - 280	40-er Kornkali-Herbst ¹⁾

¹⁾ oder Patentkali/chloridfreier NPK-Dünger im Frühjahr
²⁾ bei Sorten, die zum Mehligkochen neigen

Empfehlung des ER Schwaben

(Quelle: ALF [Augsburg](#))

Stärkekartoffeln:

Der Stärkegehalt wird...

- positiv beeinflusst durch Magnesium Mg²⁺, Calcium Ca²⁺ und insbesondere Phosphat.
- negativ beeinflusst durch Chlorid (und evtl. Kalium)

Deshalb...

- wegen Magnesium und Calcium **Kalkversorgung innerhalb der Fruchtfolge** wichtig! (wird wegen Schorfgefahr bei Speisekartoffeln oft vernachlässigt).
- Überbetonte **Phosphatdüngung** (Thomasphosphat zum Legen...)
- Normale Kali-Grunddüngung im Rahmen der Fruchtfolgedüngung mit **Kaliumchlorid im Herbst** (Chlorid wird ausgewaschen).

[Zurück](#)

3.4 Magnesiumdüngung

Mg-Mangel (Quelle [Kali+ Salz](#))



Kartoffelböden sind meist Magnesium- Mangelstandorte denn...

- **leichte sandige Böden** zeigen eine geringe natürliche Nachlieferung (Tonminerale als Mg- Quellen fehlen)
- **saure Böden** haben keinen Mg- haltigen Kalk (weitere wichtige Mg- Quelle)
- In mit Kali übersorgten Böden wird die Mg- Aufnahme der Wurzel gestört (Nährstoffantagonismus, s. Grundlagen!).

Magnesiumdüngung auf Kartoffelböden wichtig!

Düngung:

Eine gute Magnesiumversorgung beeinflusst positiv...

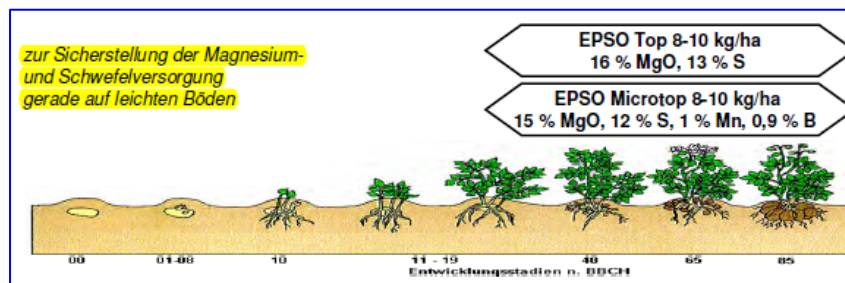
- bei Speisekartoffeln die Qualität (Schwarzfleckigkeit...)
- bei Stärkekartoffeln den Stärkegehalt

Deshalb...

- Kalkversorgung im Rahmen der Fruchtfolge nicht vernachlässigen (wegen Schorf nicht direkt zum Legen düngen!)

Kohlensaurem Magnesiumkalk im Herbst

- Mehrnährstoffdünger immer mit Magnesium!



Fungizidspritzung mit Bittersalz I(Microtop)

Quelle:

[Agravis](#) und online- [Viewer](#)

s. auch [Kali+ Salz](#) -Ergebnisse

4. Kalkdüngung und Schorfbefall

Eine „gewisse Kalkversorgung“ ist wegen der Nährstoffe Ca^{2+} und Mg^{2+} wichtig. Jedoch...

Aufgrund des höheren Risikos für Schorfbefall wird oft die Kalkversorgung sehr vernachlässigt.

Die Schorfbakterien benötigen in unmittelbarer Umgebung der Kartoffel höhere pH-Werte. Deshalb...

- Kalk nicht zum Legen direkt in dem Damm einarbeiten.
- Eine Fruchtfolgedüngung im Herbst ist jedoch möglich und wichtig

Auf sandigen und sauren Kartoffelböden Herstdüngung mit Kohlensauren Mg-Kalk

[Zurück](#)

5. Schwarzfleckigkeit

Quelle: LTZ [Augustenberg BW](#) (Schwarzfleckigkeit)

Schwarzfleckigkeit ist insbesondere im Speisebereich ein sehr bedeutendes negatives Qualitätsmerkmal.



Schwarz- oder Blauverfärbung des Knollengewebes:

Enzyme oxidieren in den Zellen zu [Phenol- Verbindungen](#).

Dadurch kommt es zu einer **Farbreaktion**.

Wie werden die Enzyme freigesetzt?

- durch Beschädigungen des Zellgewebes und der Zellen
- durch einen geringen Zellinnendruck (ausgelöst durch geringen Kaliumgehalt in den Zellen!)

Die Enzymreaktion wird verstärkt durch...

- in Keimstimmung befindliche Knollen
- hohe Stärke- und Trockenmassegehalte

Rohbreiverfärbung

- hat die gleiche enzymatische Ursache
- bei (logischerweise) rascherem Verlauf

Kochdunkelung

Diese Verfärbung entsteht während des Kochvorgangs. Enzyme haben dabei keinen Einfluss, sondern...

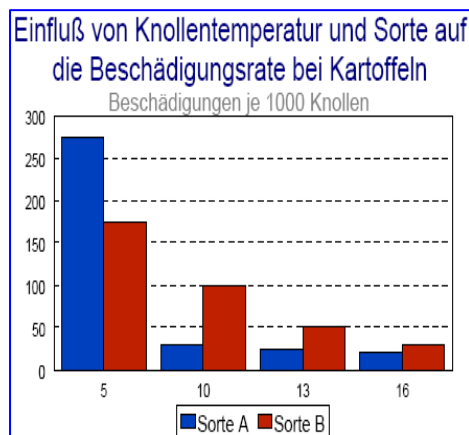
- Phenol- Verbindungen reagieren mit freien Eisen- Ionen zu Farbkomplexen

5.1 Einflussfaktoren und Gegenmaßnahmen

Die Verfärbungsreaktionen werden gefördert durch

- Beschädigungen** des Zellgewebes (Ernte und Einlagerung!)
- phenolhaltige Aminosäuren** wie [Tyrosin](#) und [Phenylalanin](#)
- Calcium- und Magnesium-Mangel**: Ca^{2+} und Mg^{2+} sind am Zellwandaufbau beteiligt („schlechte“ Zellwände = mehr Gewebeschäden)
- hohe Stickstoffgehalte** in der Zelle:
N fördert die Bildung von Aminosäuren (Tyrosin und Phenylalanin!)

Was ist deshalb zu tun?



Möglichst **beschädigungsarme Ernte** und Einlagerung

- geringe Fallhöhen, schonende Siebbandeinstellung...
- warme Erntetemperaturen (s. unten)

Kalken im Rahmen der Fruchtfolge fördert die Calcium- und Magnesiumversorgung!

- Kartoffelböden sind zu sauer (Angst vor Schorfbefall).

Blattdüngung mit Bittersalz MgSO_4

Bedarfsgerechte N-Düngung, keine N-Überdüngung!

Die Verfärbungsreaktionen werden gehemmt durch...

[Zurück](#)

- Ascorbinsäure (**Vitamin C**):
baut die phenolhaltige Aminosäure Tyrosin ab (Phenolgehalt in der Zelle wird also verringert)
- Zitronensäure**: binden sich mit Eisen und Kupfer (senkt also die Eisenkonzentration)
- andere **organische Säuren**:
senken den pH-Wert, dadurch werden allgemein Enzymreaktionen gehemmt.
- hoher Kalium-Gehalt in den Zellen (>2,2% K in den Knollen)!
Wirkung in der Zelle:
 - Kalium zieht Wasser an (Osmose), dadurch wird der Zelldruck erhöht
 - das Gewebe wird elastischer, die Beschädigungsempfindlichkeit nimmt ab
 - der Gehalt an organischen Säuren steigt (pH-Wert sinkt)

Was ist deshalb zu tun?

Sortenwahl:

Sorte	Widerstandsf. **)	Sorte	Widerstandsf. **)	Sorte	Widerstandsf. **)
Acapella	+	Nicola	+	Granola	0
Afra	0	Corista	(+)	Secura	++
Melina	(+)	Filea		Marabel	+++
Berber	(+)	Quarta	+++	Laura	++
Agria		Cilena	+	Selma	

Inhaltsstoffe wie Ascorbinsäure, Zitronensäure sind z.g.T genetisch bedingt

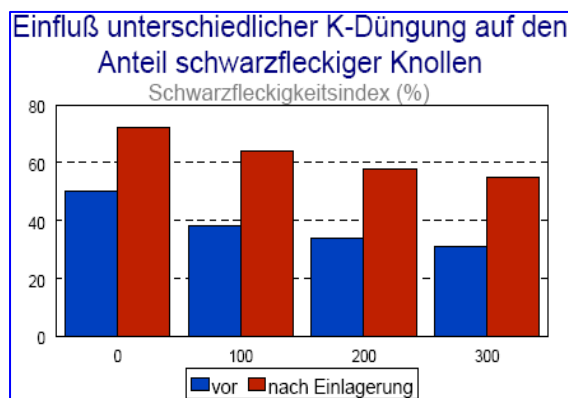
Im Speisekartoffelanbau...

Sehr großzügige Kalidüngung!

Kein Kartoffelanbau in Böden mit Versorgungsstufe A und B!

5.2 Empfehlungen zur Kalidüngung in Speisekartoffeln

Quelle: LPZ [Donaueschingen](#)



- Böden mit Versorgungsstufe C aufdüngen
- Kalium vor dem Legen düngen und mit in den Kartoffeldamm einhäufeln
- keine Herbstdüngung (Anlagerung an Tonminerale)

200 - 300 kg K₂O/ha
(als Herbstdüngung in Chloridform möglich)

Unkrautbekämpfung

1. Hacken und Häufeln

Aufgrund der zunehmend größeren Anbaustrukturen im Kartoffelbau nimmt die mechanische Unkrautbekämpfung in ihrer Bedeutung ab. Im kleineren Konsumanbau hat sie jedoch weiterhin Bedeutung.

Vorteile:

- **optimale Dammausformung** während Keim- und Auflaufphase möglich („allmählicher Dammaufbau...“)
- kostengünstig (vor allem in Hinblick auf Teilwirkung gegen Quecke)
- **lockernde, durchlüftende Wirkung** (bei Verschlammungsneigung wichtig)

Bei Direktvermarktung kann eine mechanische (chemiefreie) Unkrautbekämpfung ein wichtiges **Werbeargument** sein!

Nachteile:

- Im Pflanzkartoffelanbau **Übertragung von Viruserkrankungen**
X- und A- Virose werden mechanisch verschleppt!
- **Arbeitsbelastung**, die dazu führt, dass bei intensiveren (und größeren) Kartoffelanbau die chemische Unkrautbekämpfung Standard ist.
- In schwereren Böden...
 - geringerer Bekämpfungserfolg (herausreißen, verschütten...)
 - Verdichtungen in den Fahrspuren und Dammlanken...

Mögliche Geräte sind



- Hack- und Häufelgeräte mit Dammformern oder Dammstriegel
- Sternrollhacken u.a.

Fa. Grimme: [Videos und Bilder](#)

2. Herbizide im Voraufbau

Quelle: u.a. [Lfl Bayern](#) (Kreuzchentabelle [2013](#), Empfehlungen [2012](#), [Vers.ergebnisse 2008](#))

Bei allen VA- Mitteln beruht die **optimale Wirkung** auf

- einem möglichst bodenbedeckenden **Herbizidfilm**
- ausreichender **Bodenfeuchte**
- **Humusgehalt** nicht über ca. 3%, sonst Wirkungsminderung (Wirkstoffanlagerung)
- auf reinen Sandböden Gefahr der Einwaschung und damit Schädigung der Kartoffel
Insbesondere witterungsbedingt 2004, s. Kartoffelbau3/05

Auf stark humosen Böden sind VA- Verfahren **nicht geeignet**.
In Sandböden besteht die Gefahr der Schädigung (Einwaschung).

Bodenanforderungen:

Um optimale Wirkungen zu erhalten, sind folgende Bodenanforderungen wichtig:

- **feinkrümelige** Bodenstruktur, **abgesetzte Dämme** (nicht zu steil)
abrieselndes Bodenmaterial zerstört den Spritzfilm!
- **feuchter Boden**, jedoch keine extremen Niederschläge nach der Spritzung
Gefahr der Stoffeintrags in die Wurzelzone der Kartoffel

2.1 Sencor u.a.

s. Firmen-Info [Fa. Bayer](#) und [BBA](#)

Der [Wirkstoff Metribuzin](#) hat eine große Bedeutung im Kartoffelanbau und ist alleine enthalten in den Mitteln Sencor, [Mistral](#) und [Profi Metribuzin](#) (Metric und Novitron noch nicht zugelassen).

Wirkungsprofil:

- **gute Boden- und Blattwirkung** (z.B. Sencor 0,75-1,0 kg/ha)
Für eine gute Aufnahme über die Wurzel sind schwache **Niederschläge wichtig!**
- gute Breitenwirkung einschließlich Gräser!
schlechte Klettenlabkrautwirkung
- nicht gegen triazinresistente Unkräuter (Melde, Gänsefuß...)
Wirkstoff Metribuzin gehört zu den Triazinen (Atrazin!!)
Atrazinresistenz eigentlich kein Thema mehr!

Daraus resultiert...

Wichtiger Mischungspartner mit Boxer!
Optimaler Einsatzzeitpunkt kurz vor Feldaufgang der Kartoffel!

2.2 Boxer

s. [BBA](#) und Firmen-Info Fa. [Syngenta](#)

Der Wirkstoff Prosulfocarb ist in den Mitteln [Boxer](#) und [Filon](#). Er wird vor allem über meristematisches Gewebe (Wachstumsgewebe) von Wurzel, Keimling und Spross aufgenommen.

Boxer (4,5 - 5,0 l/ha) hat somit eine gute Boden- wie auch Blattwirkung nur im sehr frühen Stadium, deshalb...

Optimale Wirkung kurz vor Feldaufgang der Kartoffel
(Unkräuter im Keimblattstadium oder kleiner).

Da Boxer (ähnlich wie Racer) z.T. bedeutende Schwächen hat (Kamille, Knöterich, Nachtschatten), ist für die optimale Breitenwirkung der Einsatz einer

Mischung von 4,0 l Boxer + 0,5 kg Sencor
(oft Standardmischung, s. [Vers.ergebnisse!](#))

2.3 Artist

Das Mittel Artist (s. [BBA](#) und Fa. [Bayer](#)) enthält zweier Wirkstoffe, die sich in einer breit wirksamen Fertigmischung ergänzen:

- **Flufenacet:**
Insbesondere Gräserwirkstoff gegen Ackerfuchsschwanz, Windhalm Rispe und Hühnerhirse.
Auch enthalten in z.B. [Herold](#) oder Catou (Getreide!)
- **Metribuzin:** Wirkstoff von [Sencor](#)!

2.4 Bandur

s. [BBA](#) und Firmen-Info [Fa. Bayer](#)

Bandur ist seit 1996 zugelassen und hat ein ähnliches **Wirkungsprofil** wie Boxer...

- Spezialwirkung **gegen Klettenlabkraut**
(evtl. etwas schlechter als bei Boxer)
- **Herbizidfilm** darf nicht zerstört werden (Abrieseln, Abschwemmen der Dämme...)

Der Wirkstoff Aclonifen (nur im Mittel Bandur) wird beim Durchwachsen der Unkräuter durch die Bodenoberfläche vom Sprossstiel aufgenommen. Deshalb gilt auch hier:

Aufgrund seines Wirkungsspektrums ist auch hier vorteilhaft eine...

Mischung aus 3,0 l Bandur und 0,5 kg Sencor.
(s. [Vers.ergebnisse](#))

Bandur spätestens mehrere Tage vor Durchstoßen der Kartoffel anwenden!
(ansonsten Blattschäden möglich!)

2.5 Racer CS

Derzeit nicht zugelassen! (s. [BBA](#))

Racer CS mit dem Wirkstoff Flurochloridon wurde mit 2,5-3,0 l/ha ausgebracht und ist vor allem auf eine höhere Bodenfeuchtigkeit angewiesen.

Wirkungen von Racer (und Boxer!)

- Klettenlabkraut- Spezialist!
- Kamille- und Knöterich- Schwäche!

Deshalb: Zumischung von 0,5 kg Sencor.

Einsatzprobleme und deren Vermeidung:

1. Wirkstoffaufnahme der Kartoffelstaude kann zu **Aufhellungen der Blätter** führen.
Vermeidung durch...

- o auf abgesetzten Dämmen bis spätestens 5-10 Tage nach dem Legen
- o bei vorgekeimten Kartoffeln noch frühzeitiger!
- o niedrigere Aufwandmenge auf leichten Böden (Einwaschung!)

Wegen Blattaufhellungen nicht im Pflanzkartoffelanbau (Feldanerkennung!)

Nachbauprobleme

- Kein Nachbau von Raps oder Senf (Schäden!).
- Aufhellungen auch bei Getreide oder Rüben möglich.
Deshalb nicht mehr zugelassen!

2.6 Centium 36CS

s. [BBA](#) und Fa. [Belchim](#) ([Centium](#))

In Centium 36 CS ist der [Wirkstoff Clomazone](#) enthalten, der auch im (Raps) eingesetzt wird.

Wirkungsprofil:

- Chlorophyllbildung wird verhindert (Unkräuter bleichen aus bzw. gehen nicht auf)
- Gefahr der **Wirkstoffverlagerung** bei Starkregen (wie auch bei Raps, s. dort!)
- Deshalb im Pflanzkartoffelanbau nicht möglich (Feldaberkennung!)
- Hauptwirkung **gegen Klettenlabkraut! (und Knöterich)**

Mischungspartner Sencor wichtig!

(s. [Vers.ergebnisse](#))

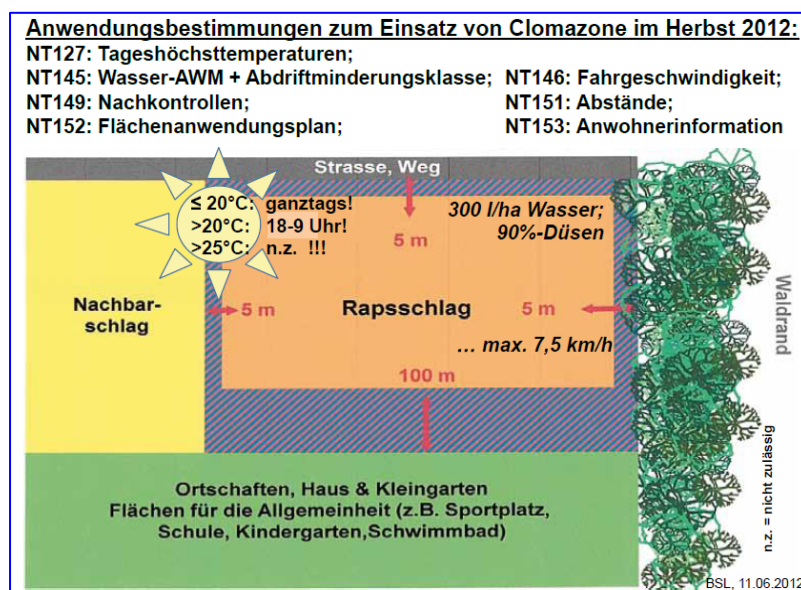
2.6.1 Wirkstoff Clomazone mit verschärften Auflagen

Erstaunlicherweise hat der Wirkstoff Clomazone im Vergleich zu anderen Kulturen...

in Raps schärfere Auflagen!

Auflagen in Raps:

Quelle: Raiffeisen ([pdf](#)),



Zusätzlich:

Informationspflicht:

**Nachbarn und Anwohner
spätestens**

1 Tag vor Anwendung

Dokumentationspflicht:

**Vor der Behandlung Erstellung
eines**

Anwendungsplan

(s. unten)

Eigenüberwachung, Meldung:

Behandelte Fläche...

4 Wochen beobachten

und Schäden ggf. melden.

In anderen Kulturen weniger strenge Auflagen (z.B. Kartoffel):

- **Abstand 20 - 0 - 0 - 0:**
 - o ohne verlustmindernde Düsen 20m Standardabstand,
 - o mit 50%/75%/90%- Düsen 0 m !

In Raps nur 90%-Düse mit 5m Abstand möglich!

- **Informationspflicht und Anwendungsplan NICHT erforderlich**

s. dazu Fa. [Belchim](#) (Auflagen [pdf](#))

[Zurück](#)

2.6.2 Düsenteknik

Quelle: [Belchim](#) (pdf) und LfL [Bayern](#) (Düsenübersicht)

90%- Abdriftminderung wird erreicht mit folgender Düse, Druck und Fahrgeschwindigkeit:

Verlustmindernde Flachstrahldüsen	AI 110 05	AirMix 110-05	AIXR 110 05 VP	ID 120-05	IDKT 120-05 C	IDK 120-05 POM	IDKT 120-03 POM	IDKT 120-05 POM	TTI 110 03 VP	TTI 110 04 VP	TTI 110 05 VP	TurboDrop Hispeed 110-04
Fahrtgeschwindigkeit bei 300 l/ha Wasser	Spritzdruck in bar											
3,4 km/h							1,5		1,5			
4,6 km/h		1,0	1,0		1,0	1,0		1,0			1,0	
5,2 km/h										2,0		2,0
5,6 km/h			1,5								1,5	
6,6 km/h	2,0			2,0							2,0	
7,4 km/h	2,6											

2.7 Beratungsempfehlungen im Voraufbau

Quelle LfL [Bayern](#) (pdf)

Mischverunkrautung:
Boxer + Sencor WG
(4,0 + 0,3-0,5) VA - kvD



**Einfache Mischverunkrautung,
ohne Schw. Nachtschatten, Winden-Knöterich:**
Artist + Centium 36 CS (2,0 + 0,25) VA



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft – Institut für Pflanzenschutz Herbiologie / K. Gehring / © 2012

Weit verbreitete Standardmischung VA:

4,0 Boxer + 0,5 Sencor

oder...

2,0 Artist + 0,25 Centium

Breite Mischverunkrautung, mit Hühnerhirse:
Boxer + Sencor WG (3-4,0 + 0,3) VA
/ Sencor WG + Cato (0,3 + 0,03 + FHS) NA

**Mischverunkrautung
mit Schw. Nachtschatten:**
Boxer + Tacco (3,0+0,3) VA/ Sencor WG (0,3) NA
Boxer+Sencor WG+Tacco (3-4,0 + 0,3 + 0,2-0,3) VA
Bandur + Tacco (3,0 + 0,3) VA



Schw. Nachtschatten
Spätverunkrautung

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft – Institut für Pflanzenschutz Herbiologie / K. Gehring / © 2012

Oder Spritzfolgen VA - NA...

4,0 Boxer + 0,3 Sencor

↓

0,3 Sencor + 0,03 Cato

oder...

3,0 Boxer + 0,3 Tacco

↓

0,3 Sencor

[Zurück](#)

2.8 Totalherbizid kurz vor Durchstoßen der Kartoffel

s. [BBA](#) und Firmen-Info [Bayer](#)

Der Einsatz des Totalherbizids [Basta](#) in der Unkrautbekämpfung ist seit einigen Jahren wieder möglich:



- „kurz vor dem Durchstoßen der Kartoffel“, damit
- Beseitigung der aufgelaufenen Unkräuter
Kartoffeltriebspitzen wachsen nach

3. Herbizide im Nachauflauf

Vorteile:

- auf **humosen Böden** (mehr als 3 - 4% Humus) sehr gut möglich
Blattwirkung, keine Humusfixierung der Wirkstoffe
- in Kombination mit mechanischer Unkrautbekämpfung einsetzbar

Bei bevorzugtem **"allmählichem" Dammaufbau** (dadurch rascherer und gleichmäßigerer Feldaufgang!) ist der NA das einzig mögliche Verfahren!

Optimale Witterung:

- **Warme und sonnige Witterungsbedingungen** erhöhen die Wirkung, jedoch auch das Verträglichkeitsrisiko (Sencor, Basagran!).

Probleme:

- Wirkungsverlust bei größeren Kartoffelstauden (Abdecken der Unkräuter)

Sencor und Basagran optimal nur bis 5-10 cm hohen Kartoffeln!

- **Verträglichkeitsprobleme bei Cato** (Sulfo)
(höhere Aufwandmengen (50g/ha) im frühen NA)

Cato mit voller Aufwandmenge erst ab 10cm bis max. 20 cm Wuchshöhe

3.1 Sencor im frühen Nachauflauf

s. [BBA](#) und Firmen-Info [Fa. Bayer](#)

Das Mittel [Sencor WG](#) mit 0,3-0,5 kg/ha im NA eingesetzt zeigt ähnliche Wirkungen wie im VA.

Gefahr der [Schädigung](#) im NA bei...

- Kartoffeln, die größer als 5-10 cm sind
(auf Moorböden nicht gegeben, da Wirkstofffestlegung)
- Temperaturen über 25°C oder nach Regen (Wachsschicht)
- empfindlichen Sorten

Sortenverträglichkeit beachten!!

(s. Seite 6 [Beipackzettel](#) der Fa. Bayer)

3.2 Sulfonylharnstoff Rimsulfuron (Cato)

(s. [BBA](#) und [DuPont](#) (pdf))

Der Wirkstoff Rimsulfuron ist in den Mitteln [CATO](#), [ESCEP](#) enthalten

Allgemeines Wirkungsprofil (wie bei vielen anderen Sulfos auch):

- keine Bodenwirkung (wird innerhalb weniger Tage je nach pH-Wert abgebaut)
- Aufnahme über Blatt, innerhalb weniger Stunden regenfest
- systemische Verteilung in der Pflanze und in den Queckenrhizomen
- Bildung essentieller Aminosäuren wird blockiert (Valin, Isoleucin)
- Langsamer Absterbevorgang, Wachstum wird sofort eingestellt.
- optimale Wirkung bei 15 - 25°C

Verträglichkeit:

- kann zu Blattaufhellungen (Marmorierungen) führen, deshalb...
Optimaler Einsatz zwischen 5 cm und max. 20cm
(s. Produktinformation [DuPont](#))
- "sehr frühe" und "frühe" Sorten nach Firmenempfehlung nicht behandeln
Cato nicht im Pflanz- und Frühkartoffelanbau einsetzen!

Wirkungsspektrum von Cato (s. Mittelübersicht):

- beste Wirkung bei möglichst kleinen Unkräutern bzw. Ungräsern.
- Wirkungsschwäche bei Gänsefuß, Melde, Knöterich, Nachtschatten
- Gute Gräserwirkung bis Ende Bestockung, 25-30 g/ha meist ausreichend (nicht bei Bluthirse!).
- Quecke ab 10cm Wuchshöhe (50g/ha)

Klettenwirkung...

- Gute Klettenwirkung nur bis 5cm Wuchslänge!
**Besser Cato in Splitting (30g + 20g) oder
Spritzzfolge Sencor 0,3 (VA) + Cato 50g (NA)**
(s. [Vers.ergebnisse](#))

3.3 Kontaktmittel Basagran nicht zugelassen

s. [BBA](#)

Das Mittel Basagran hatte mit 2,0 l/ha eine

Spezialwirkung gegen Klettenlabkraut.

Basagran eignet sich vor allem als Nachbehandlung („Feuerwehrmaßnahme“) gegen Klette und Kamille

**Splitting oder in Mischung mit Sencor
Einsatz ab 5 cm Wuchshöhe der Kartoffel!**

3.4 Gezielte Gräser- und Queckenbekämpfung

Durch die...

- Gräser- und Hühnerhirsewirkung von Sencor und
- die Gräser- und Queckenwirkung von Cato

haben Gräserherbizide im Kartoffelbau nur eine geringere Bedeutung (Mittelbeispiele s. unten)

Spezielle Gräserherbizide haben eine reine Blattwirkung.

Optimale Einsatzbedingungen: sonnige Witterung und 3-4 Blattstadium der Gräser!

Spezielle Queckenbekämpfung:

Die Quecke wird durch eine

intensive mechanische Bekämpfung

sehr stark zurückgedrängt. Bei Herbizideinsatz mit fehlender oder evtl. nicht ausreichender Queckenwirkung (Cato weniger als 50g/ha!) sind Mittel einsetzbar wie...

Fusilade MAX , TARGA SUPER, Focus Ultra oder AGIL-S.

(mit jeweils höherer Aufwandmenge, s. auch Mittelübersicht!)

s. auch [BBA- Recherche](#)

Anforderungen (die sich evtl. widersprechen) sind dabei...

- Quecke muss **genügend Blattmasse** besitzen (10 - 20 cm Wuchshöhe),
- Kartoffel nicht zu groß (sonst Abdeckung!)

3.5 Beratungsempfehlungen im NA

Quelle LfL [Bayern \(pdf\)](#)

Nachauflaufbehandlungen mit:

Rimsulfuron (z.B. Cato, 50 g/ha + FHS, ggf. im Splitting)
Hirsens, Ackerfuchsschwanz, Ausfallgetreide, Flughäfer,
J.Rispe, Quecken-Niederhaltung und dikotyle Unkräuter
(z.B. Kamille, Amaranth, Hohlzahn, Taubnessel)

Graminizide (z.B. Agil-S, Focus Ultra, Fusilade Max, Select, Targa Super)
Ackerfuchsschwanz, Flughäfer, Trespen, Hirsens, Ausfallgetreide

Clethodim (z.B. Select 240 EC)
Quecke [Niederhaltung], J.Rispe und weitere Ungräser

Graminizide (z.B. Fusilade Max, Targa Super)
Quecke [Niederhaltung]



Instalt für Landwirtschaft – Institut für Pflanzenschutz
Herbologie / K. Gehring / © 2012

[Zurück](#)

4. Empfehlungen früherer Jahre und heute

Quelle: Kartoffelbau 3/01, 3/02, 3/05 u.a., Recherche in <https://portal.bvl.bund.de/psm/jsp/>

Durchgestrichene Verfahren waren früher zugelassen und sind derzeit nicht möglich!

Zeitpunkt/ Verfahren	max. 5-10 Ta- ge nach dem Legen	VA	Später VA (kurz vor FA)	Durchstoßen (bis max. 5cm)	früher NA (5 - 10 cm)	später NA (10 - 20 cm)
1.		Mechanische Verfahren mit „allmählichem Dammaufbau“ bis in den NA			Je nach Folgeverunkrautung... - Sencor (plus MP) oder - Cato (Gräser und Klette!)	
	Racer 2 l/ha + Patoran 2 l					
	Racer 2 l/ha		+ Patoran 2 l/ha			
	Racer 2 l/ha + Sencor 0,3 kg					
	Racer 2 l/ha		+ Sencor 0,3 - 0,5 kg/ha			
		Artist 2,0-2,5 kg/ha				
2.		Centium 36 0,25 l/ha + Sencor 0,5				
3.		Bandur 3,5 - 4,0 l/ha				
4.		Bandur (2,5) + Sencor 0,5				
5.			Boxer 4 l/ha + Sencor 0,5kg			
			Boxer 3,5 l/ha + 2,0 Patoran			
			Patoran 2 l/ha + Sencor 0,3kg			
			Patoran 4 l/ha	+ Sencor 0,3 - 0,5 kg/ha		
			Sencor 0,5 kg		Basagran 1,5 l/ha oder Splitting 2x 0,75 l/ha	
6.			Boxer 4 l/ha (gg. Klette!)	+ Sencor 0,3 kg		
7.				Sencor 0,2 + Cato 0,025	Sencor 0,2 + Cato 0,025	
8.			Boxer 4 l/ha			Cato 30g/ha + 0,3 l FHS
9.			Sencor 0,5 kg			Cato 30g/ha + 0,3 l FHS
10.			Totalherbizid Basta 2,5 l/ha + Sencor 0,5 kg/ha			
11.			Totalherbizid Basta 2,5 l/ha		Sencor 0,5 kg	
12.					Cato im Splitting mit 30g + 20g/ha	

5. Herbizidübersichten 2013

Quelle: [Agroschuth](#) (Hr. Unsleber), LfL [Bayern](#) (pdf) und [Abstandsauflagen](#)

Empfehlung LfL Bayern ([Übersicht](#), s. auch der Mittel“

Kartoffeln: Herbizide

Präparat	Wirkstoff in g/l oder g/kg	Aufwand	Gewässer abstand	weitere Auflagen	Anwendungszeitpunkt	Ungräser						Unkräuter														
		Ackerfuchsschwanz				Flughäfer	Hirsearten	Jährige Rispe	Quecke	Windhalm	Amarant	Bingelkraut	Ehrenpreis	Flohkräutchen	Franzosenkraut	Kamille	Klettenlabkraut	Melde / Gänsefuß	Nachschatten	Stiefmütterchen	Taubnessel	Vogelkräutchen	Vogelmiere	Windenkräutchen		
Einzelprodukte																										
Artist	Metribuzin 175 Flufenacet 240	2,0 - 2,5 kg	0 m (75%)	NW 706 NT 103	VA - kvD	+++	-	++(+)	++	-	+++	++	++(+)	+++	++(+)	++(+)	+++	++(+)	++(+)	++	++	+++	++	+++	++(+)	
Bandur	Aclonifen 600	4,0 l	5 m (75%)	NT 109	VA	++(+)	++(+)	+++	+++	-	+++	++	++(+)	+++	++(+)	++(+)	+++	++(+)	+++	-	++(+)	+++	++	+++	++	
Boxer	Prosulfocarb 800	5,0 l	0 m (90%)	NT 102	VA - kvD	++	+	-	+++	-	++(+)	++	+	+++	++(+)	++(+)	+	++(+)	++(+)	++(+)	+	++(+)	++(+)	+++	+	
Cato/ ESCEP	Rimsulfuron 250	30-50g + 0,18- 0,3l FHS	0 m	NT 102	NA	+++	++(+)	+++	+++	++(+)	+++	+++	+	-	++(+)	++	+++	++	-	-	++(+)	+++	-	+++	-	
Centium 36 CS	Clomazone 360	0,25 l	0 m	NT 101	VA	-	-	+	+	-	-	-	++	+	++(+)	-	-	++(+)	+	+	+	+++	++	+++	++	
Quickdown	Pyraflufen-ethyl 25	0,4l + 1,0l	0 m (90%)	NT 108	VA - kvD	-	-	-	-	-	-	++	++	+	++	+	+	++(+)	++	++	++	++(+)	++	++	++	
Metric NEU	Clomazone 60 Metribuzi 233	1,5 l	Zulassung wird erwartet		VA	++(+)	+	++(+)	++	-	++	++	++(+)	+++	++(+)	++(+)	++(+)	+++	++(+)	++	++(+)	+++	++(+)	+++	+++	
Mistral	Metribuzin 700	0,3 - 0,75 kg	0 m (90%)	NT 102	VA - NA	++	+	++(+)	++	-	++	++	++(+)	+++	++	++(+)	+++	+	++(+)	++	++(+)	+++	++	+++	+	
Novitron NEU	Clomazone 30 Aclonifen 500	2,4 kg	Zulassung wird erwartet		VA	++	+	++(+)	++	-	++	++	+++	+++	+++	++(+)	++(+)	+++	+++	++	++(+)	+++	++(+)	+++	+++	
Sensor Liqid NEU	Metribuzin 600	0,3 - 0,75 l	0 m (75%)	NT 103 NW 706	VA - NA	++	+	++(+)	++	-	++	++	++(+)	+++	++	++(+)	+++	+	++(+)	++	++(+)	+++	++	+++	+	
Sensor WG	Metribuzin 700	0,3 - 0,75 kg	0 m (75%)	NT 103 NW 706	VA - NA	++	+	++(+)	++	-	++	++	++(+)	+++	++	++(+)	+++	+	++(+)	++	++(+)	+++	++	+++	+	
Tacco	Metosulam 100	0,3 l	0 m (90%)	NT 102	VA	-	-	-	-	-	-	+	+	+	++	+++	+++	++	+	+++	+++	++(+)	+	+++	++	
Handelspacks																										
Boxer Sensor Pack	Boxer + Sensor	3,0 - 4,0 l + 0,3 - 0,5 kg	0 m (90%)	NT 103 NW 706	VA - kvD	++(+)	+	++(+)	+++	-	+++	++(+)	++(+)	+++	++(+)	+++	++(+)	++(+)	++(+)	++(+)	++(+)	++(+)	+++	++	+++	++
Tankmischungen / Spritzfolgen																										
Bandur + Sensor		3,5 l + 0,5 l	5 m (75%)	NT 109 NW 706	VA VA	+++	++	+++	+++	-	+++	++(+)	++(+)	+++	++(+)	+++	+++	++(+)	+++	++	+++	+++	++(+)	+++	++	
Bandur + Tacco		3,0 l + 0,20 l	5 m (75%)	NT 109	VA VA	++(+)	++(+)	+++	+++	-	+++	++	++(+)	++(+)	++(+)	+++	+++	++(+)	+++	+++	+++	+++	++(+)	+++	++(+)	
Novitron + Sensor NEU		2,4 kg + 0,3 l	Zulassung wird erwartet		VA	++(+)	+	++(+)	++	-	++(+)	++(+)	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++(+)	+++	+++	++(+)	+++	+++	
Quickdown + Mistral		0,4l + 1,0 l + 0,5 kg	0 m (90%)	NT 108	VA - kvD	++(+)	+	++(+)	++	-	++	++	++(+)	+++	++(+)	++(+)	+++	++(+)	+++	++	++(+)	+++	++	+++	++(+)	
Sensor + Cato		0,4 l 40 - 50 g	0 m (75%)	NT 103 NW 706	VA NA	+++	++(+)	+++	+++	++(+)	+++	+++	++	+++	++	+++	+++	++(+)	++(+)	++	++(+)	+++	++	+++	++(+)	
Gräserherbizide (Nachauflauf)																										
Agil S	Propaquizafop 100	0,7 - 1,0 l	0 m		NA	+++	+++	+++	-	++(+)	+++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fusilade Max	Fluazifop 107	0,75 - 1,0 l	0 m	NT 101	NA	+++	+++	+++	-	++ (2,0l)	+++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Panarex	Quizalafop-P-Tefuryl 40	1,0 - 1,25 l	0 m	NT 102	NA	+++	+++	+++	-	++ (2,25l)	+++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Targa Super	Quizalafop 46	0,75 - 1,0 l	0 m	NT 102	NA	+++	+++	+++	+	++ (2,0l)	+++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Focus Aktiv Pack	Cycloxydim 100	1,0l + 1,0 l 1,5 l + 1,5 l	0 m		NA	+++	+++	+++	-	++(+) (2,5l+2,5l)	+++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Select 240 EC + Para Sommer	Clethodim 240 + Öl	0,5 l + 1,0 l Öl	5 m (90%)	NT 103	NA	+++	+++	+++	++(+)	++ (1,0+2,0l)	+++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Krautabtötung (Sikkation)

1. Mögliche Gründe

1. **Allgemeine Ernteerleichterung** und beschädigungsarme Ernte
 - Kraut- und Unkrautfreiheit, höhere Fahrgeschwindigkeit und Flächenleistung
 - bessere Trennqualität (geringere Belastung der Sortiereinrichtung)
 - Vorbestimmung des Erntetermins (ca. 3 Wochen nach Abtötung)
 - ausgereifte, schalenfeste Knollen, dadurch bessere äußere Qualität

Termin: Beginn der natürlichen Abreife

2. Verbesserte Abreife und Schalenfestigkeit bei Speise- Frührodungen
Die **möglichst frühzeitige Beschickung des Marktes** mit Frühkartoffeln (höhere Preise!) erfordert in der spezialisierten Speisekartoffelerzeugung eine Krautabtötung.
 - ähnliche Gründe wie oben dargestellt.
 - bessere Schalenfestigkeit und Haltbarkeit bei frühem Rodetermin (Juni)

Termin Ende Mai bis Anfang Juni
(2-3 Wochen vor Ernte)

3. Pflanzkartoffelerzeugung

a) **Höherer Marktwarenteil:**

Die angestrebte Sortierung im Pflanzkartoffelbereich liegt bei ca. 40- 50mm. Bei großfallenden Sorten oder in Jahren mit günstigen Wachstumsbedingungen ist es besonders wichtig, durch Krautabtötung den **Anteil an Übergrößen zu reduzieren**.

b) **Reduzierung der Virusbelastung (wichtig!)**

Zur **Vermeidung von Virus-Spätinfektionen** nach der Bereinigungsphase (und damit Aberkennung!) kann durch Krautabtötung den Blattläusen die Infektionsmöglichkeit entzogen werden. Je nach Klimagebiet und Blattlausflug liegen die...

Termine zwischen Mitte Juli bis Mitte August
(wird durch Landwirtschaftsamt empfohlen)

4. **Vermeidung** von Phytophthora- **Knolleninfektionen**

Im Speise- wie auch im Veredelungs- (Vertrags-)Anbau ist sehr wichtig die Vermeidung der Lagerfäule insbesondere bei hohem Infektionsdruck oder nicht ausreichender Spritzfolge.

Termine werden durch obige Maßnahmen abgedeckt.

2. Verfahren

2.1 Mechanische Beseitigung durch Krautschläger

Technik bzw. Bauart:

- Quer stehende **Schlagmesser** im Dammbereich, Längswerkzeuge in den Furchen
- **Krautablage** im Furchenbereich durch Krautleitbleche
(wichtig für chemische Nachbehandlung des Dammes, s. dort)
- Vorteil durch **Frontanbau**: Kraut wird durch Schlepperreifen nicht heruntergedrückt

Anforderungen...

[Zurück](#)

- **alleiniger Einsatz** nur in abreifenden Beständen möglich
- **bei noch grünen Beständen** nur in Kombination mit chemischer Nachbehandlung sinnvoll (ansonsten Wiederaustrieb der Reststängel)
- **bei chemische Nachbehandlung** (s. unten) sollte für eine optimale Wirkstoffaufnahme die Reststängellänge 20-30 cm betragen.

2.2 Kombination mechanischer mit chemischer Abtötung

(Kartoffelbau 6/2004)

In Norddeutschland mittlerweile **Standard!** Vorteile:

- Reduzierung des Mittelaufwands, insbesondere bei
- Bandbehandlung nach mechanischer Beseitigung des Krautes und Ablage in die Furchen

Verfahrensablauf

In einem Arbeitsgang oder in getrennten Arbeitsgängen...

- Krautschläger in Frontanbau mit Leitblechen (Ablage in Furchen) und
- Spritze im Heckenbau (Ganzfläche oder Bandspritze)

Für die Wirkstoffaufnahme ist ein Reststängellänge von 20-30 cm wichtig!

2.3 Chemische Verfahren und Mittel

2.3.1 Übersicht

Derzeit zugelassene Mittel (Quelle: ER [Schwaben](#) Rundschreiben 15/08, s. auch [BBA](#))

	Basta	Reglone			Shark	Quick-down
Zulassung in:	Speise-, Wirtschafts-, Industriekart. <u>NICHT bei Vermehrung!</u>	<u>Speise-, Wirtsch.- und Industriekartoffeln</u>	<u>Pflanzgut</u> Einmalbehandlung Splittinganwendung		<u>alle Verwertungsrichtungen</u> <u>(einschließl. Pflanzgut)</u>	
Aufwandmenge (l/ha)	2,5	2,5	5,0	2 x 2,5	1,0	0,8 + 2,0
Maximale Anwend.	1x	1x	1x	2 x 2,5	1x	1(-2)x ¹⁾
Einsatztermin	Reifebeginn	grüne Bestände bis Reifebeginn			meist nach Vorbehandl.	
Blattoberfläche	trocken	auch auf feuchte, aber nicht tropfnasse Blätter				
Regenfestigkeit	4 – 6 Std.	ca. 30 Minuten			1 – 2 Stunden	
Wirkungsgeschwindigkeit (Kraut)	langsam (8-12 Tage)	schnell (2 - 4 Tage)			sehr langsam (10 – 14 Tage)	
Gefahr Wiederaustrieb	mittel-gering	hoch			gering	
Gewässerabstand m Standarddüse (50%;75%;90%)	0	20 (10;5;5)	- (20;10;5)	15 (10;5;5)	0	10 (5;5;0) ²⁾ 15 (10;5;5) ³⁾ 10m bew.
Notwendige Abdriftm. zu Nichtzielflächen	NT 108 5 m + 75 %	NT 102 75 %	NT 103 90 %	NT 103 90 %	NT 109 5 m + 90 %	NT 109 5 m + 90 %
Wasseraufwand (l/ha)	300 - 600	400 - 800	400 - 800	400 - 800	300 - 600	300 - 600
Wartezeit in Tagen	14	10	10	10	14	14
Kosten €/ha (ca.)	50	41	82	82	42	47 - 94

Wasseraufwandmenge mind. 400 l/ha (bis 800 l/ha) wichtig!!s. auch Agravis ([Übersicht](#) und [pdf 2007](#))

2.3.2 Spezielle Mittel-Hinweise

[Zurück](#)

Mittel Shark...

enthält den Kontaktwirkstoff Carfentrazon, der im Getreidebau u.a. in den Mitteln Oratio oder Lexus Class enthalten ist.

Optimale Einsatzbedingungen als Kontaktwirkstoff...

- **Ausreichende Benetzung** und mindestens noch 5 Stunden helle sonnige Witterung
Für optimale Wirkung „geöffneter Bestand“ wichtig!

Deshalb...

1. **Bei Beginn der Abreife**, wenn sich das Kraut öffnet („auseinander fällt“):
einmalige Behandlung möglich
2. **Bei noch grünen Beständen** vor Abreifebeginn...
 - a) Abschlegeln, danach Einsatz von Shark (s. oben) oder...
 - b) Vorbehandlung mit 2,5l Reglone und damit Öffnen des Bestandes (s. oben)

Mittel Quickdown...

Quickdown enthält den Kontaktwirkstoff Pyraflufen und hat eine

ähnliche Wirkung wie Shark (Abbrenner)

- Für eine sichere Wirkung ist auch hier ein „geöffneter Bestand“ wichtig (s. Shark)
- Einsatz in Verbindung mit 2l/ha Toil (Netzmittel)
- Splitting von 2 x 0,8 l/ha innerhalb 1 Woche möglich (Pflanzkartoffeln 1 Behandlung)

2.3.3 Gefahr von Nabelend- Nekrosen

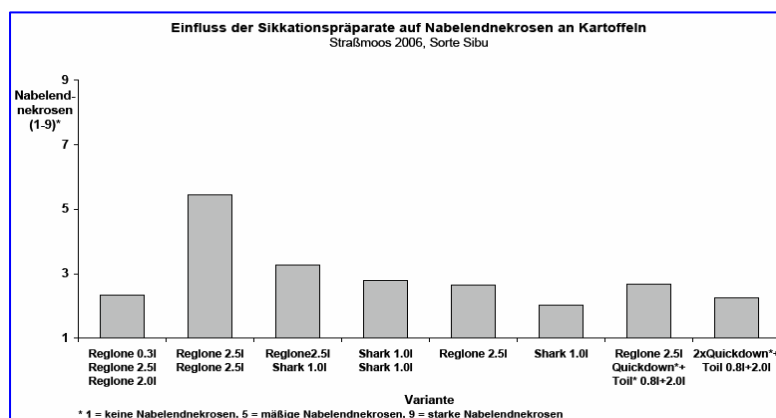
Kartoffeln sollten „physiologisch reif“ sein (beginnende Krautfärbung), ansonsten besteht eine

Gefahr der Gefäßbündelverbräunungen und Nabelend- Nekrosen

Versuchsergebnisse von 2006 wie auch von 2008 zeigen insbesondere

bei Spritzfolgen mit 2 x 2,5 l/ha Reglone

eine größere Gefahr von Nabelend-Nekrosen.



Deshalb Vorschalten...

- einer mechanischen Regulierung (Krautschläger, s. oben!)

oder

- gezielte Mittelwahl (s. links)

s. auch [Vers.Bericht 2008](#)

Ab nächster Seite wieder aktualisiert



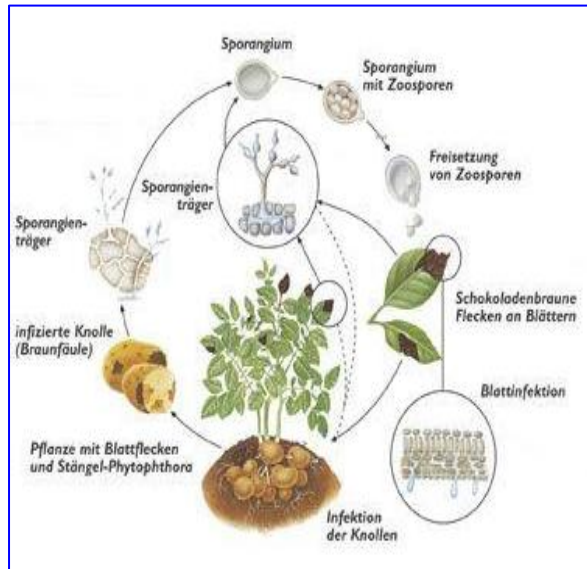
Krankheiten und Qualitätsschäden

1. Kraut- und Knollenfäule

Quelle: [LfL Bayern](#) ([Übersicht](#) und [Empfehlungen](#)), [Agravis](#) ([Übersicht](#) und Online-[Viewer](#))

1.1 Infektionswege und Schadbilder

Lebensweise...



- **Überwinterung** als Myzel in den Knollen:
Knollenfäule im Lager!!
- Pilz wächst mit Stängel nach oben,
Myzelwachstum im Blattgewebe
- Auf der **Blattunterseite** wachsen aus den Spaltöffnungen Sporenträger mit Sporenbehälter (= **Sporangien**), in denen begeißelte Sporen sitzen (=Zoosporen)
- Bei Temperaturen unter ca. 15°C werden diese **Zoosporen** entlassen.
- Verbreitung durch **Nässe**, Zoosporen schwimmen im Wasser und befallen neues Blattgewebe
- Knolleninfektion durch Einwaschung in Damm oder auf Roder (Siebband)
- Bei Temperaturen über 15°C keimen die **Sporenbehälter** direkt aus

Keine Infektion bei trockener heißer Witterung

Schadbilder (Bildquellen: LfL Bayern [1](#), [2](#), [LfL Bayern](#) und Bayer-[Diagnose](#))



Nach Infektion im Bestand oder während der Ernte (insbesondere bei nasser Witterung) ...

Knolleninfektion und Lagerfäule!

s. [LfL Bayern](#)

Infizierte Mutterknollen führen zum...

„Primärbefall“ an wenigen Pflanzen

- Ölig schimmernde, später **braune Flecken** mit Pilzrasen am Übergang zum grünen Blatt
- Verwechslungsgefahr mit **Sonnenbrand** bei intensiver Sonneneinstrahlung nach Regen!
(Es fehlt aber der typische weiße Pilzrasen!)



Nesterweiser (Anfangs-)Befall im Bestand:



Bedeutender Stängelbefall:



Ausgehend vom Primärherden unter wechsel-feuchter, warmer Witterung...

rasche Ausbreitung im Bestand:

Sekundärbefall

1.2 Indirekte Bekämpfung

1.2.1 Sortenwahl

Die Sortenwahl unterliegt wirtschaftlichen Zwängen (Vertragsanbau, Speisequalität...) und kann deshalb meist nicht auf Krautfäule- Resistenz ausgerichtet werden.

Christa „mittel-gering“, Agria „mittel-hoch“ resistent

(s. Sortenbeschreibung!)

1.2.2 Wachstum fördern

Große gut entwickelte Pflanzen überstehen eine Infektion evtl. besser als kleine Pflanzen. Anfangsentwicklung fördern durch...

- Vorkeimung (s. dort!)
- **optimale Dammformung**, damit evtl. **Verhinderung der Zoosporen- Einwaschung** und Infektion der Tochterknollen (s. oben!)

1.2.3 Verletzungen vermeiden

s. ER [Schwaben](#).)

Verletzungen bieten **ideale Eintrittsöffnungen** für die Zoosporen oder die Sporenbehälter.

Auf dem Feld und während der Ernte...

- Kluten- und **Steinfreiheit**
- gleichmäßige **Ablagetiefe** (wichtig für schonende Ernte!)
- schonende Behandlung bei der Ernte durch...
 - o schonende Siebbandeinstellung und höhere Fahrgeschwindigkeit in Zusammenhang mit gleichmäßiger Ablagetiefe...

Wichtig: Erddolster auf Siebkette!

- o geringe Fallhöhen
- o Bodentemperaturen nicht unter 10°C (Schalenelastizität!) und...

Keine Ernte bei Regen!

Im Lager...

- eine **Belüftung auf 10-15°C in den ersten 10-15 Tagen** begünstigt die Wundheilung und verhindert somit Infektionen (warme Tagestemperaturen ausnutzen...)
- danach **Abkühlen auf 4-6°C** verhindert Pilzwachstum (Belüftung in kühlen Nächten oder Kühlaggregate...)
- Auslagerung nach **Wiedererwärmung auf 15°C** (elastische Schale!)

1.2.4 Ausgewogene Düngung

- Ausreichende PK- Versorgung erhöht die Widerstandsfähigkeit der Knolle.
- Eine überhöhte N-Düngung aber auch N- Mangel (Eiweißabbau) erhöht die Infektionsgefahr.

Überdüngung mit Stickstoff erhöht die Anfälligkeit!!!

(verringert auch Speisequalität und Lagerfestigkeit)

[Zurück](#)

1.3 Chemische Bekämpfung

1.3.1 Warndienst nach Phytophthora- Modell Weißenstephan

Quelle: LfL Bayern [Übersicht](#), [Warndienst](#) und [Erläuterungen](#), andere [Bundesländer](#) und [Fa. Syngenta](#)

LfL Bayern (pdf [2010](#))

Terminbestimmung für Erstspritzung:

Quelle: [LfL Bayern](#)

Bewertung der Witterung und Standortssituation für [Erstspritzung](#) unter der Fragestellung „Besteht eine günstige Witterung für (Erst-)Infektion und Ausbreitung?“

Ziel des Verfahrens ist es, den **optimalen Termin für den Spritzbeginn** zu ermitteln, um vorzeitige und unnötige Fungizidmaßnahmen zu vermeiden.

1. Es wird mit Hilfe von **Daten der Wetterstationen** das mögliche Erstauftreten der Krautfäule berechnet.
2. Das Programm gibt die Empfehlung zur Erstspritzung acht Tage vor dem vermuteten Erstauftreten heraus.
3. Zusätzlich zu dieser Prognose werden in unbehandelten Kontrollschlägen in der Nähe der Wetterstationen **Befallsermittlungen** durchgeführt („Monitoring“).
4. In Abhängigkeit von Sorte und Auflauftermin entsteht eine...

Gesamtbewertung und Empfehlung für Erstbehandlung

Beratungshinweise im Internet (LfL Bayern, [ALF AN](#)):

Empfohlener Behandlungsbeginn der Krautfäule in der Region Ansbach Stand: 29.08.2011											
Land- kreis	Gemeinde	Agrar- meteorologische Mess-Station	Befall in der Region*)	Auflauftermin							
				21.04. bis 30.04.		01.05. bis 10.05.		11.05. bis 20.05.		21.05. bis 31.05.	
				Gefährdungsklasse							
				1	2	1	2	1	2	1	2
AN	Heilsbronn	Bonnhof	(K.A.)	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
	Weiltingen	Frankenhofen	(K.A.)	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
DON	Kaisheim	Neuhof	(K.A.)	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
	Wallerstein	Wallerstein	Ja	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
FÜ	Cadolzburg	Greimersdorf	Ja	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
N	Nürnberg	Buch	(K.A.)	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
RH	Abenberg	Obersteinbach	Ja	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
	Kammerstein	Schattenhof	(K.A.)	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch

niedrig: Mit der ersten Behandlung kann noch gewartet werden.

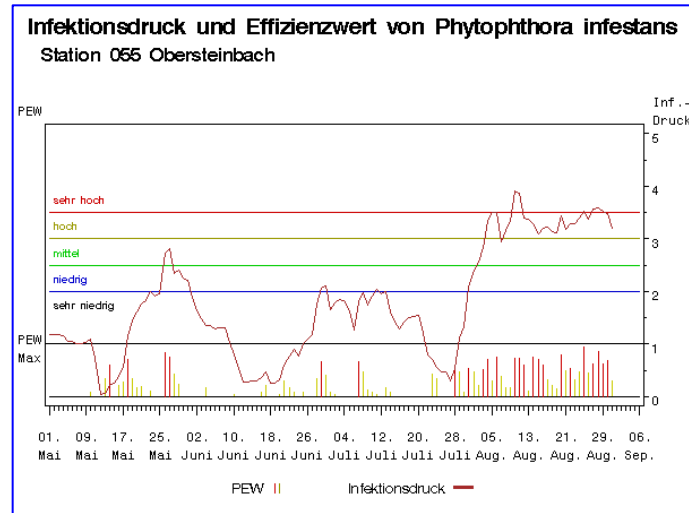
mittel: Bestände intensiv kontrollieren!

hoch: Erstbehandlung wird empfohlen!

[Zurück](#)**Terminbestimmung für Folgespritzung:**Quelle: LfL [Bayern](#)

Bewertung der Witterung und Standortsituation **für Folgespritzungen**. Für eine Beratungsaussage ist folgende Vorgehensweise wichtig:

1. Bewertung der Witterung und daraus **Berechnung des Infektionsdrucks**:
Es wird mit Hilfe von **Wetterdaten der letzten 14 Tage** für jeden Tag der Infektionsdruck der Krautfäule berechnet (Einteilung in 5 Klassen, s. unten)



3. Ergänzendes zusätzliches **Monitoring**:
Befallsbeobachtung in behandelten und unbehandelten Vergleichsschlägen
4. Ermittlung des **schlagspezifischen Spritzabstands**:
Befallssituation in den Vergleichsschlägen und berechneter Infektionsdruck sind Grundlage für die Empfehlungen zum Abstand der Folgebehandlungen in einem bestimmten Schlag.
(s. [Onlineberechnung der Spritzabstände](#))

Prognoseaussagen anderer Bundesländer sind in [ISIP](#) verfügbar

[Zurück](#)

1.3.2 Fungizide 2012

Quelle: LfL [Bayern](#) (Folien, [Mittelübersicht](#)), ER [Schwaben](#), Internet-[Recherche BBA](#)

1.3.2.1 Übersicht

Fungizide gegen Kraut- und Knollenfäule						
Präparat	Wirkstoff	Aufwand- menge/ha	max. Anwen- dungen	Gewässerabstand bei abdrift- minderten Düsen von 0/50/75/90%	Wartezeit in Tagen	Preis in €/ha ¹⁾
Kontaktmittel						
Canvas	Amisulbrom	0,5 l	6	keiner	7	24
Dithane NeoTec	Mancozeb	1,8 kg	6	NV 20(10/5/5)m	7	17
Electis	Zoxamid + Mancozeb	1,8 kg	3	NV 10(5/5/0)m	7	28
Orvego Duo	Ametoctradin + Mancozeb	2,5 kg	4	NV 15(10/5/5)m	7	28
Polyram WG	Metiram	1,8 kg	5	NV -(15/10/5)m	14	13
Ranman Top	Cyazofamid	0,5 l	6	NV 5(0/0/0)m	7	?
Shaktis	Amisulbrom + Mancozeb	2,0 kg	6	NV 10(5/5/0)m	7	30
Shirlan	Fluazinam	0,4 l	10	NV 10(5/5/0)m	7	24
Vondac DG	Maneb	2,0 kg	6	NV 15(10/5/5)m	7	14
lokalsystemische Mittel						
Acrobat Plus WG	Dimethomorph + Mancozeb	2,0 kg	5	NV 10(5/5/0)m	14	28
Curzate M WG	Cymoxanil + Mancozeb	2,5 kg	3	NV -(15/10/5)m	7	26
Revus	Mandipropamid	0,6 l	4	keiner	7	26
Tanos	Cymoxanil + Famoxadone	0,7 kg	8	NV 15(10/5/5)m	14	27
Valbon	Benthiavalicarb + Mancozeb	1,6 kg	6	NV 10(5/5/0)m	7	26
Zampro + Dash E.C.	Ametoctradin + Dimethomorph	0,8 l + 0,8 l	3	keiner	7	?
Zetanil M	Cymoxanil + Mancozeb	3,0 kg	4	NV 10(5/5/0)m	7	24
systemische Mittel						
Epok	Metalaxyl-M + Fluazinam	0,5 l	*	NV 4-20(20)m	7	33
Fantic M	Benaflaxyl M + Mancozeb	2,5 kg	*	NV 20(10/5/5)m	14	36
Infinito	Propamocarb + Flupicolide	1,5 l	4	NV 5(0/0/0)m	14	31
Ranman-Proxanil Pack	Cyazofamid + Propamocarb + Cymoxanil	0,5 l + 2,5 l	4	NV 5(0/0/0)m	14	45
Ridomil Gold MZ	Metalaxyl-M + Mancozeb	2,0 kg	*	NV 15(10/5/5)m	14	35
Mittel nur gegen Alternaria						
Ortiva	Azoxystrobin	0,5 l	3	NV 5(0/0/0)m	7	25
Signum	Pyraclostrobin + Boscalid	0,25 kg	4	NV 5(0/0/0)m	3	15

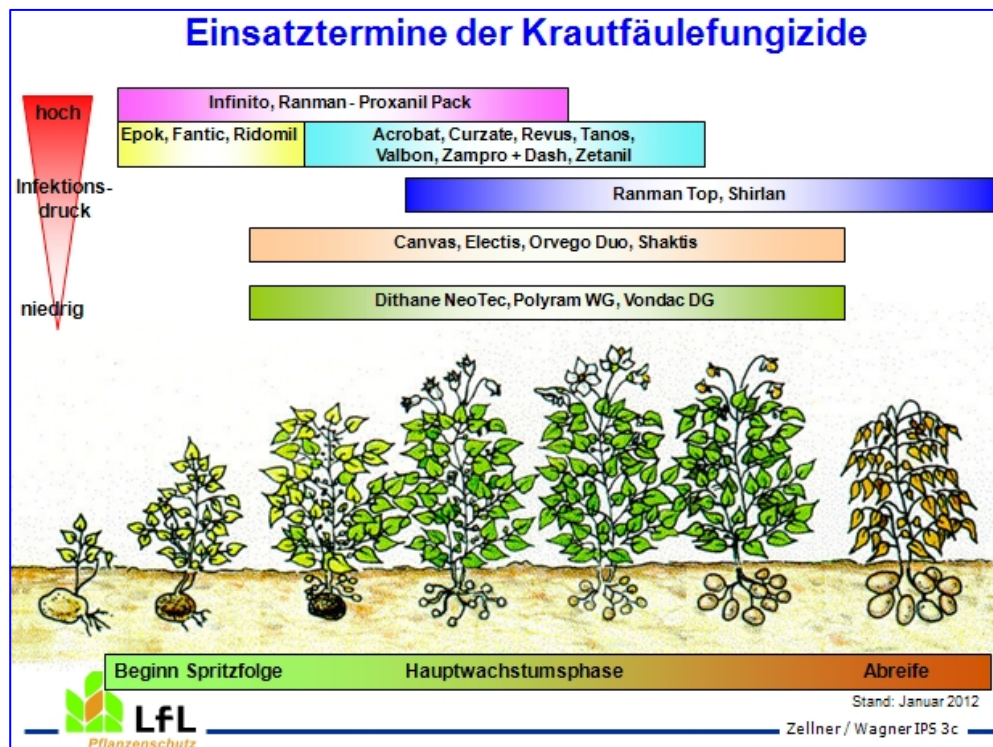
¹⁾ Preise von 2011 inkl. Mehrwertsteuer; FHS = Formulierungshilfsstoff. Die NV-Auflagen sind Auflagen zum Gewässerschutz. Die Übersicht wurde nach besten Wissen erstellt. Für Vollständigkeit und Richtigkeit kann keine Gewähr übernommen werden. Verbindlich ist die Gebrauchsanleitung!
Die Anwendung des Mittels auf Flächen in Nachbarschaft von Oberflächengewässern darf nur mit "Verlustmindernden Gerät" erfolgen
 * gegen das Präparat besteht eine verbreitete Resistenz, daher ist es möglichst nur 1x anzuwenden

Stand: Januar 2012

LfL Pflanzenschutz

Zellner / Wagner IPS 3c

Einsatztermine 2012:



Bei hohem Infektionsdruck systemisch beginnen, bei niedrigem Infektionsdruck reichen Spritzfolgen aus Kontaktmitteln aus (s. auch später)

[Zurück](#)

1.3.2.2 Kontaktfungizide

Wie bei allen Kontaktfungiziden besteht nur Schutz der Pflanzenoberfläche bei

vorbeugender Ausbringung vor der Infektion.

1. witterungsabhängige Wirkung, deshalb nur begrenzte Wirkungsdauer von 7-10 Tagen (bei Regen kürzer!)
2. Spritzfolgen einhalten
 - o aufgrund Wirkungsdauer Spritzabstand von 1 Woche
 - o **hohen Wasseraufwand** beim Spritzen beachten!
 - o **keine Resistenzgefährdung** wie bei systemischen Fungiziden.

Da Sporen insbesondere bei Nässe auftreten, ist die **Regenfestigkeit** besonders wichtig:

Übersicht (Quelle: [LfL Bayern](#).)

Leistungsvergleich Kontaktfungizide								
Präparat	Wirkstoff	Anwendung	Krautfäulewirkung			Alternaria-wirkung	Regenfestigkeit	Wirkungsdauer
			Blattbefall	Stängelbefall	Neuzuwachs			
Can vas	Amisulbrom	Hauptwachstumsphase	++	(+)	-	-	++	++
Dithane u.a.	Mancozeb, Maneb, Metiram	Gesamte Vegetationszeit	++	-	-	+(+)	+(+)	++
Electis	Zoxamid + Mancozeb	Gesamte Vegetationszeit	++	(+)	-	+(+)	++	++
Ortiva	Azoxystrobin	Gesamte Vegetationszeit	+	-	-	++	++	++
Orvego Duo*	Ametoctradin + Mancozeb	Gesamte Vegetationszeit	++	-	-	+(+)	++	++
Ranman Top	Oxazofamid	Hauptwachstumsphase bis Abreife	+++	+	-	-	+++	+++
Shaktis	Amisulbrom + Mancozeb	Hauptwachstumsphase	++(+)	(+)	-	+(+)	++	++
Shirlan	Fluazinam	Hauptwachstumsphase bis Abreife	+++	+	-	(+)	++(+)	++(+)
Signum	Pyraclostrobin, Boscalid	Gesamte Vegetationszeit	-	-	-	++	++	++

* Einstufung vorläufig, da noch zu wenig Ergebnisse vorliegen

Stand: Januar 2012

 **LfL** Pflanzenschutz

Zellner / Wagner IPS 3c

Shirlan und Ranman haben eine gute sporenabtötende Wirkung
= Einsatz gegen Ende der Spritzfolge

[Zurück](#)

1.3.2.3 Teilsystemische bzw. translaminare Fungizide

Die translaminaren Wirkstoffe haben Eigenschaften wie (s. auch Getreidebau!)...

- Tiefenwirkung (Wasseraufwand wie Kontaktfungizid)
- z.T. Einlagerung in Wachsschicht (ähnlich wie Strobis...)

Es entsteht eine Depotwirkung

- Bei Regen oder Beregnung wird Wirkstoff aus dem Depot nachgeliefert

1.3.2.4 Systemische Fungizide bzw. Wirkstoffe

Eigenschaften der systemischen Wirkstoffe:

- Aufnahme des Wirkstoffes innerhalb einer Stunde (witterungsunabhängig!).
- Verteilung auch in nachwachsenden Pflanzenteilen

stark resistenzgefährdet!

Die meisten systemischen Mittel enthalten auch einen Kontaktwirkstoff (Mancozeb, Cyazofamid). Deshalb gilt...

Sicherere Wirkung bei möglichst frühem Einsatz vor einer Infektion
(deshalb eben der Aufwand mit dem Warndienst!)

(Infinito von [Bayer](#) hat zwei translaminare bzw. systemische Wirkstoffe)

Übersicht:

Präparat	Wirkstoff	Verteilung in der Pflanze	Anwendung	Krautfäulewirkung	Blattbefall	Stängelbefall	Neuzuwachs	Alternaria-wirkung	Kurativ-wirkung	Regenfestigkeit	Wirkungsdauer
Acrobat Plus WG	Dimethomorph + Mancozeb	translaminar	Hauptwachstumsphase	++	+	-	+(+)	+	++	++	++
Curzate M WG	Oymoxanil + Mancozeb	translaminar	Hauptwachstumsphase	++	+(+)	-	+(+)	++	++	++	+(+)
Epok ¹⁾	Metalaxyl M + Fluzinam	systemisch	Beginn der Spritzfolge	++(+)	++	++	(+)	-	++(+)	++(+)	++(+)
Fantic M ¹⁾	Benalaxyl M + Mancozeb	systemisch	Beginn der Spritzfolge	++(+)	++	++	+(+)	-	++	++(+)	++(+)
Infinito	Propamocarb + Fluopicolide	systemisch	Beginn der Spritzfolge + frühe Hauptwachstumsphase	+++	++	++	-	+(+)	++(+)	++	++
Ranman-Proxanil Pack	Cyazofamid + Propamocarb + Oymoxanil	systemisch	Beginn der Spritzfolge + Hauptwachstumsphase	+++	++	++	-	++	+++	+++	+++
Revus	Mandipropamid	translaminar	Hauptwachstumsphase	++	+	-	-	+	++(+)	++	++
Revus-Ortiva Pack	Mandipropamid + Azoxystrobin	translaminar	Hauptwachstumsphase	++(+)	+	-	++	+	++(+)	++	++
Ridomil Gold MZ ¹⁾	Metalaxyl M + Mancozeb	systemisch	Beginn der Spritzfolge	++(+)	++	++	+(+)	-	++	++(+)	++(+)
Tanos	Oymoxanil + Famoxate	translaminar	Hauptwachstumsphase	++	+(+)	-	+(+)	++	++	++	++
Valbon	Benthiavalicarb + Mancozeb	translaminar	Hauptwachstumsphase	++(+)	+	-	+(+)	+	++	++	++
Zampro + Dash ²⁾	Ametoctradin + Dimethomorph	translaminar	Hauptwachstumsphase	++	+	-	-	+	++	++	++
Zetanil M	Oymoxanil + Mancozeb	translaminar	Hauptwachstumsphase	++	+(+)	-	+(+)	++	++	++	+(+)



¹⁾ - Gegen das Präparat besteht eine verbreitete Resistenz, daher ist es im möglichst nur 1x anzuwenden;
²⁾ - Einstufung vorläufig, da zu wenig Versuchsergebnisse vorliegen

Stand: Februar 2012

Zellner / Wagner IPS 3c

[Zurück](#)

1.3.2.5 Resistenzmanagement

Quelle: LfL [Bayern](#)

Die systemischen Wirkstoffe sind hoch resistenzgefährdet. Dazu gehören die Mittel...

	Acrobat Plus	Canvas	Curzate MWG	Electis	Epok	Fantic M	Infinito	Ortiva	Orvego Duo	Proxanil	Ranman	Revus	Ridomil Gold	Shaktis	Shirlan	Signum	Tanos	Valbon	Zampro	Zetanil M	Resistenz- risiko ¹⁾
Acrobat Plus WG	-																				niedrig - mittel
Canvas		-																			mittel - hoch
Curzate MWG			-																		niedrig - mittel
Electis				-																	niedrig - mittel
Epok					-																sehr hoch
Fantic M						-															hoch
Infinito							-														niedrig - mittel
Ortiva								-													sehr hoch
Orvego Duo									-												mittel - hoch
Proxanil										-											niedrig - mittel
Ranman Top											-										mittel - hoch
Revus												-									niedrig - mittel
Ridomil Gold MZ													-								sehr hoch
Shaktis														-							mittel - hoch
Shirlan															-						niedrig
Signum																-					sehr hoch
Tanos																	-				hoch
Valbon																		-			niedrig - mittel
Zampro																			-		mittel - hoch
Zetanil M																				-	niedrig - mittel

 Präparate enthalten den selben Wirkstoff oder es liegt Kreuzresistenz vor, das heißt, sie müssen im Sinne der Antiresistenzstrategie wie ein und derselbe Wirkstoff gesehen werden.
 In diesem Fall bedeutet der Präparatewechsel auch einen Wirkstoffwechsel und ist so im Sinne einer Antiresistenzstrategie. Generell gilt, nach zwei Behandlungen in Folge muß die Wirkstoffgruppe gewechselt werden.
¹⁾ Bei Kombinationsfungiziden bezieht sich die Angabe auf den Wirkstoff mit dem höchsten Resistenzrisiko. Quelle geändert nach FRAC

 **LfL** Pflanzenschutz
 Stand: Januar 2012
 Zellner / Wagner IPS 3c

- **Epok**
- **Fantic M**
- **Ortiva**
- **Ridomil...**
- **Signum**
- **Tanos**

Aus diesem Grund ist innerhalb der Spritzfolge wichtig ein...

Wechsel der Wirkstoffgruppe nach max. zwei Anwendungen

1.3.3 Strategie der Phytophthora-Bekämpfung 2012

Grundsätzliche Aussagen:

Quelle: LfL [Bayern](#) (Dr. Zellner)

1. Tageszeitpunkt der Spritzung:

Optimale Wirkstoffaufnahme nicht unter Trockenstress möglich, deshalb...

Möglichst in den Morgenstunden spritzen

2. Erstbehandlung:

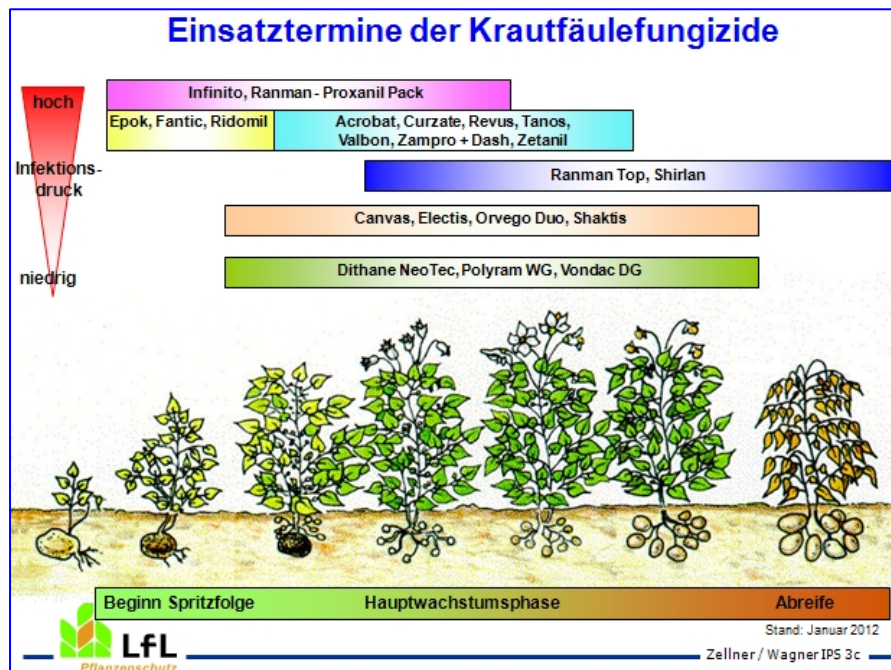
- bei hohem Befallsdruck rechtzeitig mit systemischen Mitteln
Latenter Primärbefall wird damit am besten erfasst!
- bei niedrigem Befallsdruck: Kontaktmittel möglich

2. Folgebehandlungen:

Nach 1 Woche (Vorlage Kontaktmittel) bzw. 10-14 Tage (Vorlage systemisches Mittel)...

- bei niedrigem Befallsdruck weiterhin Kontaktmittel möglich
- bei unbeständiger Witterung jedoch systemische/teilsystemische Mittel wichtig
z.B. Ridomil Gold MZ max. 2x einsetzen (Resistenzgefahr!)

Abschluss-spritzung:



Zur Abtötung der Sporen ist die Mischung...

- **Shirlan (0,4 l/ha) plus...**
 - Curzate M (2,5 kg/ha) oder
 - Tanos (0,7 kg/ha)

s. auch Versuchsbericht zu [Alternaria- Bekämpfung](#)

[Zurück](#)

1.3.4 Empfehlung Fa. Agravis 2012

Quelle: [Agravis](#), Online-[Viewer](#)

Infektions- gefahr	Spritzstart	bei stärkstem Krautzuwachs		in der Mitte der Spritzfolge	Abschluss- spritzung
hoch	Ridomil Gold MZ 2,0 kg/ha	Revus 0,6 l/ha	Valbon 1,3 kg/ha + Ranman 0,2 l/ha + FHS	Ranos Dual (Ranman 0,160 l/ha + FHS + Tanos 0,56 kg/ha)	Ranman 0,2 l/ha + 0,15 l/ha FHS oder Ranman Top 0,5 l/ha
mittel	Infinito 1,5 l/ha	Ranos Dual (Ranman 0,125 l/ha + FHS + Tanos 0,44 kg/ha)		Revus Ortiva Pack (Revus 0,5 l/ha + Ortiva 0,5 l/ha)	
gering	Valbon 1,6 kg/ha	Infinito 1,5 l/ha	Canvas D Pack 0,35 l/ha + 1,75 kg/ha	Zampro 0,8 l/ha + Dash 0,8 l/ha	
Alternaria:		5 x Ranos Dual (Ranman 0,125 l/ha + FHS + Tanos 0,44 kg/ha)			
oder		4 x Signum 0,25 kg/ha oder 3 x Ortiva 0,5 l/ha			
Sortenanfälligkeit, ungünstige Wetterlagen und Nährstoffverhältnisse beachten					
reine Alternariawirkung reine Krautfäulewirkung Krautfäulewirkung und Nebenwirkung Alternaria Krautfäulewirkung und Alternariawirkung					

Kraut- und Knollenfäule Stoppspritzung

Eine Stoppspritzung sollte bei erstem sichtbarem Krautfäulebefall auf der Fläche durchgeführt werden. Grundsätzlich wird bei der Stoppspritzung zweimal innerhalb von 3 Tagen behandelt, d.h. nach der Vorlage wird die 2. Spritzung spätestens nach 3 Tagen appliziert.

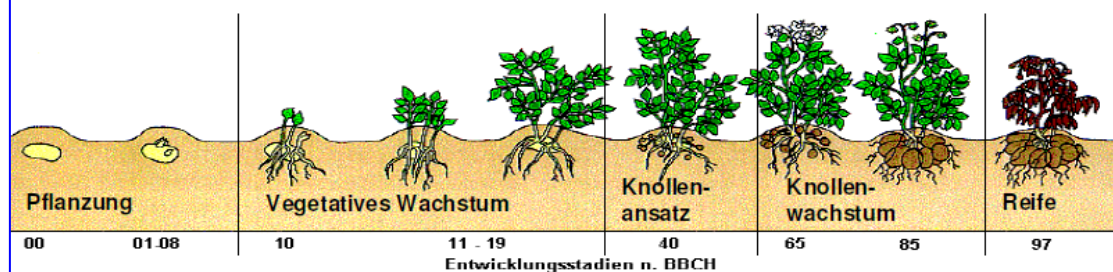
1. Tag: Ranos Dual (Ranman 0,2 l/ha + FHS + Tanos 0,7 kg/ha)

4. Tag: Infinito 1,5 l/ha + Shirlan 0,4 l/ha

oder

1. Tag: Ranos Dual (Ranman 0,2 l/ha + FHS + Tanos 0,7 kg/ha)

4. Tag: Revus 0,6 l/ha + Shirlan 0,4 l/ha



2. Viruskrankheiten im Kartoffelbau

2.1 Schadbilder und Übertragung

Bildquellen: [ETH Zürich](#), [LfL Bayern](#) (pdf), Bayer-[Diagnose](#)

2.1.1 X-Virus



- **Schadbild** (s. links):
(leichte) mosaikartige Blattscheckung (unruhige Blattfärbung). Allein relativ harmlos.

leichtes Mosaik
(Merkhilfe: Mosai-X-Virus)

- **Übertragung:**
Mechanisch (häufiges Befahren, mechanische Unkrautbekämpfung!!)

Merkhilfe: mechani-X

2.1.2 A-Virus



- **Schadbild:**
(leichte) mosaikartige Blattscheckung (unruhige Blattfärbung). Allein relativ harmlos.

Zusammen mit X-Virus schweres Mosaik!!

- **Übertragung:**
Die Übertragung erfolgt mechanisch und auch durch Blattläuse (nicht persistent, s. unten!)

Merkhilfe: mech-A-nisch und Bl-A-ttläuse

2.1.3 Blattrollvirus



Schadbilder:

- **Primärbefall:**
typisches Einrollen insbesondere der unteren Blätter entlang der Mittelrippe (deshalb verwechselbar mit der Weißhohigkeit!)
- **raschelndes, knackendes Geräusch** beim Zerdrücken dieser Blätter (Assimilatstau in den Blättern!)



- **Sekundärbefall** (aus infizierten Knollen):
gestauchte Triebe, spießige, steile Blatthaltung, Blätter sind starr, rascheln bei Berührung.
Deutlich kleinerer Wuchs (s. Bild)

Übertragung:

Die Übertragung erfolgt ausschließlich durch...

Blattläuse, persistent (s. unten!).

2.1.4 Y-Virus (Strichelkrankheit, „Strichler“)



**Neben dem Blattrollvirus die
bedeutendste Viruserkrankung!**

Schadbilder:

- typische Verfärbungen (**Nekrosen**) der an den **Blattadern** auf der Unterseite (linkes Bild)
„Strichelkrankheit“



- später fleckenförmige Nekrosen zwischen den Blattadern
- noch später Absterben der Blätter

**Zusammen mit X und A entsteht
sehr schweres Kräuselmosaik!**

Merkhilfe: **YYY**- Virus verursacht **///**- Strichelkrankheit

Die **Übertragung** erfolgt ausschließlich durch...

Blattläuse, nicht persistent (s. unten!).

2.2 Infektionsverhalten und Bekämpfungsprobleme

Die zwei bedeutendsten Viruserkrankungen in der Praxis sind das Y- und das Blattroll- Virus. Aufgrund ihres Übertragungsverhaltens gibt es große Unterschiede in der Bekämpfung:

1. **Persistent** (Blattrollvirus!)

- Die Blattlaus nimmt das Virus aus den Wasserleitungsbahnen der Pflanze auf...
- es kann nur über die Speicheldrüse abgegeben werden.
Virus muss vom Darm zur Speicheldrüse wandern (geschieht über 2-3 Tage)
- bei erneutem Saugen Abgabe des Virus

Zwischen Virusaufnahme und Weitergabe liegen mehrere Tage!
Bekämpfung leicht möglich durch Insektizide bei Flugbeginn (Gelbschale)!

2. **Nicht persistent** (Y-Virus bzw. „Strichler“)

- Virus haftet **äußerlich am Mundstachel**. Deshalb ist **Übertragen sehr rasch** möglich während des „nächsten Stichs“ (keine Aufnahme in Speicheldrüse erforderlich!)

Sehr rasche Weitergabe (beim nächsten Saugen!). Insektizideinsatz kommt meist nicht rechtzeitig. **Rechtzeitige Bekämpfung des Y- Virus kaum möglich!**

2.3 Bekämpfungsmöglichkeiten

Da das Y- Virus schlechter zu erfassen ist als das Blattroll- Virus (s. oben), gilt...

Bekämpfungsstrategie nach dem Y- Virus ausrichten!

Was interessiert das einen „Nicht- Kartoffelvermehrter“?

Auch spezialisierte Kartoffelbetriebe achten bei ihrem Pflanzgutnachbau auf gesunde Bestände!

2.3.1 Pflanzenbauliche Maßnahmen

1. [Einsatz resistenter Sorten](#)

Große **Erfolge in der Resistenzzüchtung** hinsichtlich Blattroll- und Y-Virus (s. Sortenkatalog)!
Sortenwahl kann sich bei Marktorientierung jedoch kaum an der Resistenz orientieren.

2. Verwendung von [virusarmen Z- Pflanzgut](#)

Der Hauptgrund für die Empfehlung, Pflanzgut alle 2- 3 Jahre zu wechseln, liegt darin, dass eigener Nachbau sehr rasch mit Virus belastet wird (jedoch Kostenfrage).

Ertragsausfälle von 20 - 50% bei Anbau mit virusbelasteten Pflanzkartoffeln!

3. [Vorkeimen](#) der Kartoffel

Wichtige Maßnahme im Kartoffelanbau! Folgende Vorteile sind zu nennen:

- [Entwicklungsvorsprung](#) der Kartoffelpflanze, dadurch...
- früheres Bereinigen möglich (vor Läuseflug) und...
- zunehmende [Altersresistenz](#) gegen Viruserkrankungen

4. Beseitigung oder [Vermeidung von Infektionsquellen](#)

- kranke Stauden aus dem Bestand entfernen („**Bereinigung**“)
Dies ist wichtigste Maßnahme im Pflanzkartoffelanbau, jedoch auch bei spezialisierten Betrieben mit Eigenvermehrung
- Beseitigung von Kartoffeldurchwuchs in Nachbarschlägen
- Vermeidung von Pflanzkartoffelanbau in Nachbarschaft zu Konsumbeständen

5. Evtl. [Krautabtötung](#)

Bei rechtzeitiger Krautabtötung (amtliche Empfehlung im Vermehrungsanbau!) kann eine Abwanderung des Virus vom Blatt in die Knolle möglicherweise verhindert werden.

Vorsicht: Der **Wiederaustrieb** fehlerhaft behandelter Flächen (s. Krautabtötung!) wird sehr intensiv von Blattläusen angefliegen!

[Zurück](#)

2.3.2 Insektizidstrategie 2012

Quelle: LfL [Bayern](#) (Übersicht,)

Stadien...	Mittel	Bemerkungen
Beim Legen	Monceren G	Produktbeschreibung s. Fa. Bayer
Frühjahrsanflug	Pyrethroide, z.B. Karate (Kontak- und Dampfwirkung...)	Frühzeitige Bekämpfung, um Ansiedlung zu verhindern, Dampfphase wirkt abschreckend... Fa.-Info Karate
Ungeflügelte Läuse	Systemische Mittel z.B. Plenum WG *)	durch <u>systemische</u> Mittel ist die Abtötung auch versteckt sitzender Läuse möglich (Fa.-Info)
Sommerflug	½ systemisches plus ½ Kontaktinsektizid	Läusepopulation möglichst niedrig halten und Abwanderung vermeiden. Auch: Resistenzgefahr vorbeugen

Das Mittel **Plenum** soll schon nach dem ersten Stich eine **Lähmung des Saugrüssels** bewirken und damit auch eine weitere Übertragung verhindern!

Quelle: LfL [Bayern](#)

Derzeit zugelassene Insektizide im Kartoffelbau						
Wirkstoffgruppe	Präparat	Aufwandmenge/ha	max. zugel. Anwendungen	Virusvektoren	Blattläuse	Kartoffelkäfer
Pyrethroide	Bulldock	300 ml	1		+	X ¹⁾
	Decis flüssig	200 ml	1		+	X ¹⁾
	Fastac SC Super Contact	65 ml	1		+	X ¹⁾
	Karate Zeon	75 ml	1	X	X	X ¹⁾
	Sumicidin Alpha EC	300 ml	1 - 2	X	X	
	Trafo WG	150 g	1		X	X ¹⁾
Pyridinazomethrine	Plenum 50 WG	200 - 300 g	2 - 5	X	X	
Neonicotinoide	Actara	80 - 100 g	2 - 4	X	X	X
	Biscaya	300 ml	2		X	X
	Dantop	35 - 150 g	1 - 2	X		X
	Mospilan SG	250 g	1		X	
Pyridincarboxamide	TEPEKI	160 g	2	X	X	
Carbamate	Pirimor Granulat	300 - 450 g	2 - 5	X	X	
Semicarbazone	Alverde	250 ml	2			X
Anthranildiamide	Coragen	60 ml	2			X
Spinosyne	SpinTor	50 ml	2			X

1) infolge verbreiteter Resistenz ist mit Mindewirkungen zu rechnen; X = Mittel zugelassen; + = Mittel nicht zugelassen, aber nach eigenen Erfahrungen gute Nebenwirkung

Stand: Mai 2011

 **LfL** Pflanzenschutz

Zellner / Wagner IPS 3c

Hinweise LfL Bayern (pdf)

Blattläuse als Virusvektoren im Pflanzkartoffelbau	Karate Zeon	Xn	NW 15(10/5/0)m NT103	14	75 ml max. 1x	Karate Zeon und Sumicidin Alpha EC beim Frühjahrflug der Läuse einsetzen. Pirimor ist gegen Kreuzdornlaus, Faulbaumlaus und Gurkenlaus nicht ausreichend wirksam. Pirimor darf in der 1. Spritzung mit 450 g/ha in der 2. Spritzung mit 400 g/ha und in der 3. bis 5. Spritzung mit 350 g/ha eingesetzt werden. Wamdienst beachten! Um eine Gefährdung von Bienen auszuschließen, keine Anwendung von B1-Präparaten bei Vorhandensein von Honigtau oder blühenden Unkräutern.
	Pirimor	T	NW 5(5/0/0)m	7	350 - 450 g max. 5x	
	Plenum 50 WG	Xn	B1 NT102	7	300 g max. 5x	
	Sumicidin Alpha EC	Xn	B2, NW -(20/10/5)m NW706, NT103	14	300 ml max. 2x	
	Teppeki	Xn	B2	14	160 g max. 2x	

Nachfolgende Seiten sind aktuell

↓

3. Rhizoctonia solani

Andere Namen: Wurzeltöterkrankheit oder Weißhosigkeit

3.1 Schadbilder und Lebensweise

Quelle: [Landesanstalt Thüringen](#) (pdf), [LfL Bayern](#) und [Diagnose Bayer](#)



1. An der Knolle...

- typische, leicht eingesunkene braune Flecken oder auch...
- 1-2 cm tiefe, „drahtwurmfraßähnliche“ Vertiefungen
- Ursache: Infektionen der Augen (Lentizellen)...

„dry core“- Symptome



- Missbildungen und kleinere Knollen (Ertrag! Sortierung!)
- schwarzer Belag (Dauersporen)

Sklerotien auf Schalenoberfläche

Sklerotien sind saatgutübertragbar, somit...

- Aberkennungskrankheit im Pflanzkartoffelanbau!

Kartoffeln nicht mehr marktfähig, Qualitätsabzüge bei Vertragsanbau!



2. An der Pflanze

- **schwarze Wurzeln**, weißer Pilzrasen am Stängelgrund (Name „**Weißhosigkeit**“)
- Wipfelrollen der obersten Blätter (wegen Wassermangel)

3. Im Bestand

- ungleichmäßiges Auflaufen, **lückige Bestände**

[Zurück](#)

3.2 Lebensweise

Befall ausgehend von keimenden Sklerotien (=Dauerkörper, s. unten), die im Boden überdauern bzw. an befallenen Pflanzknollen sitzen.

1. **Sklerotien keimen aus** und infizieren keimende Stolonen und junge Knollen dadurch...
 - Missbildungen der Knolle und
 - wieder Bildung der Sklerotien (schwarzer Belag)
2. Wenn **Augen neuer Knollen infiziert** werden, entsteht das „dry core“- Symptom

Befallsfördernde Faktoren sind:

- enge **Fruchtfolge**: Fruchtfolgekrankheit!
- Kühle, feuchte Witterung (**kalte, nasse Böden**, dadurch verzögertes Auflaufen)
- hoher Anteil an **org. Material** (Stroh, Stilllegungsumbruch)

3.3 Bekämpfung

3.3.1 Pflanzenbauliche Maßnahmen

1. **Fruchtfolge** beachten
2. Sklerotienfreies **Pflanzgut!**
3. alle Maßnahmen, die zum **raschen Feldaufgang** führen wie...
 - Keimstimmung oder Vorkeimung
 - Legen in warme, gut durchlüftete Dämme (über 8°C)
4. keine unverrotteten Ernterückstände (Mulch?)

3.3.2 Beizung

(u.a. Kartoffelbau 2/2007)

Bedeutung:

1. Vermehrungsanbau:
Krankheit (im Rahmen von Toleranzen) **Grund für Aberkennung**
2. Speisekartoffelanbau:
Sklerotienbelag („Pocken“) wichtiges negatives **Qualitätsmerkmal!**

Die Beizung ist im Vermehrungs- wie Speisekartoffelanbau Standard!

(s. Versuchsergebnisse unten!)

3.3.2.1 Puderung in der Legemaschine

Einfache Handhabung ohne technische Zusatzeinrichtungen.

Nachteile:

- schlechtere **Beizqualität** durch ungenügende Verteilgenauigkeit in der Legemaschine und z.T. mangelndes Haftvermögen an der Knolle
- **Staubentwicklung** (Anwendergefährdung)

Aufgrund der Anwendernachteile Feuchtbeizen bevorzugen!
--

3.3.2.2 Flüssigbeizen

[Zurück](#)

Mit einer speziellen Beizeinrichtung (z.B. Besprühen der Knolle im Legeschacht) werden die Beizqualität und der Anwenderschutz wesentlich verbessert.

Vorteile der Flüssigbeizung in der Legemaschine:

- Besserer Anwenderschutz und höhere Beizqualität
- **Wirkungsabsicherung** durch Ausnutzung der Bodenwirkung der auch auf den Boden gelangenden Wirkstoffe
- Bei Monceren G gleichzeitiger Schutz gegen Rhizoctonia und Blattläuse. Jedoch...
Monceren G keine ausreichende Wirkung gegen Strichlerinfektion

Zur Qualitätsabsicherung in Speise- und Pflanzkartoffeln Flüssigbeize wichtig!

3.3.3 Neues Verfahren Furchenbehandlung

Quelle: Kartoffelbau 1-2/2012, Lfl Bayern ([pdf](#))

Versuchsfrage: Bekämpfung von <i>Rhizoctonia solani</i> und/oder <i>Colletotrichum coccodes</i> und/oder <i>Helminthosporium solani</i> in Kartoffeln mit chemischen und biologischen Beizmitteln - Versuchsjahr 2010												
Versuchsansteller			AELF Augsburg		AELF Ansbach		AELF Regensburg		LTZ Augustenberg		Mittelwert	
Versuchsort			Zell		Mauk		Woppenrieth		Duchtingen		ohne LTZ	
Sorte			Gala		Gala		Gala		Anuschka		Augustenberg	
Ausgangsbefall, Befallswert <i>Rhizoctonia solani</i>									1.0		1.7	
VG Präparat			Aufwandmenge		Rhizoctonia Knollenbefall							
			BH	WG	BH	WG	BH	WG	BH	WG	BH	WG
1 Kontrolle	1.5 l/ha	Beizung	19	---	41	---	63	---	15	---	10	---
Monceren			16 A	17	14 A	67	71 A	0	5 A	64	7 A	29
2 Kontrolle	3.0 l/ha	Furchen- behandlung	6	---	41	---	53	---	12	---	4	---
Ortiva*			2 A	72	17 A	59	22 A	59	2 A	86	6 A	0
3 Kontrolle	60 ml/ha	Beizung	4	---	33	---	65	---	14	---	6	---
Monceren Pro**			5 A	0	22 A	35	37 A	43	6 A	54	3 A	60
4 Kontrolle		Beizung	6	---	43	---	43	---	n.a.	n.a.	31	---
BAS 70004F**			5 A	30	34 A	20	37 A	16	n.a.	n.a.	25 A	18
5 Kontrolle	20 ml/ha	Beizung	2	---	41	---	47	---	n.a.	n.a.	30	---
Moncut			3 A	0	29 A	30	44 A	6	n.a.	n.a.	25 A	16
6 Kontrolle	0.5 l/ha	Beizung	9	---	n.a.	---	54	---	n.a.	n.a.	---	---
Sana Terra**			11 A	0	n.a.	---	29 A	47	n.a.	n.a.	---	---
7 Kontrolle	20 ml+0.5 l/ha	Beizung	n.a.	---	53	---	42	---	n.a.	n.a.	---	---
Moncut+Sana Terra**			n.a.	---	41 A	22	32 A	23	n.a.	n.a.	---	---

* Präparat für diese Indikation nicht zugelassen; ** Präparat nicht zugelassen; n.a. = nicht angelegt; BH = Befallshäufigkeit in %; WG = Wirkungsgrad in %; Statistik: Connovor

* Präparat für diese Indikation nicht zugelassen; ** Präparat nicht zugelassen; n.a. = nicht angelegt; BH = Befallshäufigkeit in %; WG = Wirkungsgrad in %; Statistik: Connover

Neues Verfahren

Furchenbehandlung

Während des Legens wird in die Furche und in den Damm bildenden Erdstrom

2 bis 3 l/ha Ortiva

ausgebracht.

Damit entsteht im Damm um die Mutterknolle ein Behandlungshorizont.

[Zurück](#)**3.3.3.1 Beizmittelübersicht 2012**Quelle: [LfL Bayern \(pdf\)](#) und <https://portal.bvl.bund.de/psm/jsp/>

Schaderreger	Präparate	GS	Auflagen	WZ	Aufwand	Bemerkungen
Trockenbeize						
Auflaufkrankheiten bei Pflanzkartoffeln bes. Wurzelstückerkrankheit	Risolet			F	200 g/dt	Bei oder vor dem Pflanzen. Vorratsbeizung möglich. Behandlung im Freien vornehmen, auch in der Legemaschine.
Feuchtbeize						
Auflaufkrankheiten bei Pflanzkartoffeln bes. Wurzelstückerkrankheit (Rhizoctonia solani)	Monceren Flüssig-beize	Xi		F	60 ml/dt	Nach dem Sortieren sprühen, bzw. beim Legen in der Maschine (Umrüstung erforderlich).
	Risolet flüssig			F	60 ml/dt	
	Proradix			F	60 g/ha	Biologische Beizmittel gegen <i>Rhizoctonia solani</i> . Wirkung teilweise nicht ausreichend.
Wurzelstückerkrankheit (Rhizoctonia solani)	Moncut			F	20 ml/dt	Vor dem Legen mit dem ULV-Verfahren im Verhältnis 1:1 bis 1:2 mit Wasser oder beim Legen in 60-80 l/ha Wasser auf die Kartoffeln spritzen oder sprühen. Mischung mit Magnate, Cuprozin flüssig, Proradix, SanaTerra nach Herstellerangabe möglich.
Feuchtbeize						
Schwarzbeinigkeit (Erwinia spp.)	Cuprozin flüssig	T		F	0,4 l/ha	Präparat in 80 bis 100 l Wasser auflösen und beim Legen auf die Knollen spritzen. Bei Anwendung mit dem ULV-Verfahren (Mantis-Gerät) nach eigenen Erfahrungen auch Nebenwirkung gegen Phytophthora Primärbefall (Stängelphytophthora) vorhanden. Dabei ist es nach Firmenangabe jedoch notwendig Cuprozin flüssig unverdünnt oder in max. 0,5 l/ha Wasser gelöst anzuwenden. Nach Herstellerangabe ist Vorratsbeizung und Mischung mit Risolet flüssig möglich, jedoch nicht mit Proradix.
Wurzelstückerkrankheit (Rhizoctonia solani) + Schwarzbeinigkeit (Erwinia spp.)	Risolet Cuprozin Pack	T		F	1,5 l/ha + 0,4 l/ha	Beim Legen in 60 - 80 l/ha Wasser auf die Knollen spritzen. Mischung mit zugelassenen Insektiziden möglich
Silberschorf	Magnate 100 SL	Xi		F	10 ml/dt max. 2x	Bei der Einlagerung und/oder vor dem Legen mit dem ULV-Verfahren auf die Pflanzkartoffeln aufbringen.

Quelle: Kartoffelbau 1-2/2012:

Übersicht der Beizmittel für Pflanzkartoffeln 2012									
Präparate	Wirkstoffe (Wirkstoff- gehalt)	Aufwand- menge	Ausbrin- gung	Bemerkun- gen	FRAC ¹	IRAC ²	Zulas- sung bis	Kosten €/ha ³	
Rhizoctonia									
Risolex	Tolclophosme- thyl (100 g/kg)	2000 g/t	Puderbeizung	vorm Legen	F3	-	12.2015	81	
Risolex flüssig	Tolclophosme- thyl (250 g/l)	600 ml/t	ULV-Technik, Legemaschine	vorm/beim Legen	F3	-	12.2015	43	
Monceren fl.	Pencycuron (250 g/l)	600 ml/t			B4	-	12.2012	44	
Moncut	Flutolanil (460 g/l)	200 ml/t			C2	-	12.2019	45	
Silberschorf									
Magnate 100 SL ⁴	Imazalil (100 g/l)	100 ml/t	ULV-Technik	vorm Legen, bei Einlagerung	G1	-	12.2011	12	
Zusätzlich Teilwirkung Silberschorf									
Moncut	Flutolanil (460 g/l)	200 ml/t	ULV-Technik, Legemaschine	vorm/beim Legen	C2	-	12.2019	45	
Schwarzbeinigkeit + Erwinia-Nassfäule, Nebenwirkung Stängelphytophthora									
Cuprozin WP	Kupferhydroxid (691 g/kg)	250 g/ha	Legemaschine	beim Legen	-	-	12.2014	4	
Cuprozin flüssig	Kupferhydroxid (461 g/l)	400 ml/ha			-	-	12.2013	10	
Zusätzlich Blattläuse, Blattläuse als Virusvektoren und Kartoffelkäfer									
Monceren G ⁵	Imidacloprid (121 g/l) + Pencycuron (250 g/l)	600 ml/t	ULV-Technik, Legemaschine	vorm/beim Legen	B4	4A	12.2017	116	
Blattläuse als Virusvektoren									
Dantop ⁵	Clothianidin (500 g/kg)	300 g/ha	Legemaschine	beim Legen	-	4A	12.2019	72	

Anm.: ¹ = FRAC: Fungizidresistenzklassen; ² = IRAC: Insektizidresistenzklassen; ³ = pro ha wurden 2,5 t gerechnet;
⁴ = Zulassung wird nicht verlängert; ⁵ = nur zur Pflanzenerzeugung zugelassen

Anm.: ¹ = FRAC: Fungizidresistenzklassen; ² = IRAC: Insektizidresistenzklassen; ³ = pro ha wurden 2,5 t gerechnet;⁴ = Zulassung wird nicht verlängert; ⁵ = nur zur Pflanzguterzeugung zugelassen

[Zurück](#)

4. Bakterienkrankheiten

Quelle: [LfL Bayern](#), [Bayern-Diagnose](#)

Die vier bedeutenden Bakterienkrankheiten sind **Schwarzbeinigkeit oder Knollennassfäule** (*Erwinia carotovora*), **Kartoffelschorf** (*Streptomyces scabies*), Bakterielle Ringfäule und Schleimkrankheit.

4.1 Bakterielle Ringfäule und Schleimkrankheit

Quelle: [LfL Bayern](#) (pdf) und LTZ [Augustenberg](#) (pdf)

Beide Bakterienarten wurden von der EU als

Quarantäneschädlinge

eingestuft. Bei Befall sind umfangreiche **Auflagen** einzuhalten wie z.B. ...

- auf Befallsflächen dürfen 2 Jahre keine Kartoffeln angebaut werden, auf anderen Flächen nach einer Pause von einem Jahr
- die befallenen Kartoffelpartien werden vernichtet.
- alle Gegenstände werden desinfiziert

4.1.1 Schadsymptome



Anfangssymptome...

Welkeerscheinungen

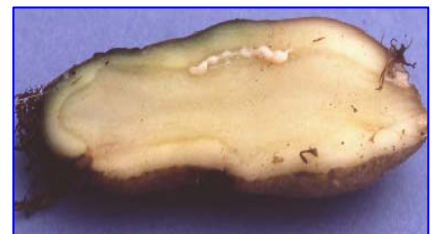
Gefäßbündel-verbräunungen



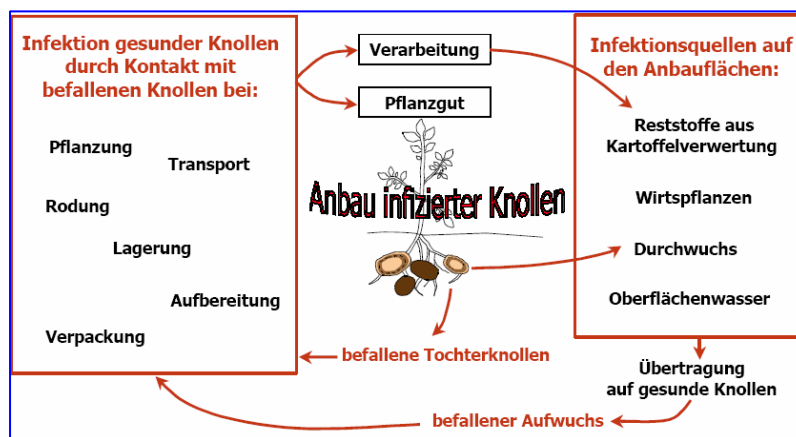
Später..

Ringfäule

Schleimkrankheit



4.1.2 Übertragung und Schutzmaßnahmen



- Übertragung über jeglichen Kontakt und Pflanzgut möglich.
- Nachbau testen lassen,
- anerkanntes Pflanzgut verwenden,
- keine Mutterknollen schneiden,
- kein Oberflächenwasser zur Beregnung verwenden...

Weitere Info s. <http://www.lfl.bayern.de/ips/pflanzengesundheit/04200/>

Schädlinge

1. Kartoffelkäfer

1.1 Schadbilder und Bedeutung

Bildquellen: [LfL Bayern](#) (pdf), [Diagnose Bayer](#)



Schadbilder:

- Larve (links ausgewachsen) und Käfer schädigen während der gesamten Vegetation.
- Bei geringem Befall **Loch- und Randfraß**.
- Bei verstärkter Vermehrung verursachen die Larven **Skelettier- und Kahlfraß**



In den wärmeren und trockeneren Anbauregionen (z.B. Rheinland-Pfalz) sind jährlich

- **sehr hohe Besatzstärken** zu beobachten (bis 50 Larven/Pflanze)
- mit lange andauernder Einwanderung von 6-8 Wochen

Zur Verhinderung von Kahlfraß ist in diesen Gebieten oft eine zweimalige Insektizidbehandlung erforderlich.

1.2 Bekämpfung nach Prognosemodell SIMPLEP

Quelle: [Isip2.de](#)

Das Bekämpfungsschwellenmodell wurde zuerst in Rheinland-Pfalz entwickelt:

1.2.1 Beziehung zwischen Fraßschäden und Ertragsverlust

Erste Ermittlungen von Schadwirkungen zeigen folgende [Befalls-Verlust-Beziehung](#):

- a) **Nicht mehr tolerierbarer Befall** bei...

Fraßschäden von 10% Verlust der Blattfläche

- b) **Ertragsverluste bei Kahlfraß:**

- nach frühem Kahlfraß: 50- 60% !
- nach spätem Kahlfraß: ca. 30%

1.2.2 Beziehung zwischen Larvenanzahl pro Pflanze und Ertragsverlust

Bei den Versuchen der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz Rheinland-Pfalz wurden folgende [Beziehungen zwischen Larvenbesatz und Ertragsverlust](#) bzw. den Mehrertrag bei Bekämpfung dieses Larvenbesatzes festgestellt:

- **1999:** 7 Larven/Pfl. 2% Mehrertrag
- **2000:** 20 Larven/Pfl. 10% Mehrertrag
- **2001:** 48 Larven/Pfl. 13% Mehrertrag

[Zurück](#)

1.2.3 Bekämpfungsschwellen

Auf der Grundlage obigen dargestellter Beziehungen zwischen Befall und Ertragsverlust wurde festgelegt eine vorläufige Bekämpfungsschwelle von 15 Junglarven/Pflanze

Das Zählen von Larven auf einer größeren Anzahl von Pflanzen ist jedoch mit erheblichem Arbeits- und Zeitaufwand verbunden.

Auf dieser Grundlage wurde eine einfachere Bekämpfungsschwelle entwickelt:

Da Eigelege wesentlich einfacher als Larven gezählt werden können, wurde eine

- Bekämpfungsschwelle in Abhängigkeit der Anzahl von Eigelegen definiert
- Unter Berücksichtigung eines Sicherheitszuschlages konnte von 30 Larven pro Eigelege ausgegangen werden.
- Bei 25 bonitierten Pflanzen und 10 Eigelegen pro Pflanze können daraus durchschnittlich 12 Larven pro Pflanze errechnet ($10 \times 30 = 300 / 25 = 12$)
- Daraus wurde eine **Bekämpfungsschwelle** abgeleitet von...

10 Eigelegen pro Pflanze (bei 25 bonitierten Pflanzen)

Eingabe der Beobachtungen s. [Link!](#)

1.2.4 Vorgehensweise und Warndienstaussagen

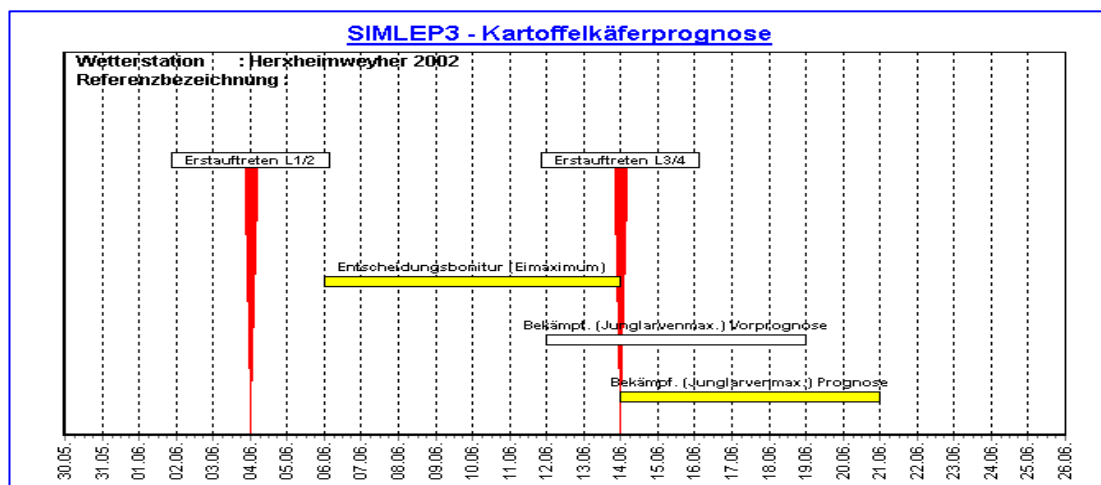
Quelle: Isip [Bayern](#) , Prognose für [Ansbach](#)

In Abhängigkeit des Entwicklungszyklus des Kartoffelkäfers wird standort- und witterungsabhängig ermittelt...

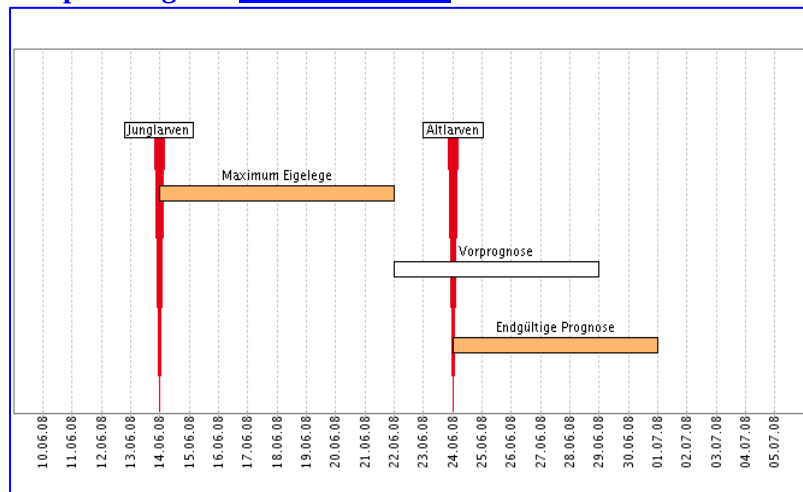
1. Beginn der Eiablage
2. Erstauftreten von Junglarven L1 und L2 (Kopfkapsel max. 1mm)
3. Erstauftreten von Altlarven
4. Höhepunkt des Junglarvenstadiums...

Höhepunkt des Junglarvenauftretens ist optimales Bekämpfungsstadium!!

Beispiel eines [Befallsverlaufs](#)...



Nach Erreichen der Bekämpfungsschwelle „10 Eigelege“ (= Entscheidungsbonitur) wird der optimale Bek.Termin (= Junglarvenmaximum) ermittelt.

Beispiel Prognose Wallerstein 2008:

- Erste Junglarven traten ab 14. Juni auf
- In der Woche vom 14.-21. Juni wurde die Eigelege-Schadenschwelle überschritten.
- Ab 24. Juni wurden erste Altlarven beobachtet
- In der Woche 24. Juni – 1. Juli war das Maximum an Junglarven erreicht, eine Bekämpfungsempfehlung wurde ausgesprochen

1.3 Resistenz- verhinnder Insektizideinsatz

Quelle: u.a. [ER Schwaben](#), s. auch Sonderzulassungen [nach § 11 Pfl.sch.G](#)

Der Kartoffelkäfer kann rel. leicht **Resistenzen gegen Carbamate und Pyrethroide** entwickeln. Deshalb...

1. Insektizideinsatz generell nur bei **empfindlichen Junglarvenstadium L1/L2**. Kennzeichen...
Kopfkapsel der Larven ist maximal 1mm breit.
2. **Pyrethroide (Decis, Fastac, Karate, Bulldock)** nur unter optimalen Bedingungen einsetzen wie...
 - nicht über 25°C, sonst Dampfverluste zu hoch (evtl. am Morgen oder Abend spritzen)
 - intensive Benetzung (Wasseraufwand, Düsenwahl) und
 - keine Reduzierung der Aufwandmenge
3. besser **Wirkstoffwechsel** durch...
 - Beizung mit [Monceren G](#) (auch gegen Blattläuse und Rhizoctonia solani) oder
 - Spritzung mit Biscaya, Dantop oder [Alverde](#) (neue Wirkstoffgruppe Semicarbazone)

Empfehlungen (Quelle [LfL Bayern](#))

Schaderreger	Präparate	GS	Auflagen	WZ	Aufwand	Bemerkungen
Erdräupen	Karate Zeon	Xn	NW 15(10/5/0)m NT103	14	75 ml max. 1x	Insektizidbehandlung im L1- bis L3-Stadium (Mai/Juni)
	Trafo WG	Xn	NW 15(10/5/0)m NT103	14	150 g max. 1x	
Erdmaus	Ratron Feldmausköder			F	100 g/ Köderstelle	In geeigneten Köderstationen auslegen. Keine breitflächige Ausbringung erlaubt.
Kartoffelkäfer und Larven	Actara		B1 NW 5(0/0/0)m NT109	7	80 g max. 2x	Optimaler Einsatztermin ist, wenn sich die Masse der Larven im L1- bis L2-Stadium befindet. Weil bei Pyrethroiden die Wirkung aufgrund von Resistenz in der Regel nicht mehr ausreichend ist, sollten nur noch Präparate aus der Wirkstoffgruppe Semicarbazone (Alverde) oder Neonicotinoide (Actara, Biscaya, Dantop) angewendet werden. Zur Verhinderung einer neuen Resistenzbildung ist ein regelmäßiger Wechsel zwischen diesen beiden Wirkstoffgruppen einzuplanen!
	Alverde	Xn	NW 10(5/5/0)m	F	250 ml max. 2x	
	Biscaya	Xn	NW 5(5/0/0)m NW701	14	300 ml max. 2x	
	Dantop	Xn	B1 NW 5(5/0/0)m NW701, NG321 NT103	F	35 g max. 2x	

[Zurück](#)**Insektizidübersicht:**Quelle: ER [Schwaben](#) 8/08 (s. und Agravis [Übersicht](#), [pdf](#))

	Zulassung / g,ml/ha			Bienen- gefährdung ¹⁾	Abstandsauflagen		Wartezeit (Tage)	max. Anzahl Anwendungen	Kosten (€/ha)
	Blattläuse	Blattläuse als Virusvektoren	Kartoffelkäfer/ beißende Insekten		Gewässer	Saumstrukturen (notwendige Abdrift- minderung)			
Pyrethroide (Kontakt- und Fraßgift, optimale Temperatur bei Anwendung: 5 – 25°C)									
Bulldock			300	B2	-(-;-;15)	90%	28	1	6
Decis flüssig			200	B2	-(-;20;10)	5m + 90%	7	1	5
Fastac SC Super Contact			65	B4	-(15;10;5) 5m bew. ²⁾	75%,	7	1	5
Karate Zeon	75	75	75	B4	15(10;5;0)	90%	14	1	9
Sumicidin Alpha EC	300			B2	-(20;10;5) 20m bew. ²⁾	90%	14	$\frac{1}{2}$	11
		300							
Talstar 8 EC	125	125		B4	-(20;10;5)	90%	7	2	10
Trafo WG	150		150	B4	15(10;5;0)	90%	14	1	7
Neonicotinoide (Kontakt- und Fraßgift, systemisch, weitgehend temperaturunabhängig)									
Actara	80		80	B1	5(0;0;0)	5m + 90%	7	2	14
		100						4	17
Biscaya	300		300	B4	5(5;0;0) 10m bew. ²⁾	--	14	2	15
Dantop			35	B1	5(5;0;0) 10m bew. ²⁾	90%	F ⁴⁾	2	10
		150							42
Systemische Mittel (Kontakt- und Fraßgift, optimale Temperatur bei Anwendung: 15 – 27°C)									
Plenum 50 WG	200			B1	--	--	7	2	23
		300				75%		5	35
Teppeki	160			B1	--	--	14	2	35
Phosphorsäureester (Kontakt- und Fraßgift, systemisch, optimale Temperatur bei Anw.: 15 – 27°C)									
Tamaron			800	B1	5(5;0;0)	5m + 90%	14	$\frac{1}{3}$	28
		800							
Semicarbazone (Fraßgift, nicht systemisch, weitgehend temperaturunabhängig)									
Alverde			250	B4	10(5;5;0)	--	F ⁴⁾	2	13
Mittel mit Dampfwirkung (optimale Temperatur bei Anwendung: 15 – 27°C)									
Pirimor Granulat ⁴⁾	300			B4	5(0;0;0)	--	7	2	16
		350-450			5(5;0;0)			5	-25
Bacillus-Präparat (Fraßgift, volle Wirkung bei 15 – 27°C und bedecktem Himmel)									
Novodor FC ¹⁾	L1/L2 ⁵⁾	3000	B4				F ³⁾	2	45?
	L3/L4 ⁵⁾	5000						3	75?
Pflanzenextrakt									
Neem/Azal-T/S			2500	B4			F ³⁾	2	130
1) Bienengefährdung bei blühenden Unkräutern im Bestand bzw. bei Blattlausdichten von 500 und mehr Blattläusen je 100 Fiederblättern (Honigtau lockt die Bienen an!)									
2) xxx m bewachsener Randstreifen bei Hangneigung über 2% (Ausnahme Mulch- o. Direktsaat)									
3) Festsetzung einer Wartezeit in Tagen ist nicht erforderlich									
4) Resistenz bei Kreuzdornlaus und Faulbaumlaus (Mischung mit anderen Präparaten)									
5) Larvenstadium (L1, L2, L3, L4)									

2. Drahtwurm

<http://www.isip2.de/versuchsberichte/46800>

Noch nicht überarbeitet!

Hallo,

Den Einsatz von Kalkstickstoff gegen Drahtwurm in Mais sehe ich etwas skeptisch.

Leider kenne ich keine Versuchsergebnisse zu diesem Thema. Unter der bayerischen Adresse

<http://www.lfl.bayern.de/publikationen/22885/>

sind zumindest keine veröffentlicht. Versuchsergebnisse zur Drahtwurmbekämpfung kenne ich nur von Kartoffeln, z.B.

<http://www.hortigate.de/scripts/WebObjects.dll/Hortigate.woa/vb/bericht?nr=36590> oder

<http://www.hortigate.de/scripts/WebObjects.dll/Hortigate.woa/vb/bericht?nr=30032>.

Das was Ansgar geschrieben hat, sagt auch ganz konkret die Firma AlzChem (SKW?) auf ihrer Internetseite.

Einerseits warnt die SKW vor einem direkten Ausbringen von Kalkstickstoff zur Saat ("Wartezeit je dt/ha 2-3 Tage"):

http://www.kalkstickstoff.de/allgemeine_hinweise.htm

andererseits empfiehlt sie 1,5 dt/ha als Unterfußdüngung "5cm unter und 5cm neben der Saatreihe"):

http://www.kalkstickstoff.de/ackerbau_mais.htm

Skeptisch bin ich insbesondere, was die Wirkung bei dieser Art der Ausbringung anbelangt:

Eine Wartezeit von 2-3 Tage/dt besagt, dass nur in dieser Zeit das (keimschädigende) Diziandiamid auftritt, das andererseits die Drahtwürmer abtöten soll. Danach erfolgt ein weiterer Abbau zu Harnstoff und Ammonium (bzw. Ammoniak, der auch keimschädigend wirken kann...).

[Zurück](#)

3. Kartoffelnematoden

Bildquellen: [ETH Zürich](#), [LfL Bayern](#) (pdf), [Diagnose Bayer](#), s. auch Pflanzgutttestung [LfL](#)

3.1 Befallsbeobachtung



1. Im Bestand:

Deutliche, **fleckenweise kleinwüchsige Stauden** im Kartoffelfeld. Befallsherd oft in Bearbeitungsrichtung länglich ausgezogen (Verschleppung durch Bodenbearbeitung).

2. An der Staude:

Nach vorsichtigem (warum?) Ausgraben einer Kartoffelstaude zeigen sich ab Mitte Juni die typischen **Zysten an den Wurzeln** (s. linkes Bild).

- **Gelbe Zysten:** *Globodera rostochiensis* („Ro- Typen“)
- **Weißer Zysten:** *Globodera pallida* („Pa-Typen“)

3. Im Labor

Bei jeder Pflanzkartoffelvermehrung muss vorher eine Bodenprobe im Labor auf Nematodenbefall untersucht werden. Dabei wird u.a. angewendet das

"Biotest-Vierkammerv Verfahren":

- In 4 zusammenpassenden Plexiglasgefäßen werden in die zu untersuchende Erde Kartoffeln ausgepflanzt. und später auf Nematodenbefall bonitiert.
- Dazu werden die Gefäße auseinander genommen, an den Innenwänden zeigen sich die Wurzeln mit den Zysten.

3.2 Nematodenarten bzw. -rassen

Wie oben ausgeführt, gibt es **zwei verschiedene Arten** mit unterschiedlicher Zystenfärbung...

1. ***Globodera rostochiensis***... **gelbe Zysten**
2. ***Globodera pallida***... **weiße Zysten**

Jede Art kann in verschiedene „Pathotypen“ (**Rassen**) unterschieden werden. Es gibt...

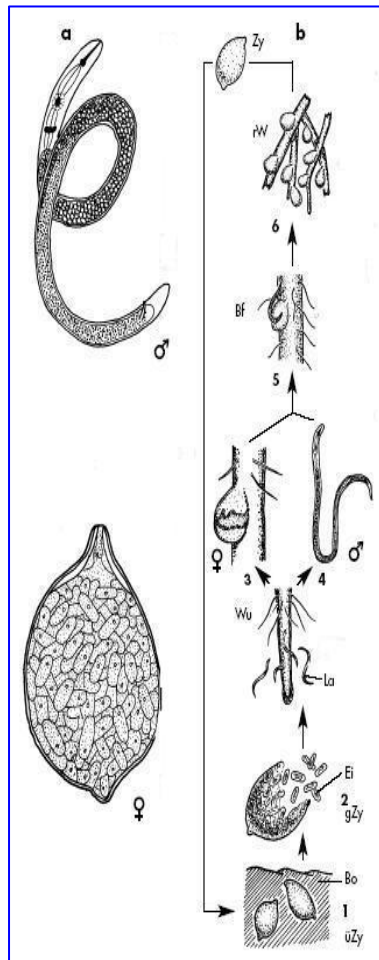
- 5 Pathotypen von G. **rostochiensis** (Ro1, Ro2, Ro3, Ro4 und Ro5),
- 3 Pathotypen von G. **pallida** (Pa1, Pa2 und Pa3)

Warum ist die Bestimmung der Nematoden- Rassen so wichtig?

Auf befallenen Schlägen ist nur der Anbau resistenter Sorten möglich.
Beim Anbau muss berücksichtigt werden, dass Sorten gegenüber den Rassen unterschiedlich resistent sind (s. Sortentabelle)

[Zurück](#)

3.3 Lebensweise



Zysten können mehrere Jahre im Boden überdauern und enthalten Eier mit Nematodenlarven. **Wurzelabsonderungen** der Kartoffel wirken als

Schlupfreiz (2)



auf die Larven. Die **Larven** verlassen die Zysten und dringen gezielt in die Wurzel ein. In der Wurzel erfolgt ein

Reifungsfraß (3+4)



mit **mehreren Häutungen**. Dabei entstehen für die Staude Gewebsschädigungen und Nährstoffverluste.

Danach verlässt das Männchen die Wurzel. Es erfolgt die

Begattung (5)



des mit ihrem Hinterende aus der Wurzel herausragenden Weibchens.

Das **Weibchen** stirbt ab und wird zur arttypischen

Zyste (6+1)



die äußerlich sichtbar an der Wurzel hängt und in der die Eier heranreifen. Die reife Zyste fällt ab.

Der **Befall** kann schon beim Auflaufen der Kartoffel beendet sein.
Die **Entwicklungsdauer** beträgt je nach Standort und Witterung **50-80 Tage**.

3.4 Bekämpfung

3.4.1 Meldepflicht

Nach der "Verordnung zur Bekämpfung der Schadorganismen der Kartoffel" (BGBl Nr. 25 vom 8. Juni 2001) müssen befallene Flächen dem Amt für Landwirtschaft und Ernährung gemeldet werden.

Danach weitere **Vorgehensweise**:

- Abgrenzung** des Befallsherdes (befallener Schlag)
- Rassenbestimmung** und
- Anbauverbot** für nicht resistente Sorten (d.h. resistente Sorten können mit Genehmigung der Behörde angebaut werden)

Eine Pflanzkartoffelvermehrung auf diesen Flächen ist nicht möglich!

3.4.2 Pflanzenbauliche Maßnahmen

- Einhaltung einer **Fruchtfolge** von 25% (bis max. 33%) → Fruchtfolgeschädling!!
- Anbau **resistenter Sorten** (s. Meldepflicht!)
- Kartoffeldurchwuchs in anderen Kulturen bekämpfen

3.4.3 Verhinderung der Verschleppung

Bei Befallsflächen besteht die große Gefahr, dass Nachbarfelder ebenfalls infiziert werden.

Ausbreitungswege (Kartoffelbau):

Ausbreitungswege	Entfernung	Bedeutung
Winderosion (Boden)	300-4000 m !	in windoffenen Lagen sehr groß
Wassererosion	Nachbarfeld	gering
Kartoffelpflanzgut	länderweit	sehr groß
Eigenvermehrung	Betrieb	sehr groß
Abfallerde	regional	groß
Arbeitsmaschinen(MR)!	Nachbarfeld	groß
Fruchtwasser(Stärke)	regional	gering
Mist/ Gülle	Betrieb	gering

3.4.4 Einsatz von Nematiziden

Quelle: [Nematologie](#) (Nr.7)

Mittel zur chemischen Bodenentseuchung werden von der Officialberatung aus ökologischen Gründen nicht allgemein empfohlen. Derzeit ist

nur das Bodenentseuchungsmittel [NEMATHORIN](#) 10G im Kartoffelbau zugelassen

Anwendung:

Vor dem Legen 30 kg/ha sofort 10-15 cm tief einarbeiten. Nur alle 4 Jahre auf gleiche Fläche

Weitere Krankheiten und Schädlinge s. umfangreiches
[Skript der Landesanstalt Thüringen](#) S. 30f

Erzeugerring-Rundschreiben des ALF Augsburg

Ausgabe...	2007	Thema	2008	Thema	2009	Thema	2010	Thema	2011	Thema	2012	Thema	2013	Thema
01	<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>xxx</u>	
02	<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>xxx</u>	
03	<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>xxx</u>	
04	<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		-		<u>xxx</u>		<u>xxx</u>	
05	<u>X</u>	Düngung	<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>	Beizung	<u>xxx</u>		<u>xxx</u>	
06	<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>xxx</u>		<u>xxx</u>	
07	<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>xxx</u>		<u>xxx</u>	
08	<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>xxx</u>		<u>xxx</u>	
09	<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>xxx</u>		<u>xxx</u>	
10	<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>xxx</u>		<u>xxx</u>	
11	<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>xxx</u>			
12	<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>xxx</u>			
13	<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>xxx</u>			
14	<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>xxx</u>			
15	<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>xxx</u>			
16	<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>xxx</u>			
17	<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>xxx</u>			
18	<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>xxx</u>			
19	<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>xxx</u>			
20	<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>xxx</u>			
21	X		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>xxx</u>			
22	X		X		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>xxx</u>			
23	X		X		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>xxx</u>			
24	X		X		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>xxx</u>			
25	X		X		X		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>xxx</u>			
26	X		X		X		<u>X</u>		<u>X</u>		<u>xxx</u>			