



**Forum Ackerbau**

# ***Herbizidfreier Kartoffelbau***

***Andreas Rüscher, Strickhof***



- Beweggrund, Versuchsziele und Versuchsanlage 2019 bis 2021
- Grundsätze der mechanischen Unkrautbekämpfung in Kartoffeln
- Strategien der Versuchsbetriebe
- Resultate (Erträge, Qualitäten)
- Wirtschaftlichkeitsbeurteilung
- Lehren
- Fragen

## ***Beweggrund, Ziele***

### **Idee der Arbeitsgruppe Anbau (AGA) swisspatat**

- Aktionsplan Pflanzenschutzmittel des BLW und parlamentarische Initiative betreffend Risikoreduktion Pflanzenschutzmitteleinsatz verlangen auch von der Kartoffelproduktion Bemühungen.
- Steigende Nachfrage nach IP-Suisse Labelkartoffeln.

### **Ziele des Versuches**

- Direkter Vergleich des Anbaus mit chemischer Unkrautbekämpfung/ Krautvernichtung vs. herbizidloser Produktion > Ertrag/Qualität?
- Lehren aus dem Vergleich

- Streifenversuche in Praxisschlägen. D.h. 1 Streifen à mind. Striegelbreite mit mechanischer Unkrautbekämpfung **und** Krautvernichtung ohne Herbizide.
- 4 Standorte, Jahre 2019, 2020 und 2021 (1 Standort à 2 Sorten/Schläge)
- 14 Datensätze: 6 x Agria, 2 x Innovator, 1 x Erika, 3 x Fontane, 2 x Victoria
- Aargau, Bern, Freiburg und Zürich
- 1 Standort 2021 keine Auswertung aufgrund Staunässe.
- Betriebsindividuelle und situativ gewählte Strategien.

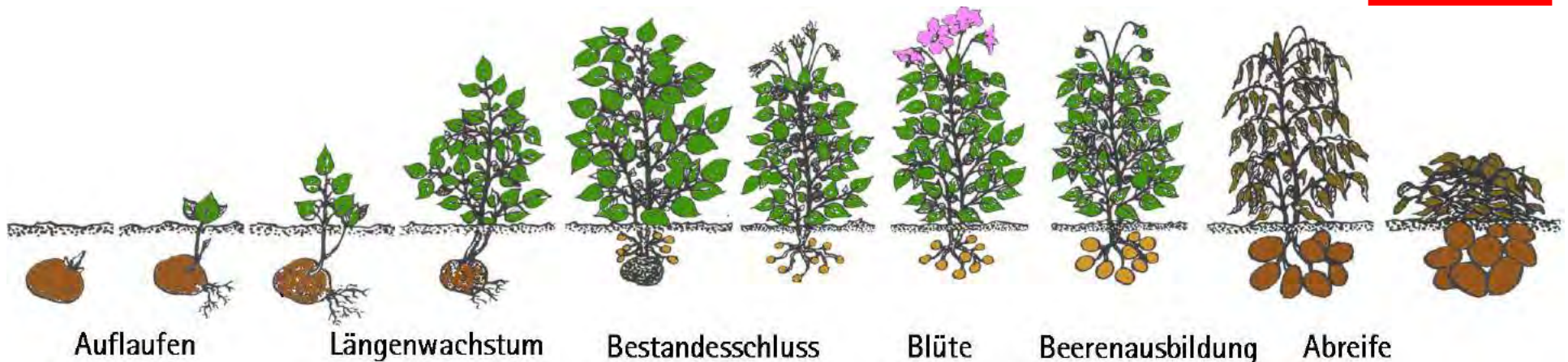


# Kritische Phase zeitbezogen

Zwischen Pflanzung und Bestandschluss, sowie nach der Krautvernichtung ist ein Kartoffelbestand gegenüber Unkraut nicht konkurrenzfähig. Zwischen Pflanzung und Reihenschluss ist ein unkrautfreier Bestand anzustreben. Es gibt **keine dichtebezogene Bekämpfungsschwelle**.

Unkrautbekämpfung präventiv

Bekämpfung allfällige Spätverunkrautung



# Grundsätze mechanische Unkrautbekämpfung

- **Ziel:** Ständiges «Zerstören der Unkräuter» möglichst vor Auflaufen oder im Keimblattstadium (Entwurzeln, Zerschneiden, Ausreissen, Zuschütten)
- Striegeln, Hacken und Häufeln. So wenig wie möglich (Kartoffelpflanze und Boden), so viel wie nötig (Unkrautdruck).
- **2 Grundvarianten:**
  - «Alt» Damm ab Pflanzung kontinuierlich aufbauen.
  - «zeitgemäss» Damm zu Pflanzung formen, abtragen und wieder aufbauen.



# Grundsätze mechanische Unkrautbekämpfung

- Flachstriegel bis 25 cm Staudenhöhe problemlos möglich
- Letzter Hackdurchgang mit abschliessende Dammformung, möglichst kurz vor Bestandschluss.
- Wetter(-bericht), Bodenzustand und Unkraut geben den Takt an!

## ***Agronomische Vorteile***

- Pro Hackdurchgang rechnet man mit 5-10 kg N/ha Mineralisation!
- Aufbrechen verkrusteter Oberflächen

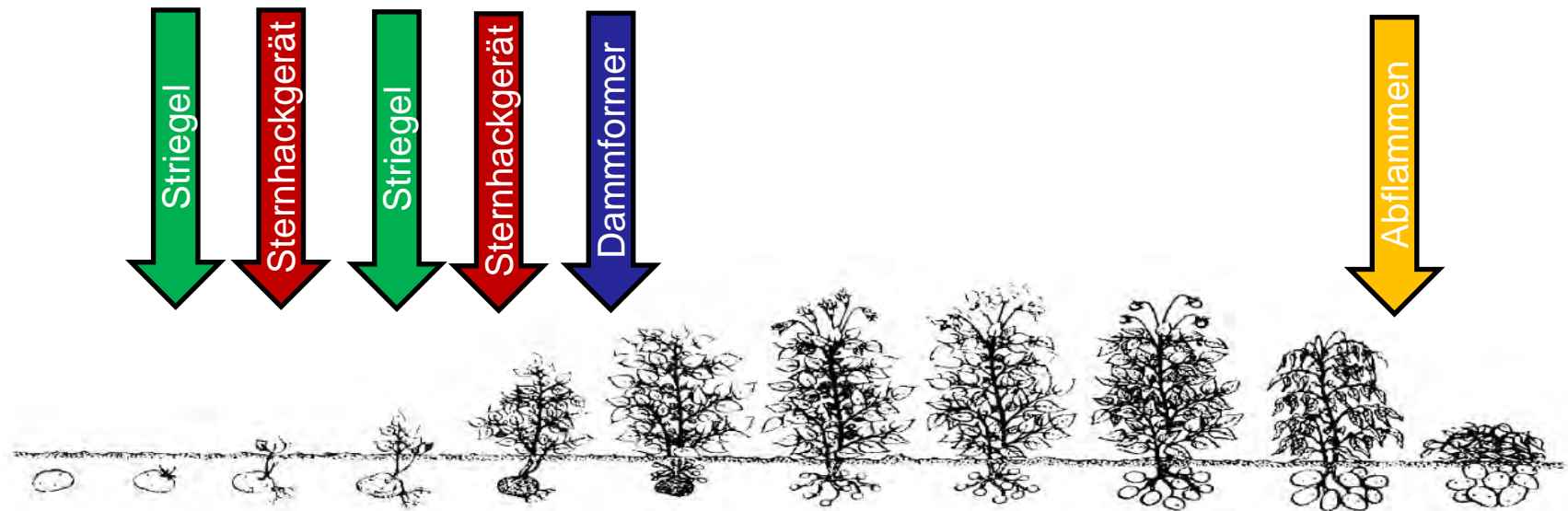


## Das gilt es unbedingt zu vermeiden:

- **Triebe abbrechen.** Diese sind am empfindlichsten bis ein paar Tage nach Durchstossen der Erdoberfläche.
- **Wurzeln freilegen** durch Striegel oder Zerschneiden mit Hackdurchgang
- **Stolonen abknicken** durch zu aggressiven Hack- oder gar Striegel-Durchgang. Keine zu scharfe Einstellung der Geräte (Gefahr der Wurzel- oder Stolonenschädigung an Kartoffel). Besser häufigere Durchfahrten mit wenig Erdbewegung.
- **Zuschütten von Stauden** (voll entwickelte Fiederblätter) durch Häufeln



# Grundsätzliches Vorgehen Betrieb 1



	<b>0</b> 01-09	<b>10</b> 11-15	<b>20</b> 21-25	<b>30</b> 31-39	<b>40</b> 41-49	<b>50</b> 51-59	<b>60</b> 61-69	<b>70</b> 71-79	<b>80</b> 81-89	<b>90</b> 91-99
nach dem Pflanzen	Keimung	Auf-laufen	Blatt- und Stängel-ausbildung	Längen-wachstum	Schließen des Bestandes	Knospenbil-dung	Blüte	Ausbildung der Beeren	Vergilbung der Pflanze/ Abreife	Reife der Knollen zur Ernte









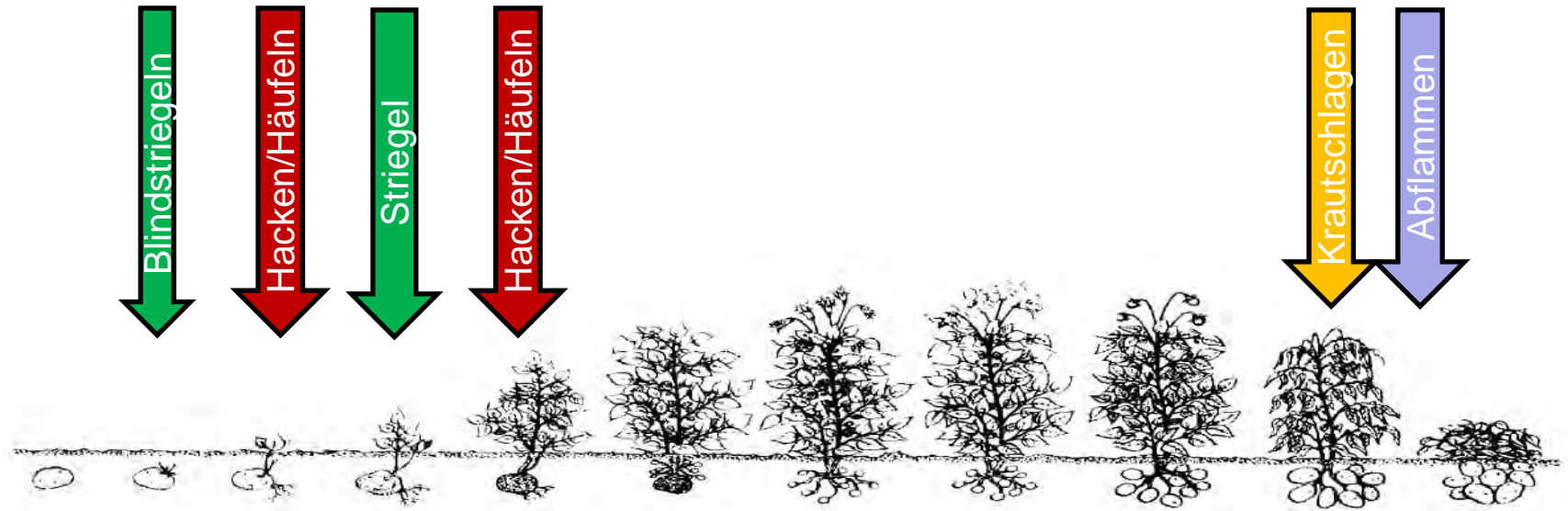








# Grundsätzliches Vorgehen Betrieb 2



	<b>0</b> 01-09	<b>10</b> 11-15	<b>20</b> 21-25	<b>30</b> 31-39	<b>40</b> 41-49	<b>50</b> 51-59	<b>60</b> 61-69	<b>70</b> 71-79	<b>80</b> 81-89	<b>90</b> 91-99
nach dem Pflanzen	Keimung	Auf-laufen	Blatt- und Stängel-ausbildung	Längen-wachstum	Schließen des Bestandes	Knospenbil-dung	Blüte	Ausbildung der Beeren	Vergilbung der Pflanze/ Abreife	Reife der Knollen zur Ernte



GRIMME  
www.keller-technik.ch







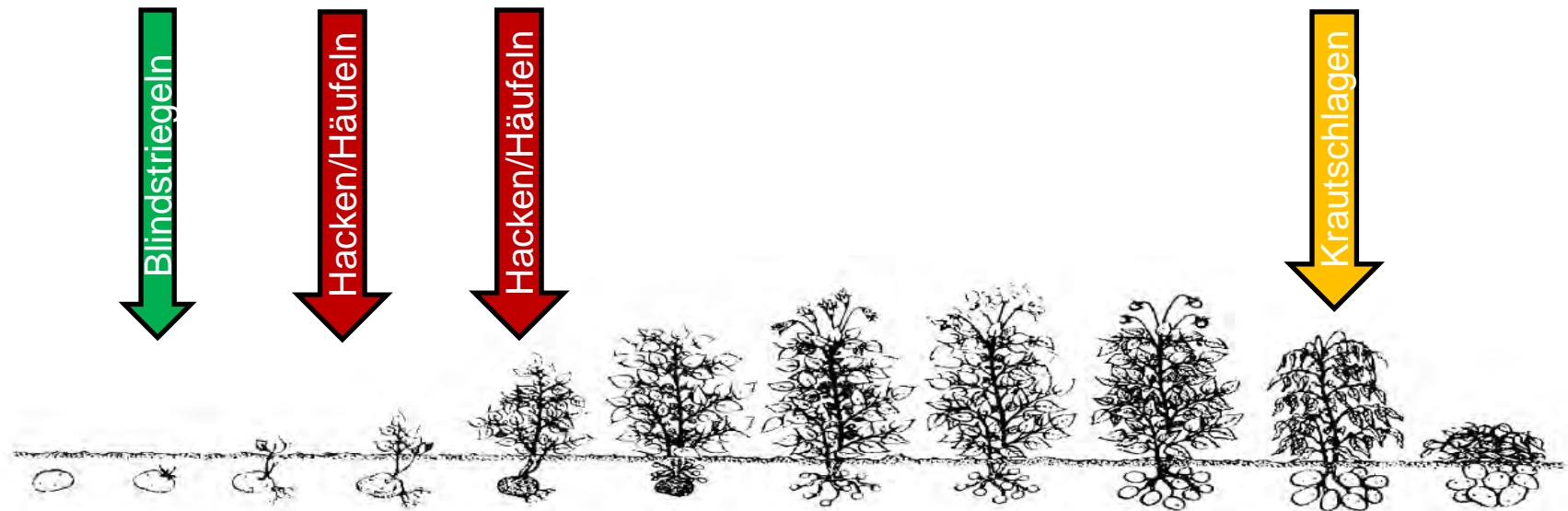








# Grundsätzliches Vorgehen Betrieb 3



	<b>0</b> 01-09	<b>10</b> 11-15	<b>20</b> 21-25	<b>30</b> 31-39	<b>40</b> 41-49	<b>50</b> 51-59	<b>60</b> 61-69	<b>70</b> 71-79	<b>80</b> 81-89	<b>90</b> 91-99
nach dem Pflanzen	Keimung	Auf-laufen	Blatt- und Stängel-ausbildung	Längen-wachstum	Schließen des Bestandes	Knospenbil-dung	Blüte	Ausbildung der Beeren	Vergilbung der Pflanze/ Abreife	Reife der Knollen zur Ernte







**GRIMME**

R. Sandweier  
Landmaschinen

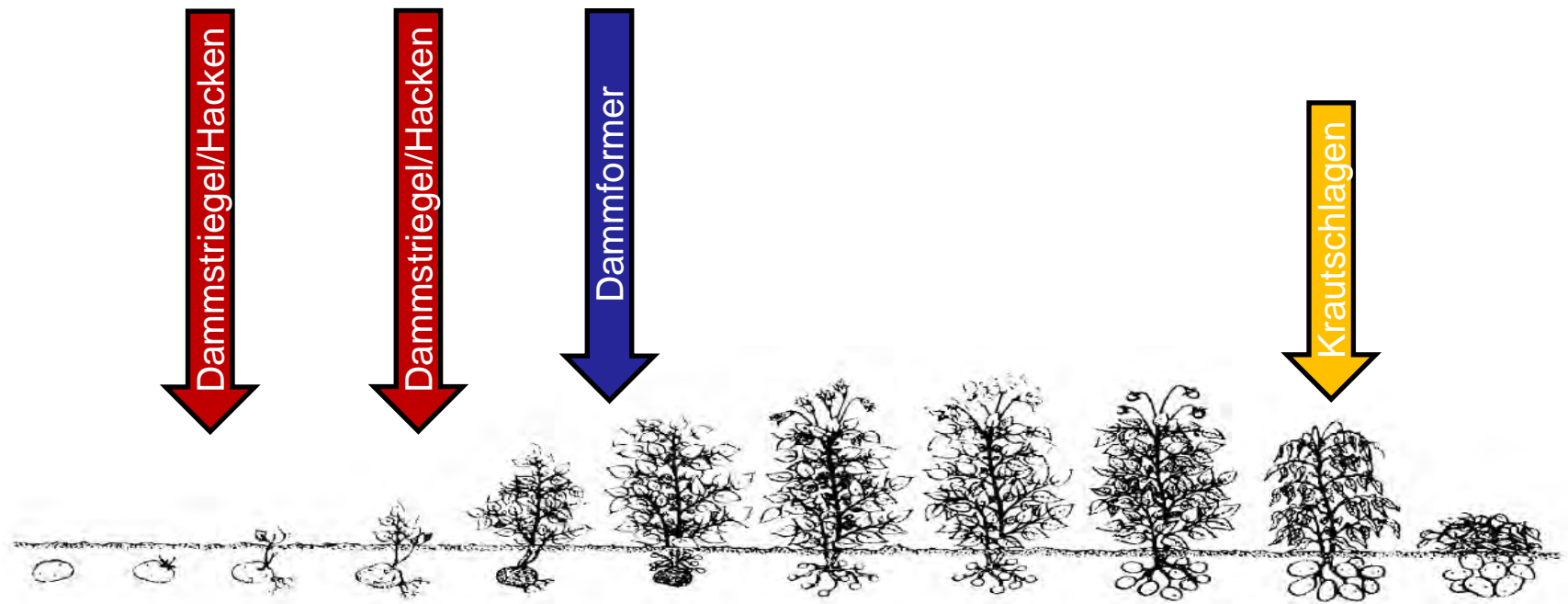






m Rustronic

# Grundsätzliches Vorgehen Betrieb 4



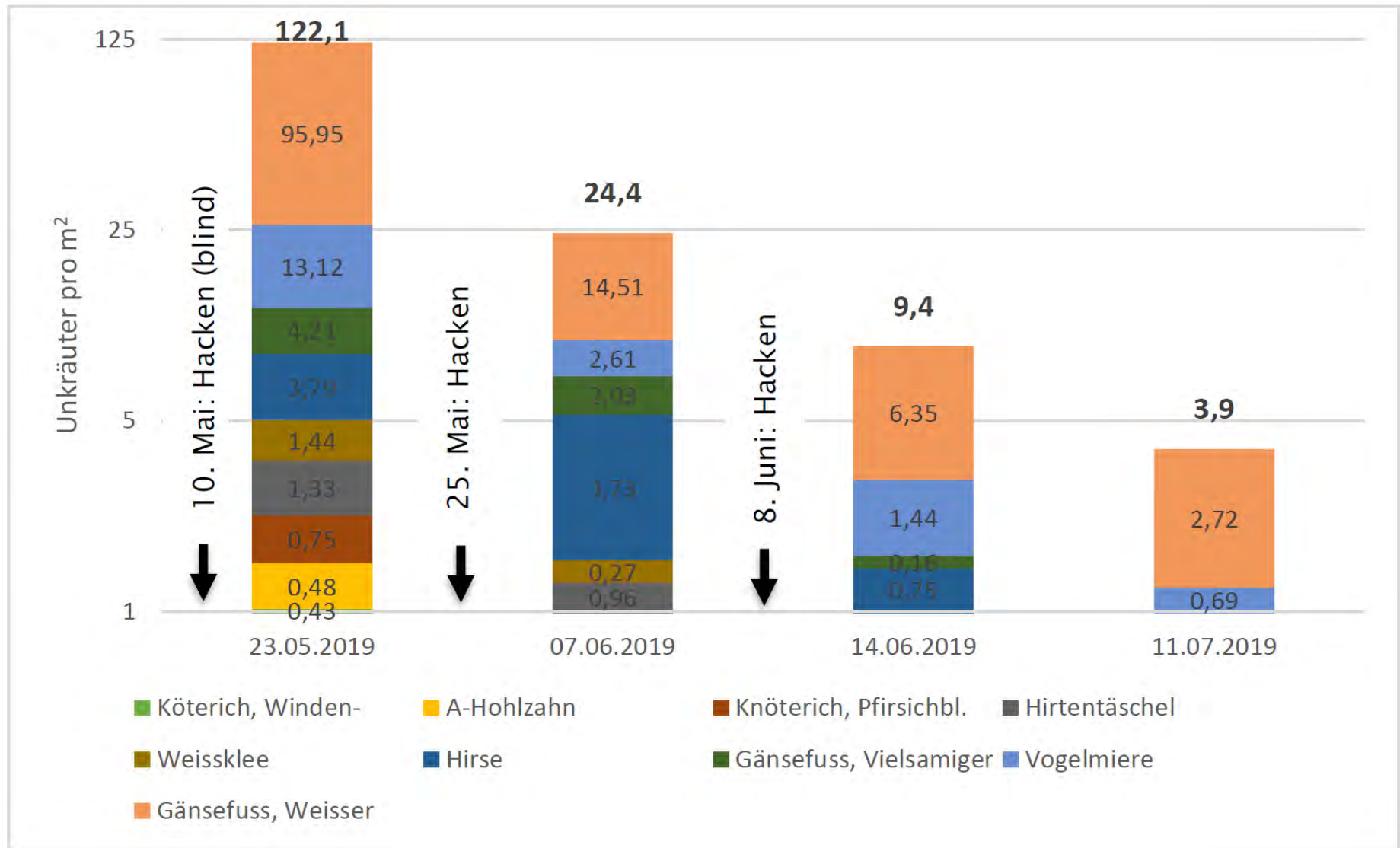
	0 01-09	10 11-15	20 21-25	30 31-39	40 41-49	50 51-59	60 61-69	70 71-79	80 81-89	90 91-99
nach dem Pflanzen	Keimung	Auf-laufen	Blatt- und Stängel-ausbildung	Längen-wachstum	Schließen des Bestandes	Knospenbil-dung	Blüte	Ausbildung der Beeren	Vergilbung der Pflanze/ Abreife	Reife der Knollen zur Ernte





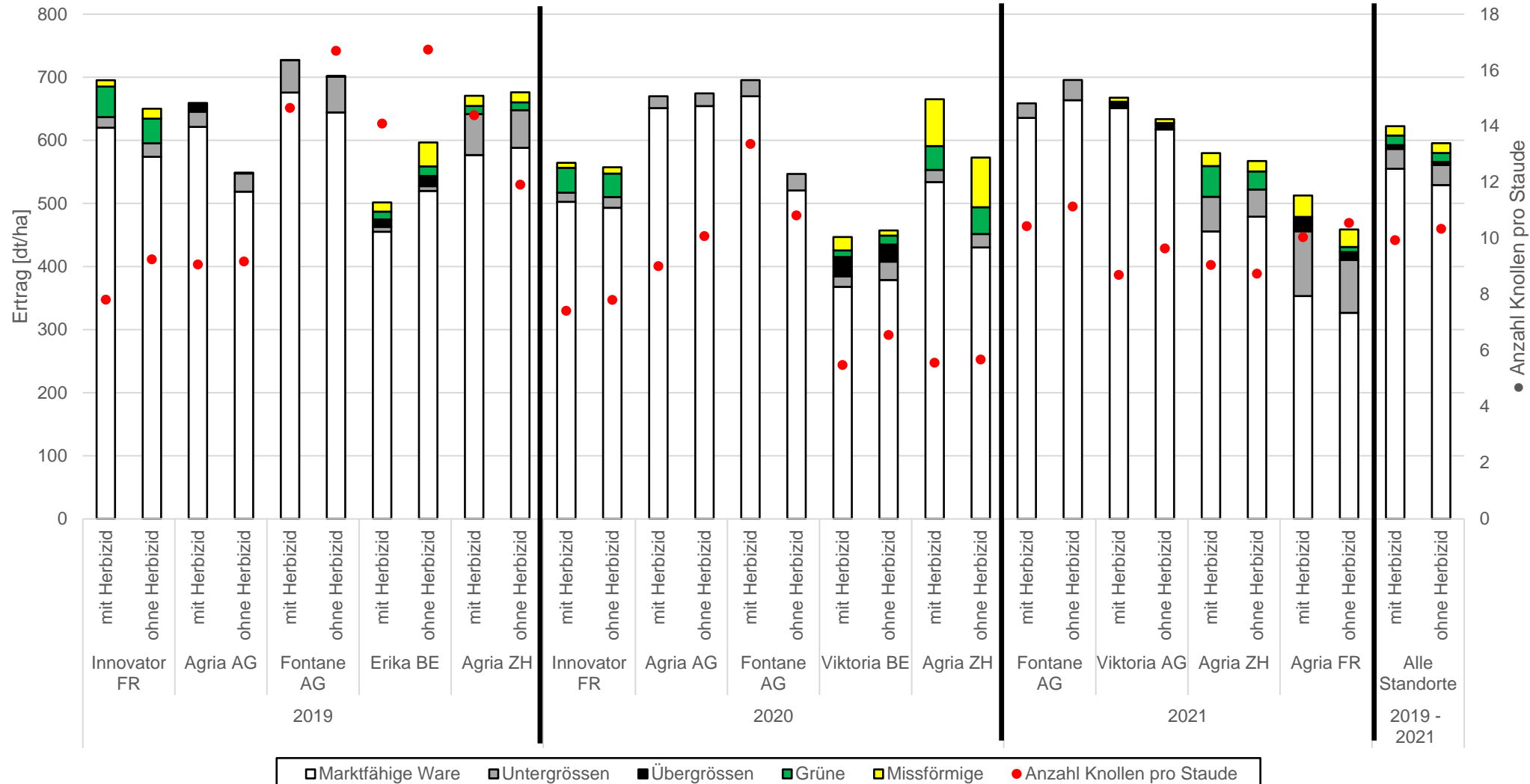
- Unterschiedliche Technik erfüllte das Ziel
- Die Mehrheit der Parzellen hatten als Ausgangslage, nach der Pflanzung fertig geformte Dämme, welche abgestriegelt und dann wieder aufgebaut wurden.
- Boden und Witterung bestimmen über Bekämpfungserfolg.
- Krautvernichtungsmethode und -aufwand muss situativ erfolgen
- In der Praxis ist nicht jede in der Situation beste Technik für jeden Betrieb verfügbar.

# Unkrautwirkung Standort FR 2019



# Erträge aller Standorte und Jahre

Erträge des Kartoffelherbizidfrei-Versuchs 2019 - 2021



# Stärkegehalte Standort Zürich (Agria)

	2019		2020		2021	
	Stärke	Backfarbe	Stärke	Backfarbe	Stärke	Backfarbe
mit Herbizid	15.0%	10000	17.0%	10000	14.6%	8200
ohne Herbizid	14.8%	9100	17.6%	10000	15.3%	8200



- Krautschwache Sorten wie z.B. Erika und Standorte mit schwachem Krautwachstum sind heikler bezüglich Unkrautkonkurrenz als andere.
- Zu tiefes Hacken bzw. Bearbeitung in schwereren oder strukturproble-matischen Böden bei zu feuchten Bedingungen haben Kluten und damit Ernteerschwernisse zur Folge.









- Krautschwache Sorten wie z.B. Erika und Standorte mit schwachem Krautwachstum sind heikler bezüglich Unkrautkonkurrenz als andere.
- Zu tiefes Hacken bzw. Bearbeitung in schwereren oder strukturproble-matischen Böden bei zu feuchten Bedingungen haben Kluten und damit Ernteerschwernisse zur Folge.
- Weniger Bekämpfungserfolg im Frühjahr führt zu Spätverunkrautung



- Krautschwache Sorten wie z.B. Erika und Standorte mit schwachem Krautwachstum sind heikler bezüglich Unkrautkonkurrenz als andere.
- Zu tiefes Hacken bzw. Bearbeitung in schwereren oder strukturproble-matischen Böden bei zu feuchten Bedingungen haben Kluten und damit Ernteerschwernisse zur Folge.
- Weniger Bekämpfungserfolg im Frühjahr führt zu Spätverunkrautung.
- Verschütten von Stauden beim Häufeln führt zu Wachstums-  
verzögerungen, im Extremfall Minderertrag.













- Krautschwache Sorten wie z.B. Erika und Standorte mit schwachem Krautwachstum sind heikler bezüglich Unkrautkonkurrenz als andere.
  - Zu tiefes Hacken bzw. Bearbeitung in schwereren oder strukturproble-matischen Böden bei zu feuchten Bedingungen haben Kluten und damit Ernteerschwernisse zur Folge.
  - Weniger Bekämpfungserfolg im Frühjahr führt zu Spätverunkrautung.
  - Verschütten von Stauden beim Häufeln führt zu Wachstums- verzögerungen, im Extremfall Minderertrag.
  - N-Mobilisierung durch Hacken muss berücksichtigt werden, i.b. bei N- effizienten Sorten wie AGRIA in Böden mit Nachlieferungspotential.
  - Handling: Keine Querreihen möglich im herbizidlosen Anbau. Mehr Durchfahrten > Bodenbelastung und Mehrarbeit.
-

# Beurteilung der Wirtschaftlichkeit

## Teilbudgetrechnung

- *Zusätzliche Kosten:* Mech. Unkrautbekämpfung + Krautvernichtung  
Gemäss Betrieben 2019 bis 2021: Fr. 500.-/ha bis Fr. 1'500.-/ha  
Eventuell fallweise Ernte-Erschwernisse?
- *Wegfallende Kosten:* Herbizid-Behandlung und chemische Krautvernichtung  
Gemäss Standard-Kalkulation ca. Fr. 300.-

**Total Mehrkosten Fr. 200.- bis 1'200.- / ha**

- *Zusätzlicher Erlös:* Herbizid-Verzichtsbeitrag gemäss DZVO Fr. 450.- /ha mit Voraussetzung pfluglos (+150.-/ha). Ab 2023 voraussichtlich Fr. 600.-/ha  
Labelzuschlag IPS-Suisse (Prämie x Ertrag). Nachfrage aktuell steigend.
- *Wegfallender Erlös:* Eventuell fallweise Minderertrag

**Total Mehrerlös?**

## **Fazit**



- Kein systematischer Mindertrag oder Minderqualität (grüne, missförmige) mit herbizidlosem Anbauverfahren.
- Bekämpfungserfolg steht in direktem Zusammenhang mit Witterung und Boden/Standort (Unkrautpopulation und Bodenart) da sich Einsatz nach dem Stadium der Unkräuter, Befahrbarkeit und dem Kulturstand der Kartoffel richten muss.  
Dementsprechende Flexibilität und Anzahl Durchfahrten sind notwendig.
- Wirtschaftlicher Erfolg des herbizidlosen Anbaus wird mehrheitlich nur mit einem Labelzuschlag gegeben sein als bei Anbau mit Herbiziden.
- Herbizidloser Anbau braucht mehr Flexibilität und viel KnowHow. Diese Produktionsform ist somit anspruchsvoller als Herbizid-Voraufbehandlung und chemische Krautvernichtung.

# *Dank*



- Beteiligte Betriebe
- Swisspatat (Co-Finanzierung)
- HAFL, Zollikofen, Alfred Chervet und Andreas Keiser