

# Weniger ist mehr!

## Potenziale konservierender Bodenbearbeitung



**Boden.Wasser.Schutz.Tagung**

St. Florian, 05.12.2019

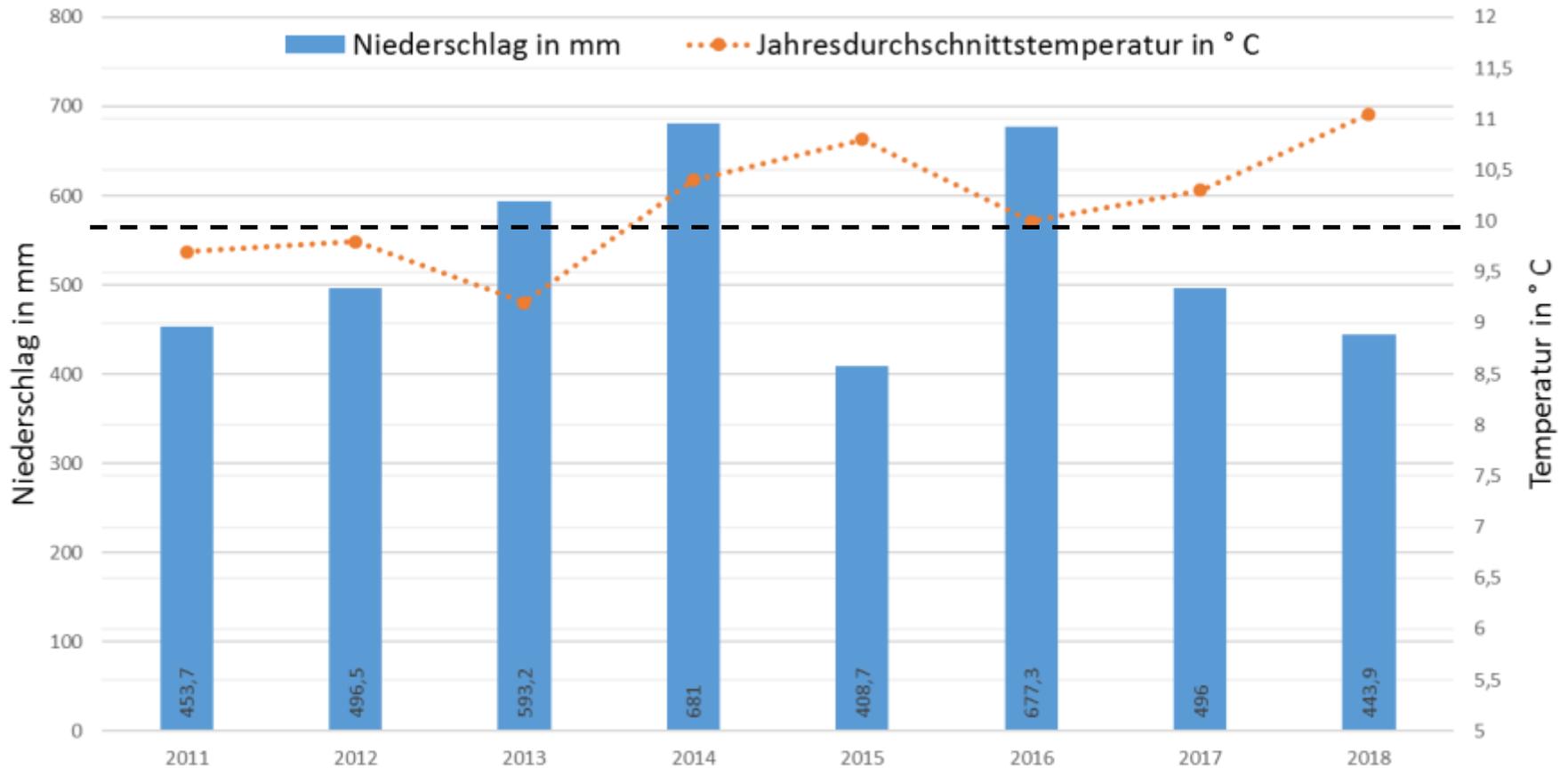
DI Harald Summerer  
Landwirtschaftliche Fachschule Hollabrunn

# Inhalte

- Konservierende Bearbeitung
- Ergebnisse ausgewählter Feldversuche
- Eigene Erfahrungen und Erkenntnisse
- Zusammenfassung

# Klimaveränderung!?

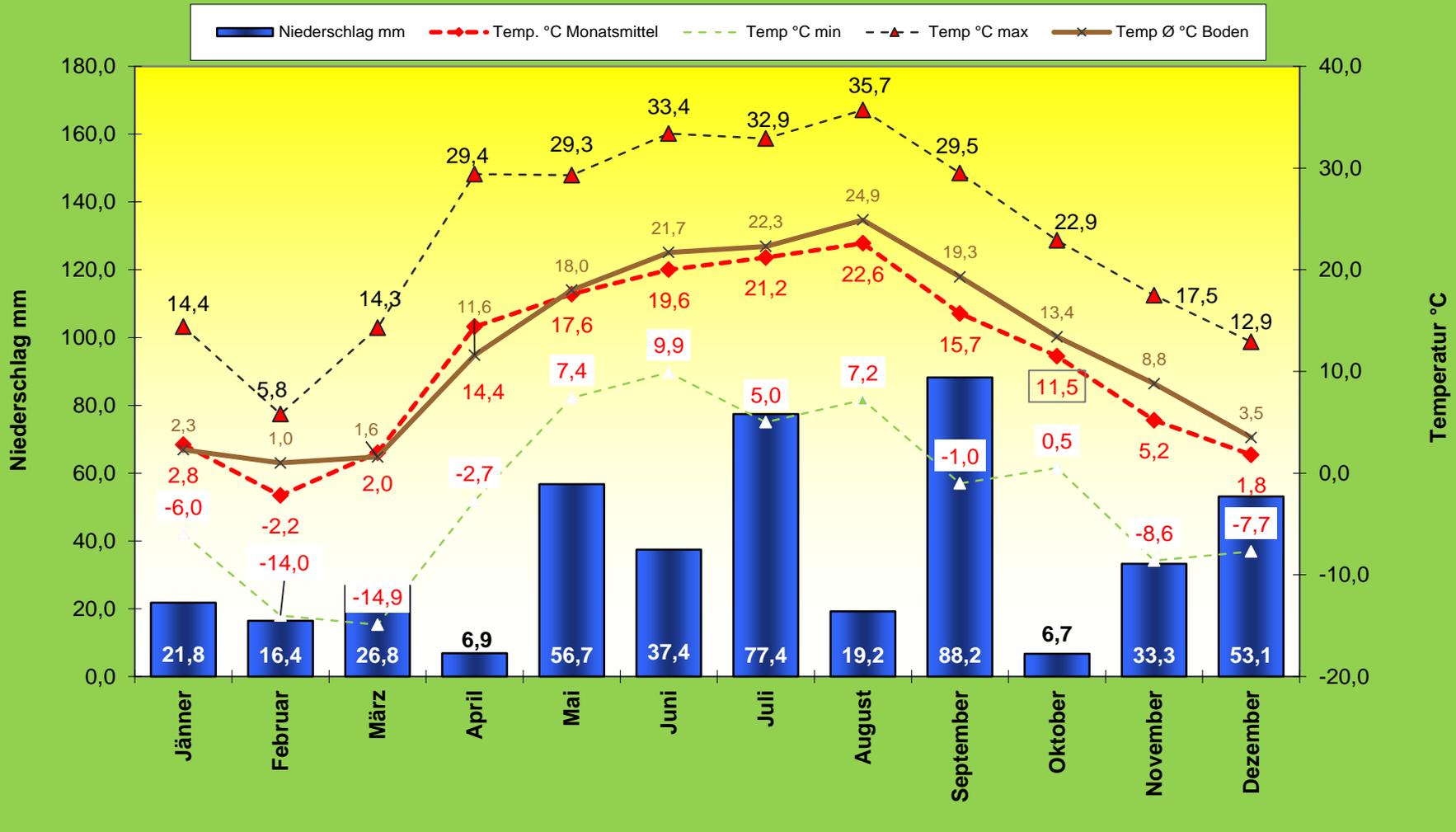
## Jahresniederschläge und Jahresdurchschnittstemperatur von 2011 bis 2018; LFS Hollabrunn



# Wetterdaten 2018

## Klimadiagramm Wetterstation Adcon LFS Hollabrunn 2018

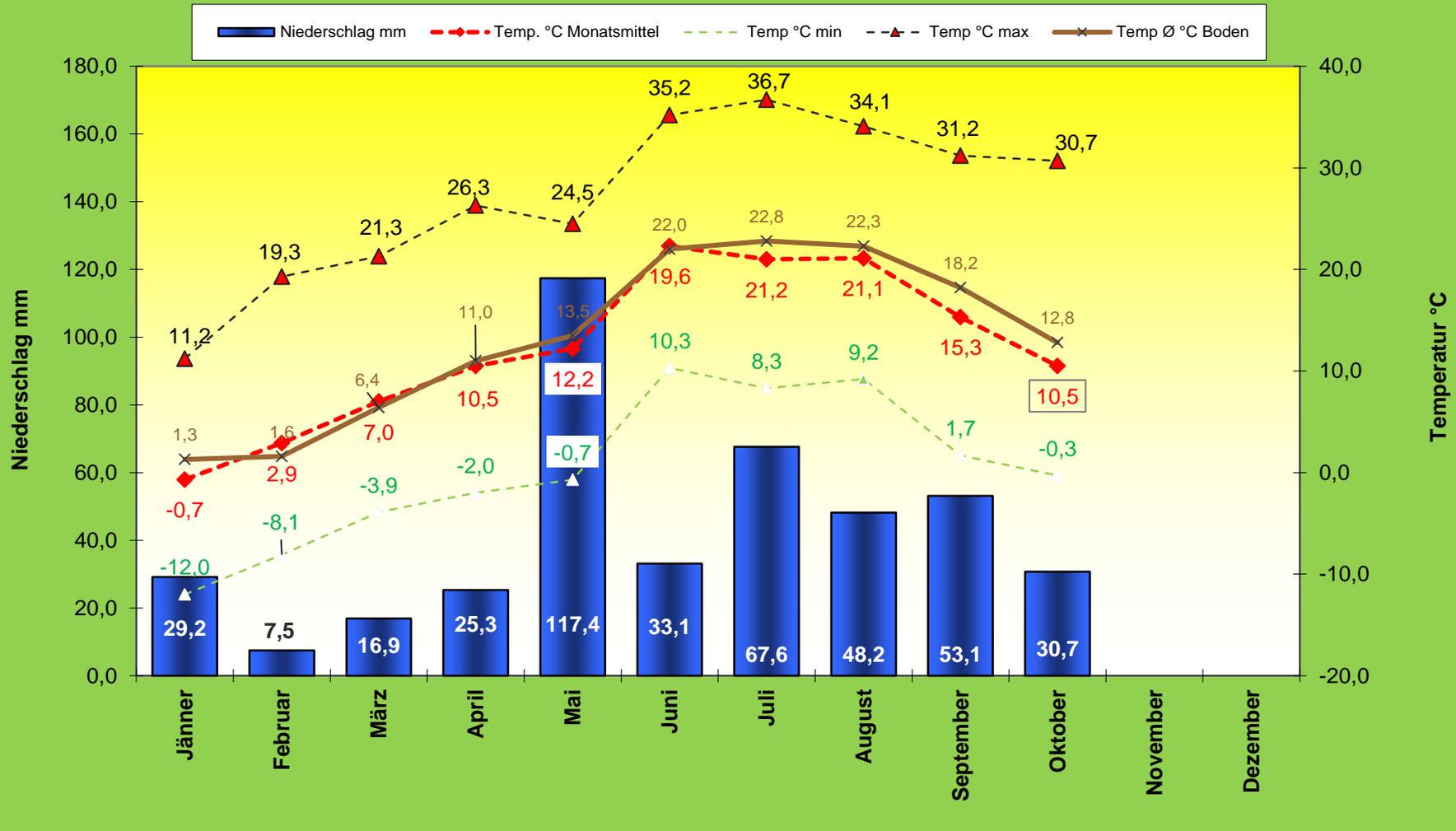
1. Jänner - 31. Dezember 2018 = 443,9 mm Niederschlag



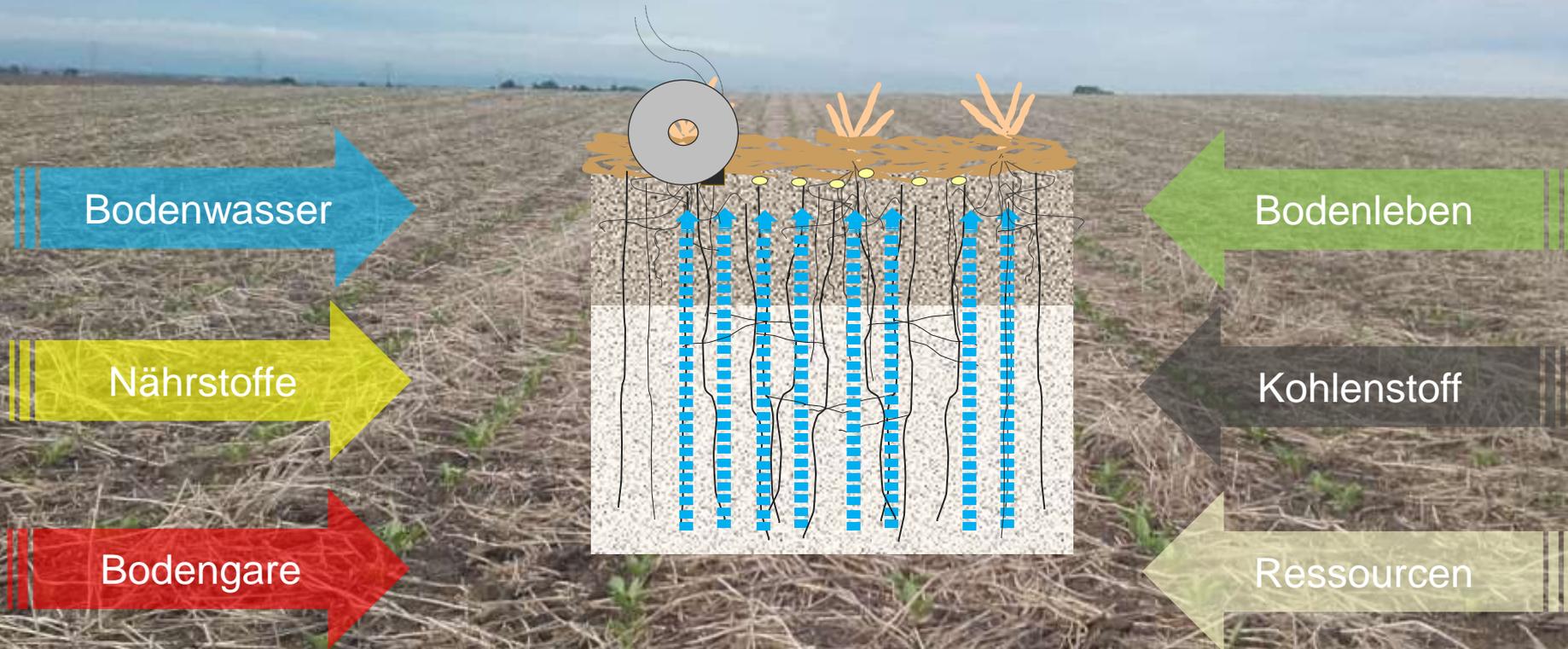
# Wetterdaten 2019

## Klimadiagramm Wetterstation Adcon LFS Hollabrunn 2019

1. Jänner - 30. Oktober 2019 = 429,0 mm Niederschlag



# Was gilt es zu konservieren?



**Die Gare** — einen alten Begriff wieder entdecken!

**Boden-  
gare**



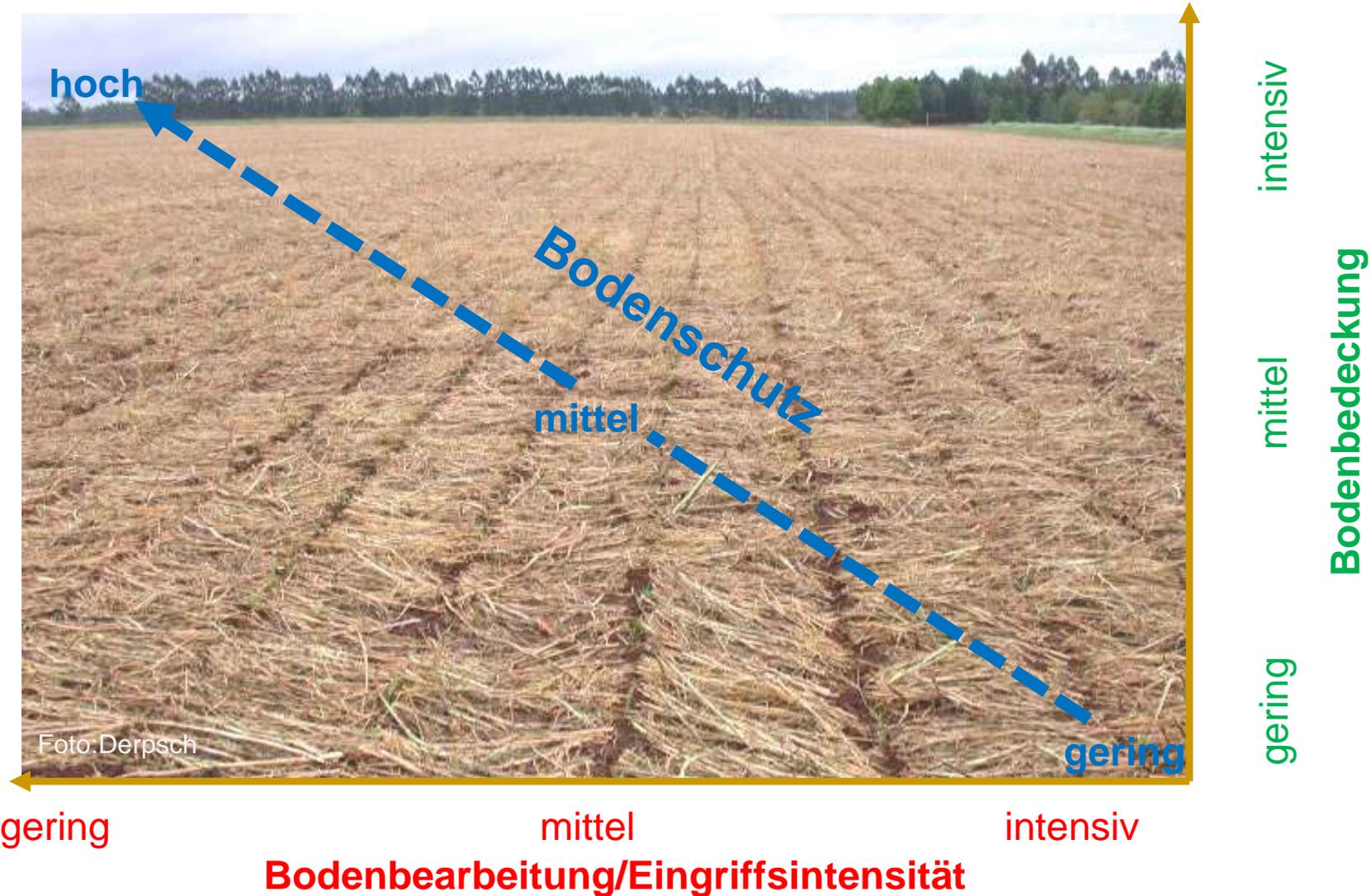
**Boden-  
fruchtbarkeit**



**Boden-  
ertragsfähigkeit**

# Bodenschutz-

eine Funktion aus Eingriffsintensität und Bodenbedeckung





# Zwiespalt in der Praxis

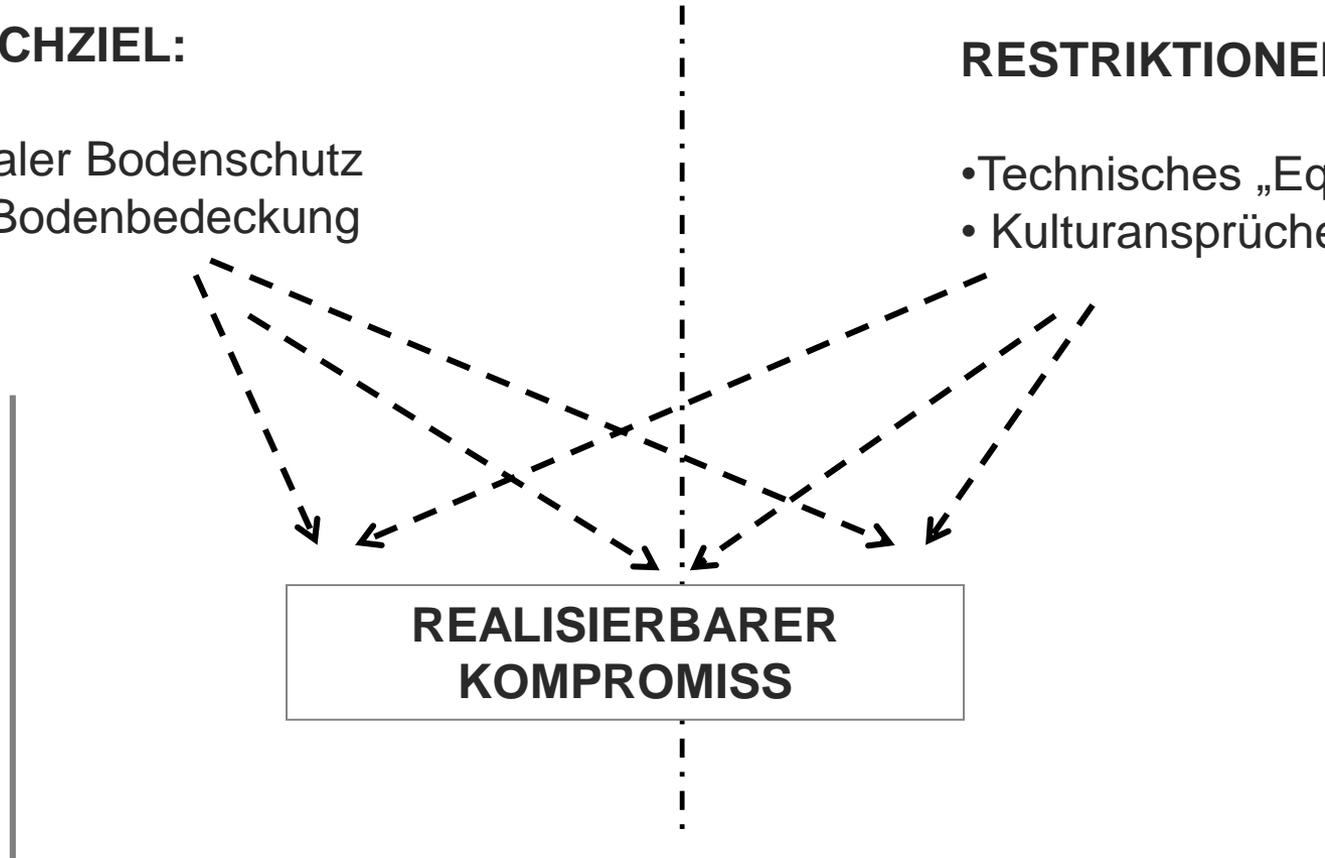
**Faktum:** Wirksamer Bodenschutz nur mit ausreichend Bodenbedeckung

## WUNSCHZIEL:

Maximaler Bodenschutz  
100% Bodenbedeckung

## RESTRIKTIONEN:

- Technisches „Equipment“
- Kulturansprüche



Bandbreite praktischer Umsetzbarkeit



Hollabrunn Bodenbearbeitungsversuch  
seit 2005

# Bodenbearbeitungsversuch Hollabrunn

## Differenzierte Bodenbearbeitung - mehrjährig

### Standortbedingungen

#### Boden

Bodentyp: Tschernosem aus Löss

Bodenart: lehmiger Schluff, stark kalkhaltig

#### Klima

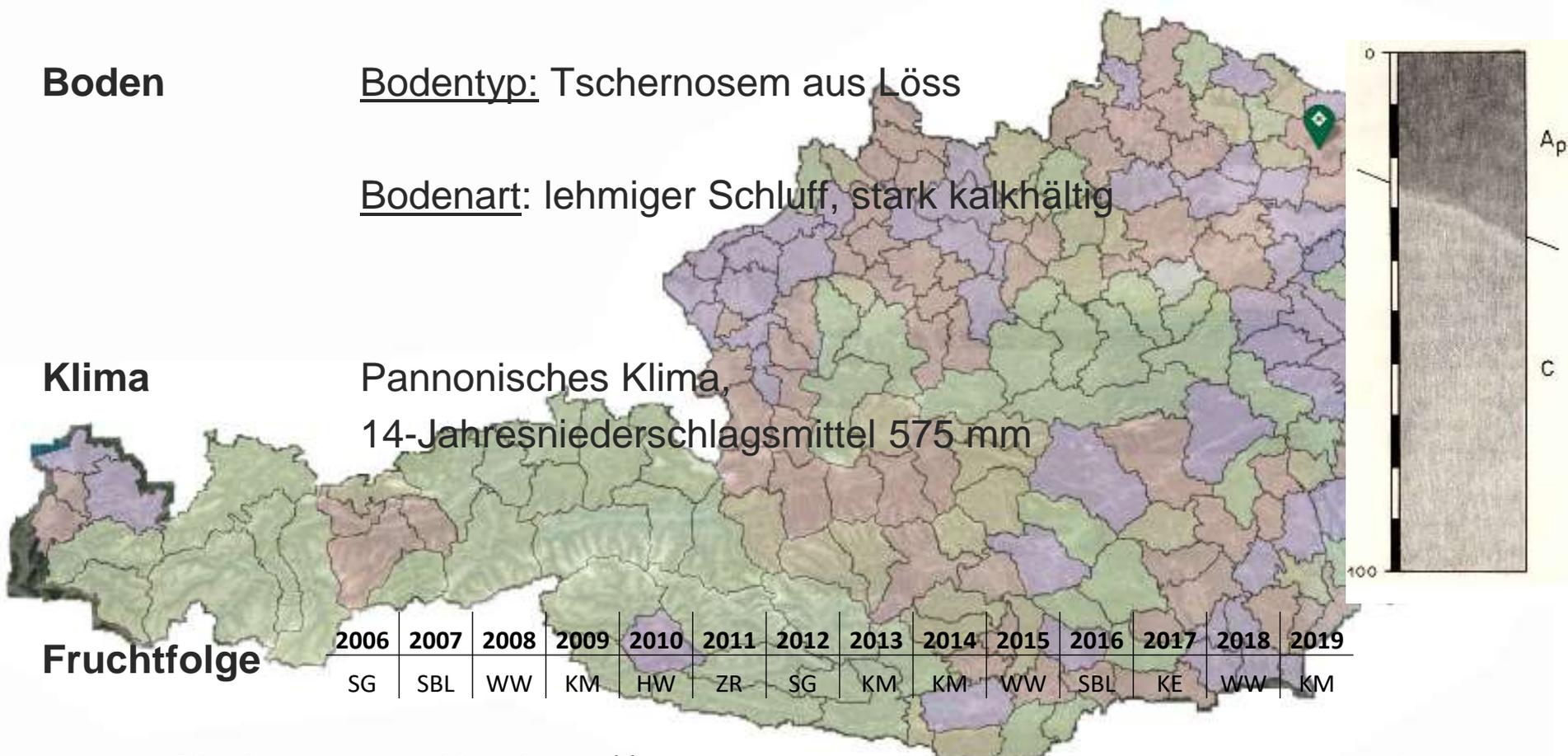
Pannonisches Klima,  
14-Jahresniederschlagsmittel 575 mm

#### Fruchtfolge

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SG	SBL	WW	KM	HW	ZR	SG	KM	KM	WW	SBL	KE	WW	KM

SG ... Sommergerste, SBL ... Sonnenblume, WW ... Winterweizen, KM ... Körnermais, HW ... Hartweizen, ZR ... Zuckerrübe, KE ... Körnererbse

Quelle: BFW, Basemap.at

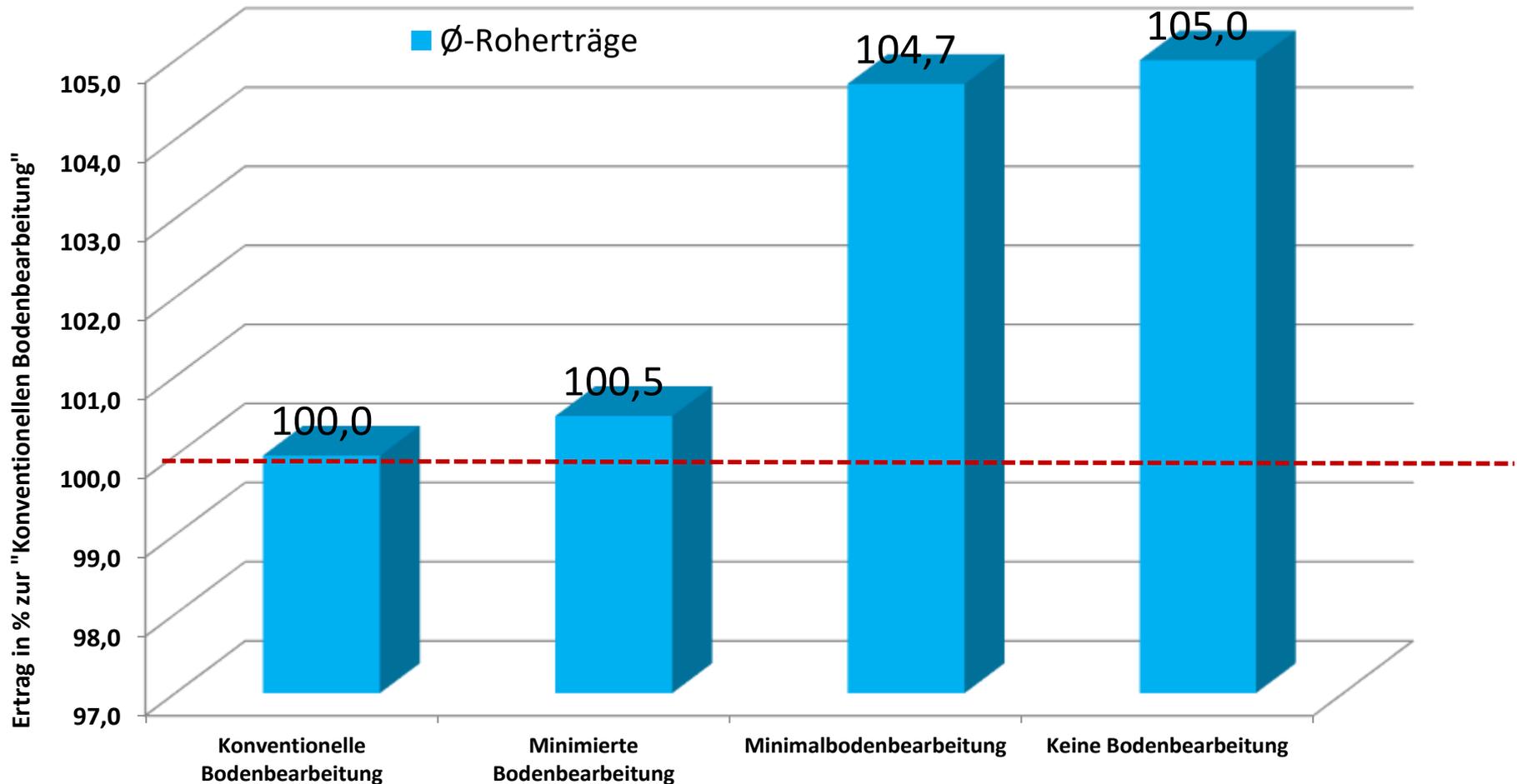


# Bodenbearbeitung

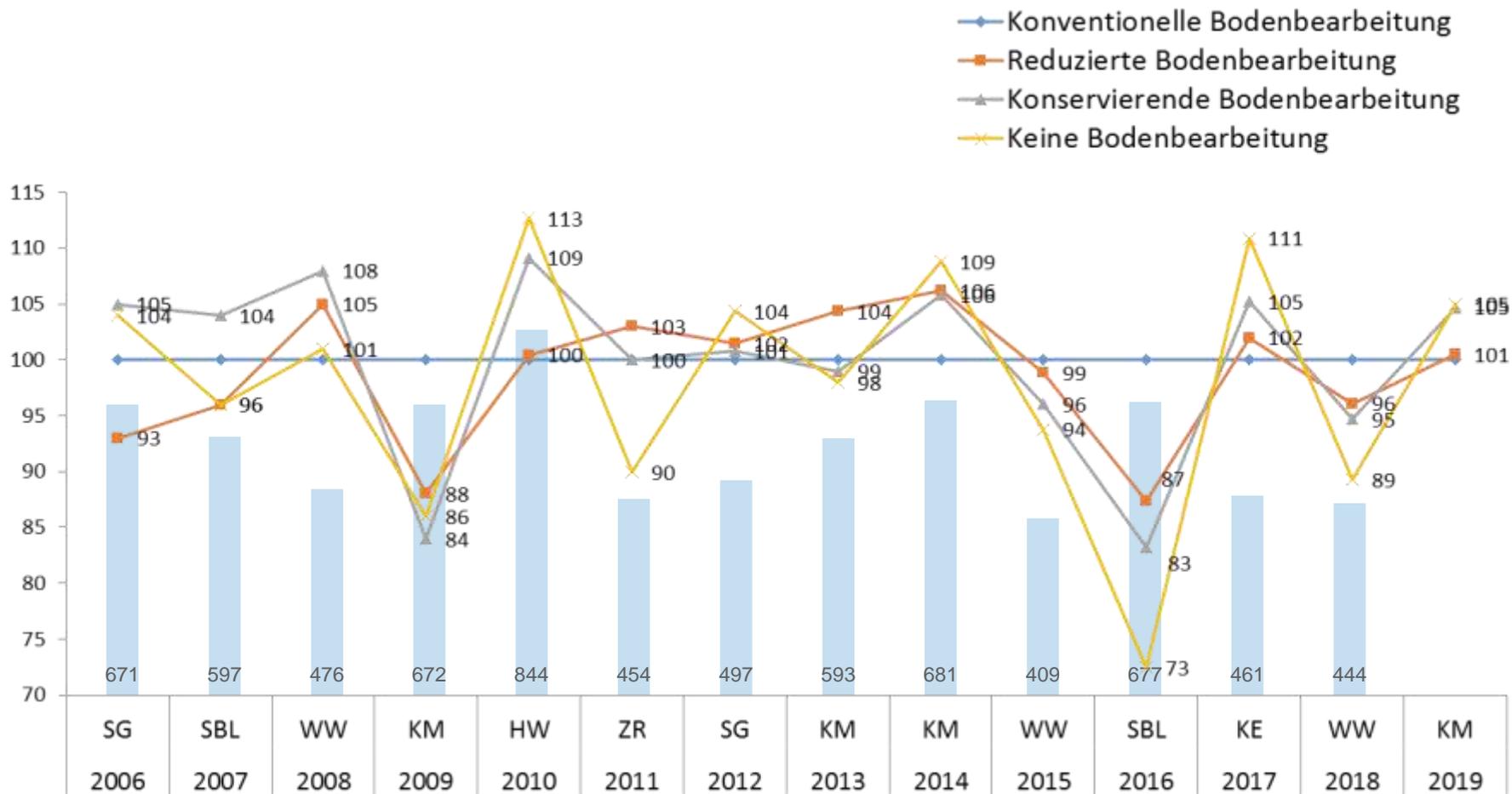
## Differenzierte BB/2019 – ERGEBNISSE

### Einfluss differenzierter Bodenbearbeitung

auf den Rohertrag von Körnermais, LFS Hollabrunn 2019



# Ertragsentwicklung konservierender Bearbeitungssysteme im Vergleich zu konventioneller Bearbeitung, LFS Hollabrunn

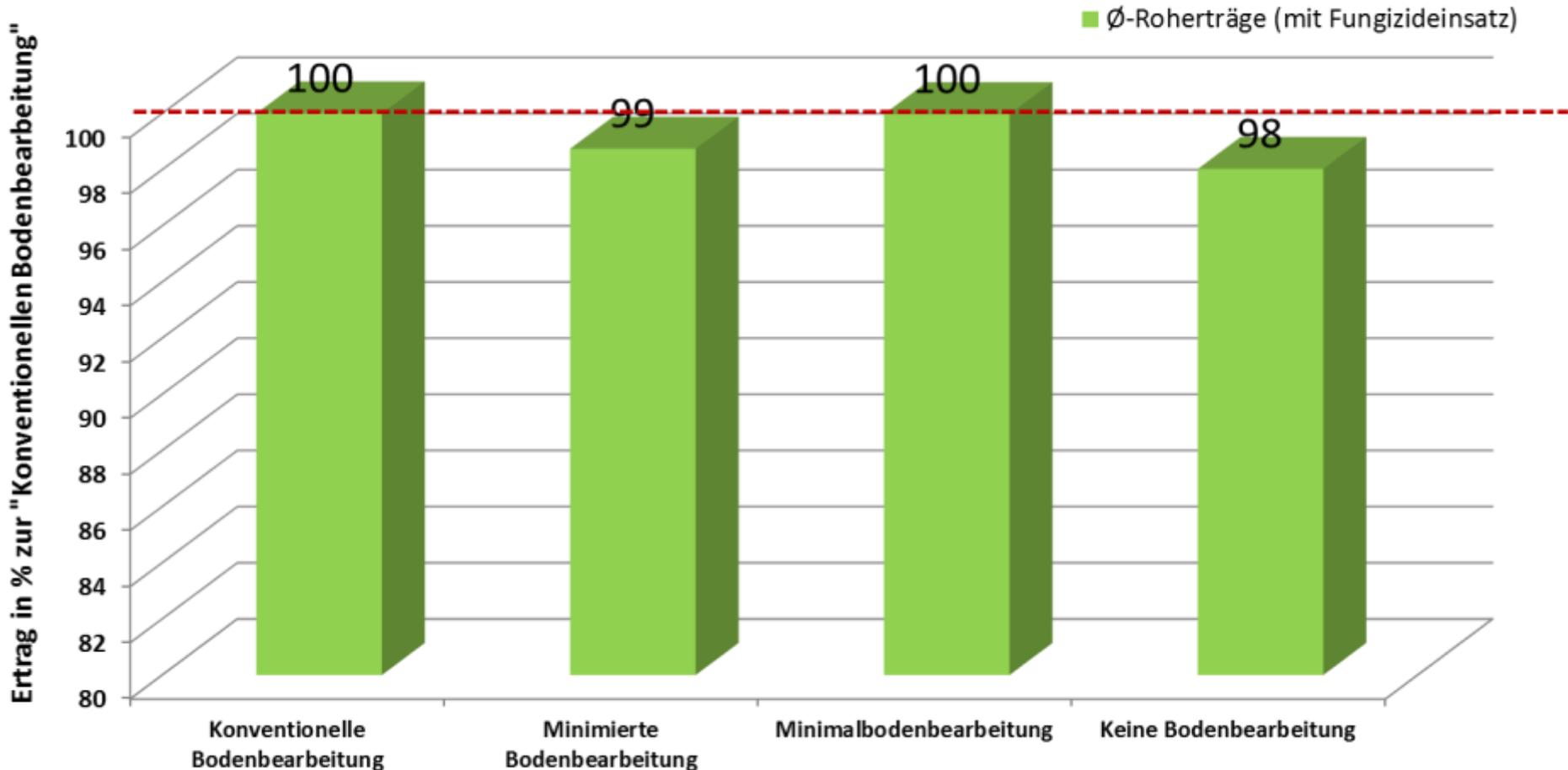


# Bodenbearbeitung

## Differenzierte BB mehrjährig/ – ERGEBNISSE

### Einfluss differenzierter Bodenbearbeitung

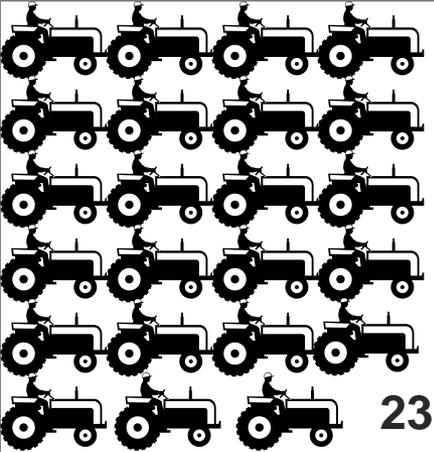
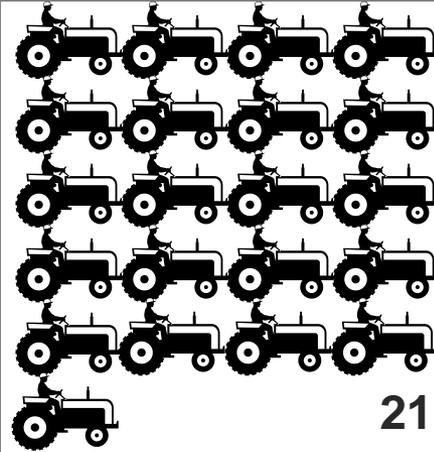
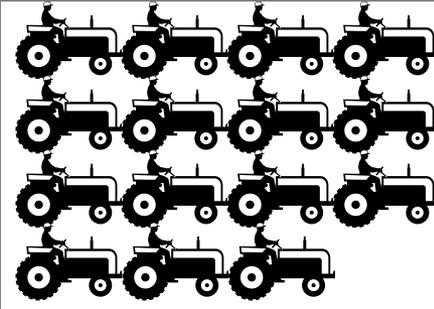
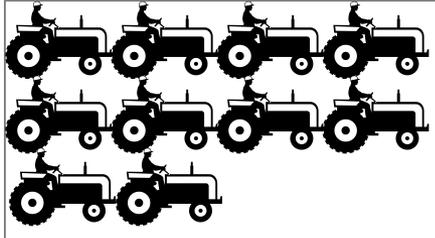
auf den Rohertrag verschiedener Feldfrüchte,  
Mittelwerte aus den Ernten 2006 - 2019; LFS Hollabrunn



Feldfrüchte: 2006 Sommergerste, 2007 Sonnenblume, 2008 Winterweizen, 2009 Körnermais, 2010 Sommerdurum, 2011 Zuckerrübe, 2012 Sommergerste, 2013 Körnermais, 2014 Körnermais, 2015 Winterweizen, 2016 Sonnenblume, 2017 Körnererbse, 2018 Winterweizen, 2019 Körnermais

# Systemvergleich (nach 5 Jahren differenzierter Bodenbearbeitung, 2006 - 2010)

## Anzahl der Überfahrten (für Bodenvorbereitung und Saat)

Konventionell	Minimiert	Minimal	no till
 <p>23</p>	 <p>21</p>	 <p>15</p>	 <p>10</p>

## Dieserverbrauch (in l/ha, errechnet)

 <table border="1" data-bbox="193 921 434 999"> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> </table>		2	6	8	 <table border="1" data-bbox="685 921 927 999"> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>8</td> <td>6</td> </tr> </table>		1	8	6	 <table border="1" data-bbox="1159 921 1400 999"> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </table>		1	2	2	 <table border="1" data-bbox="1642 921 1883 999"> <tr> <td></td> <td></td> <td>8</td> <td>1</td> </tr> </table>			8	1
	2	6	8																
	1	8	6																
	1	2	2																
		8	1																

## Arbeitskraftbedarf (in h/ha für Bodenvorbereitung und Saat)

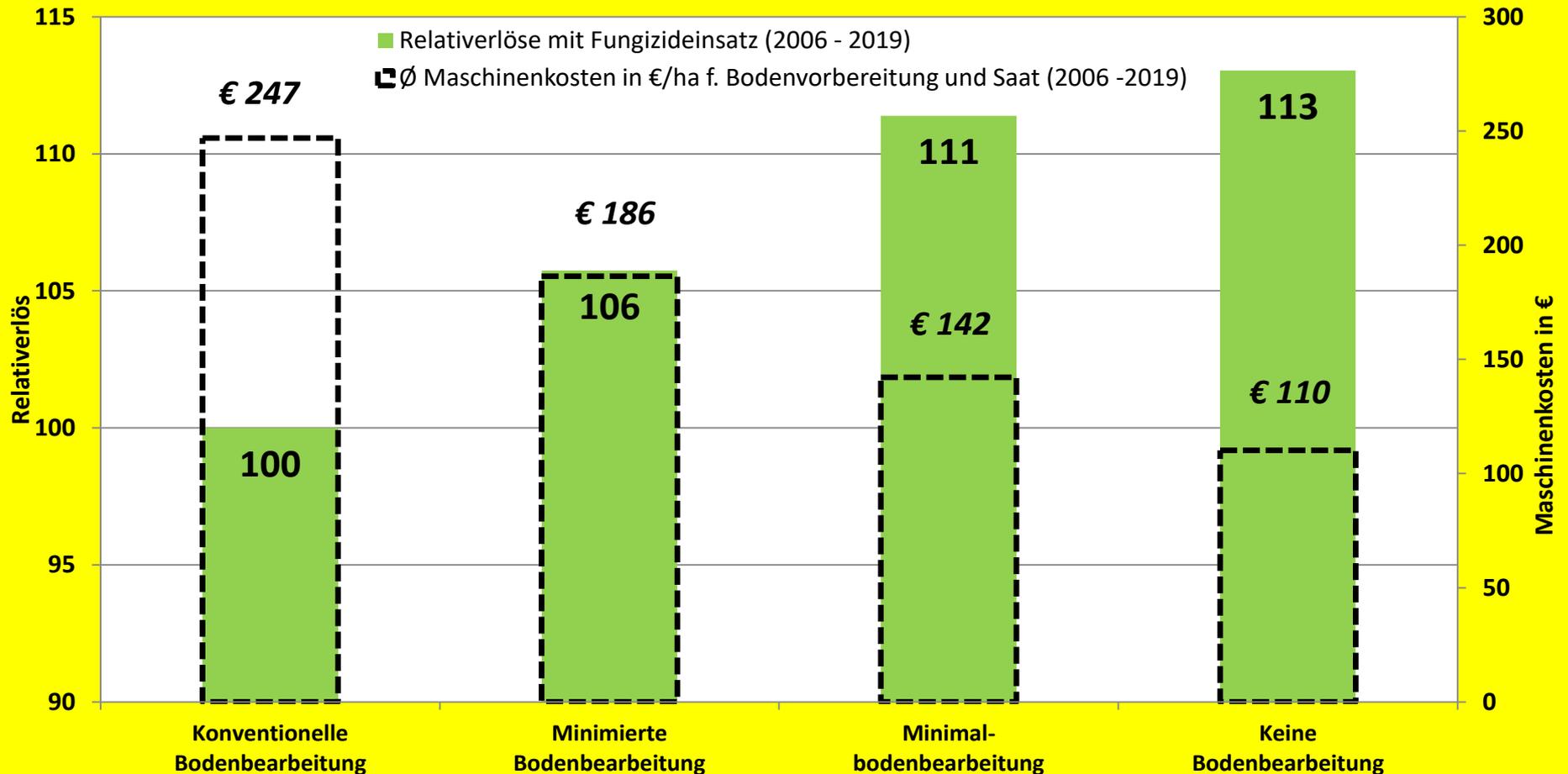
18,4	13	9,3	6,3
------	----	-----	-----

# Bodenbearbeitung

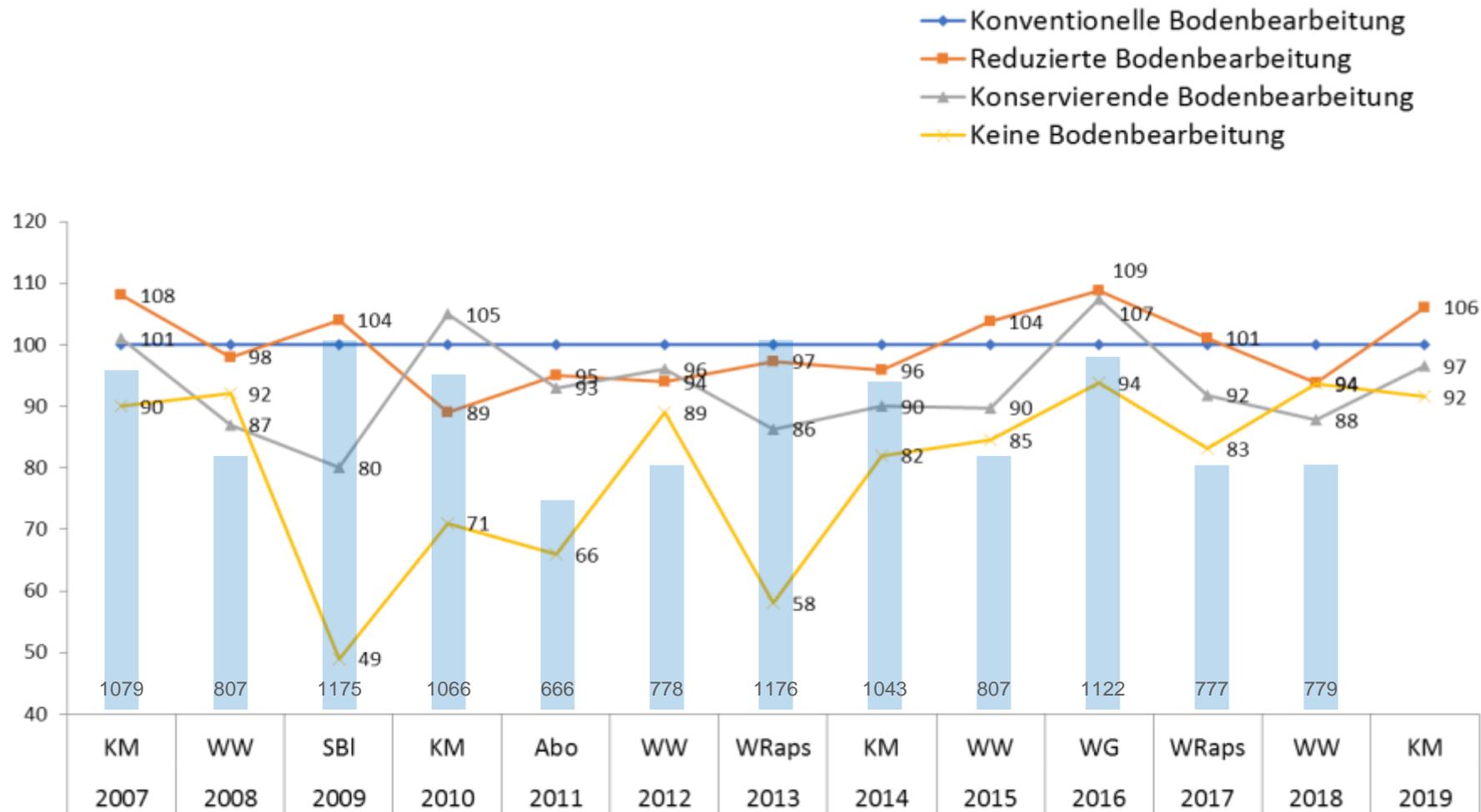
## Differenzierte BB/mehrjährig – ERGEBNISSE

### Relativerlöse nach differenzierter Bodenbearbeitung

Monetäre Rotherträge abzüglich der Maschinenkosten für Bodenvorbereitung und Aussaat,  
LFS Hollabrunn, Mittelwerte aus 2006 bis 2019



# Ertragsentwicklung konservierender Bearbeitungssysteme im Vergleich zu konventioneller Bearbeitung, LFS Pyhra



# Bodenbearbeitungsversuch Pyhra

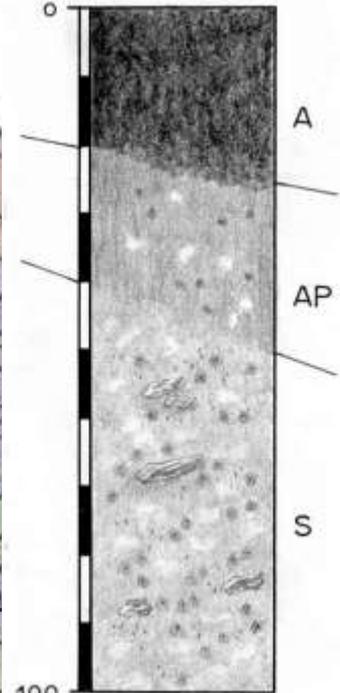
## Differenzierte Bodenbearbeitung - mehrjährig

### Standortbedingungen

#### Boden

Bodentyp: Typischer Pseudogley aus vorwiegend feinem, entkalktem Flysch/Sandstein- und Kalkmergelmaterial

Bodenart: A - sandiger Lehm oder Lehm; AP- Lehm, S- Lehm oder lehmiger Ton (vereinzelt sandiger Lehm) mit geringem Grobanteil (Grus, Steine)



#### Klima

Übergangsklima, 14-Jahresniederschlagsmittel 938 mm

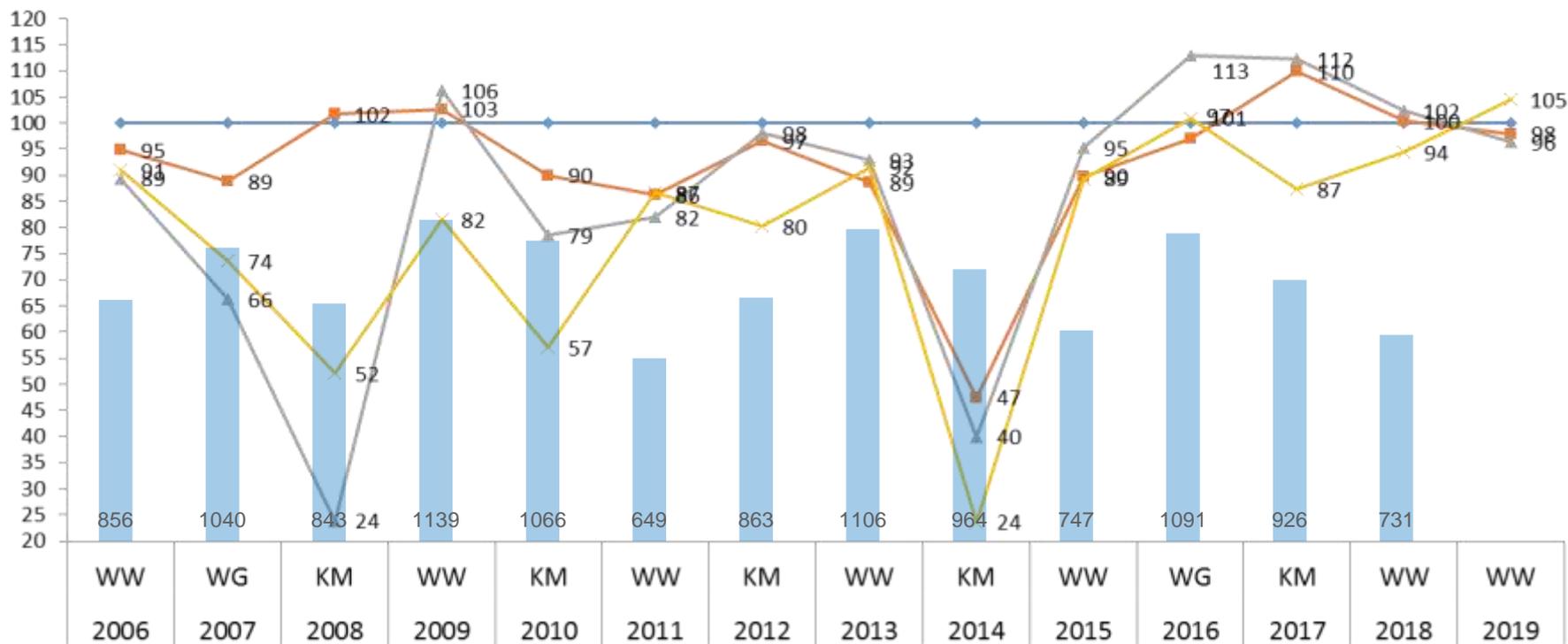
2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
KM	WW	SBL	KM	AB	WW	WRa	KM	WW	WG	WRa	WW	KM

#### Fruchtfolge

SBL ... Sonnenblume, WW ... Winterweizen, KM ... Körnermais, AB ... Ackerbohne, WRa ... Winterraps, WG ... Wintergerste

# Ertragsentwicklung konservierender Bearbeitungssysteme im Vergleich zu konventioneller Bearbeitung, LFS Gießhübl

- Konventionelle Bodenbearbeitung
- Reduzierte Bodenbearbeitung
- ▲— Konservierende Bodenbearbeitung
- ×— Keine Bodenbearbeitung



# Bodenbearbeitungsversuch Gießhübl

## Differenzierte Bodenbearbeitung - mehrjährig

### Standortbedingungen

#### Boden

Bodentyp: Typischer Pseudogley aus vorwiegend Deckenlehm

Bodenart: A - Schluff oder lehmiger Schluff, an einigen Stellen mit geringem Grobanteil (Schotter),

Eg - lehmiger Schluff, P - lehmiger Schluff oder schluffiger Lehm, S- schluffiger Lehm oder Lehm oder Schluff

#### Klima

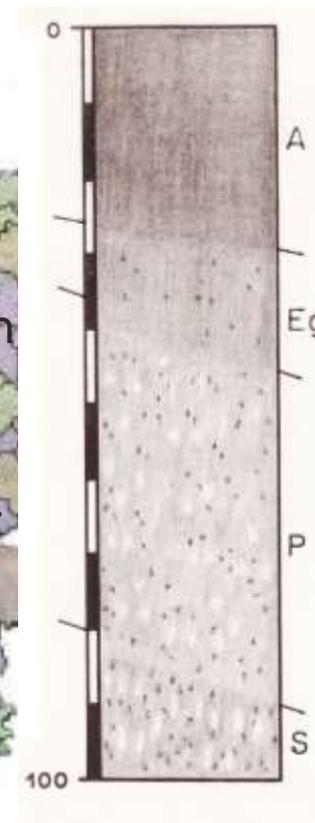
Übergangsklima,

14-Jahresniederschlagsmittel 925 mm

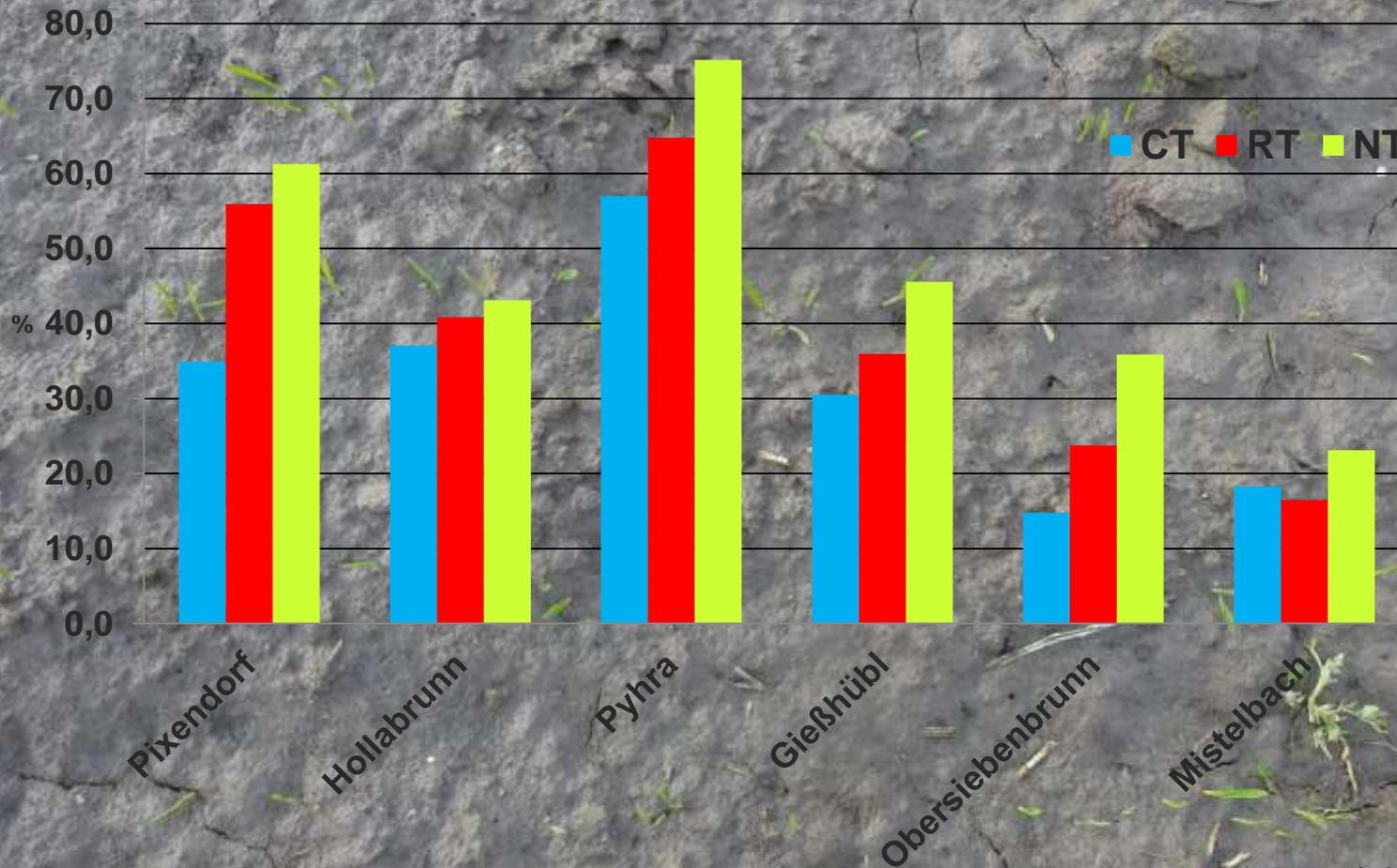
#### Fruchtfolge

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
WW	WG	KM	WW	KM	WW	KM	WW	KM	WW	WG	KM	WW	WW

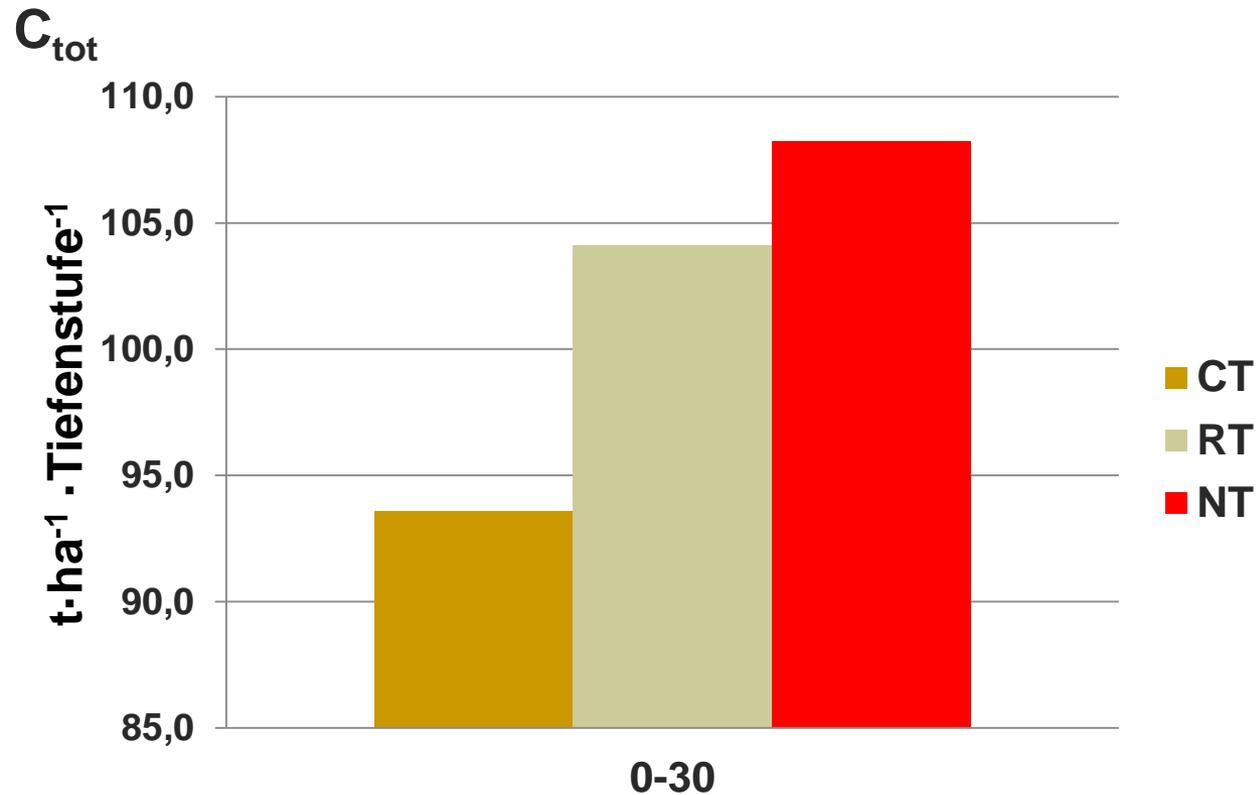
WW ... Winterweizen, KM ... Körnermais, WG ... Wintergerste



# Aggregatstabilität von Ackerböden nach mehrjährig differenzierter Bodenbearbeitung

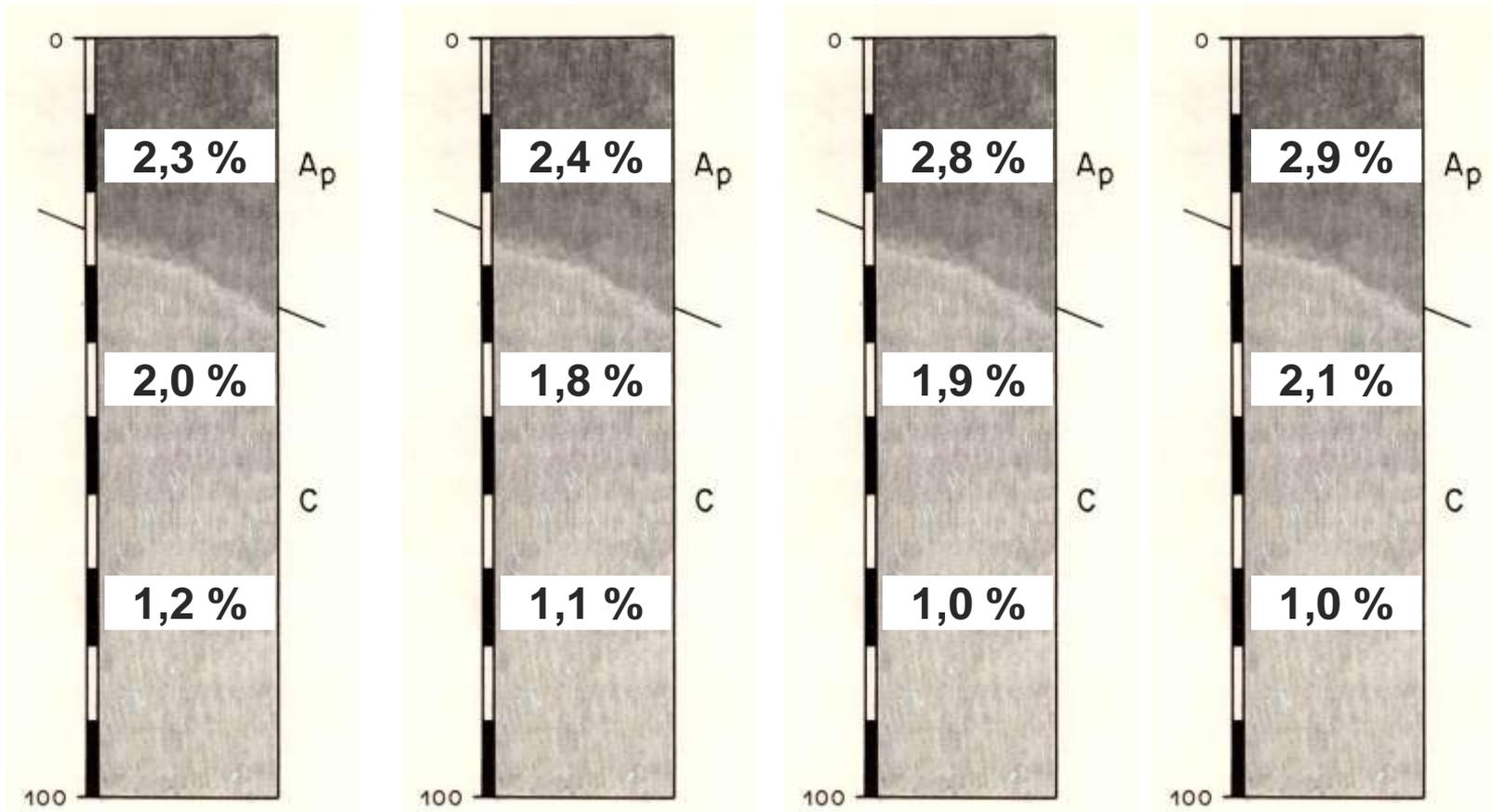


# Einfluss der Bodenbearbeitung (2005 – 2013) auf den Kohlenstoffgehalt , Hollabrunn 2013



# Humusgehalte

nach 7-jährig differenzierter Bodenbearbeitung, LFS Hollabrunn



„konventionell“

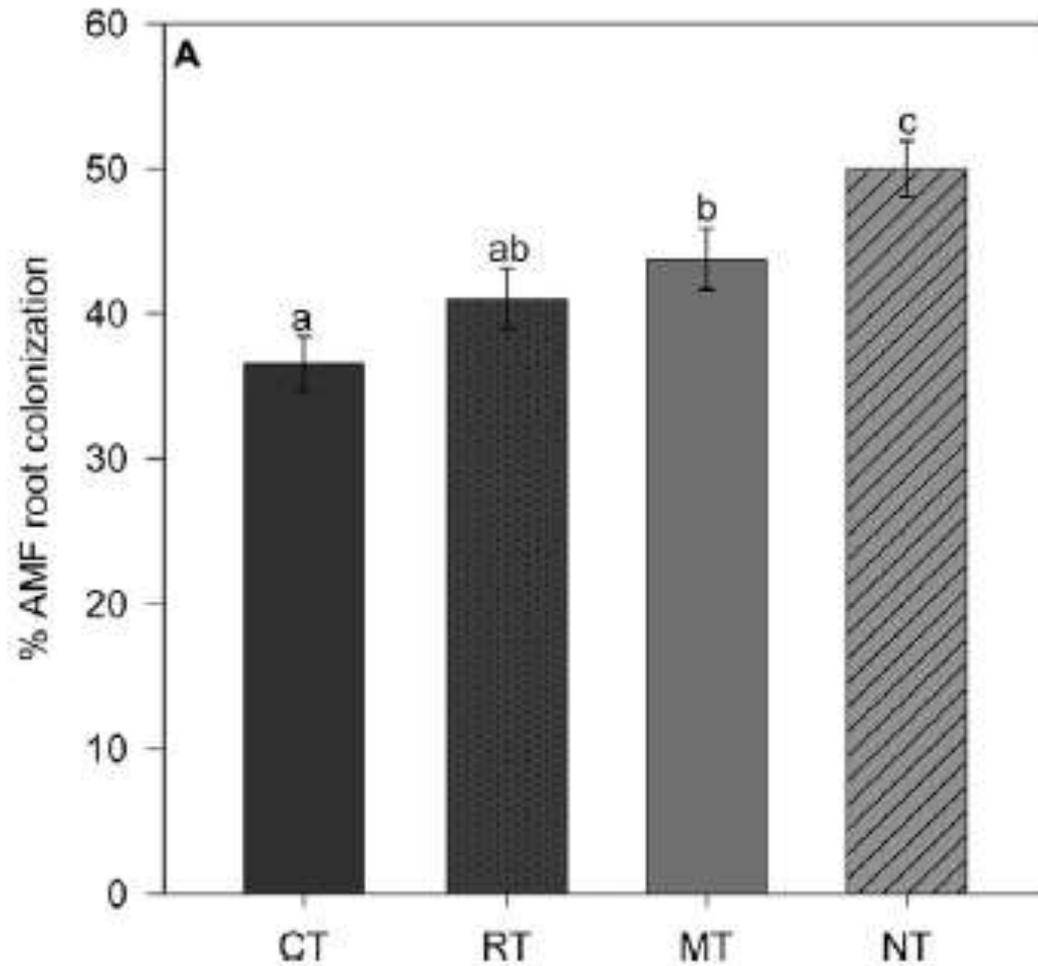
„minimiert“

„minimal“

„no till“

Ap lehmiger Schluff , C lehmiger Schluff; Beprobung am 15.03.2012, AGES

# Mykorrhiza – „die lebende Brücke in den Boden“



Prozentueller Anteil, arbuskulärer Mykorrhiza-Kolonisation an Sonnenblume infolge differenzierter Bodenbearbeitung, Hollabrunn 2016; Quelle: K. Rosner et al. 2018

# Zwischenfrüchte im Trockengebiet?



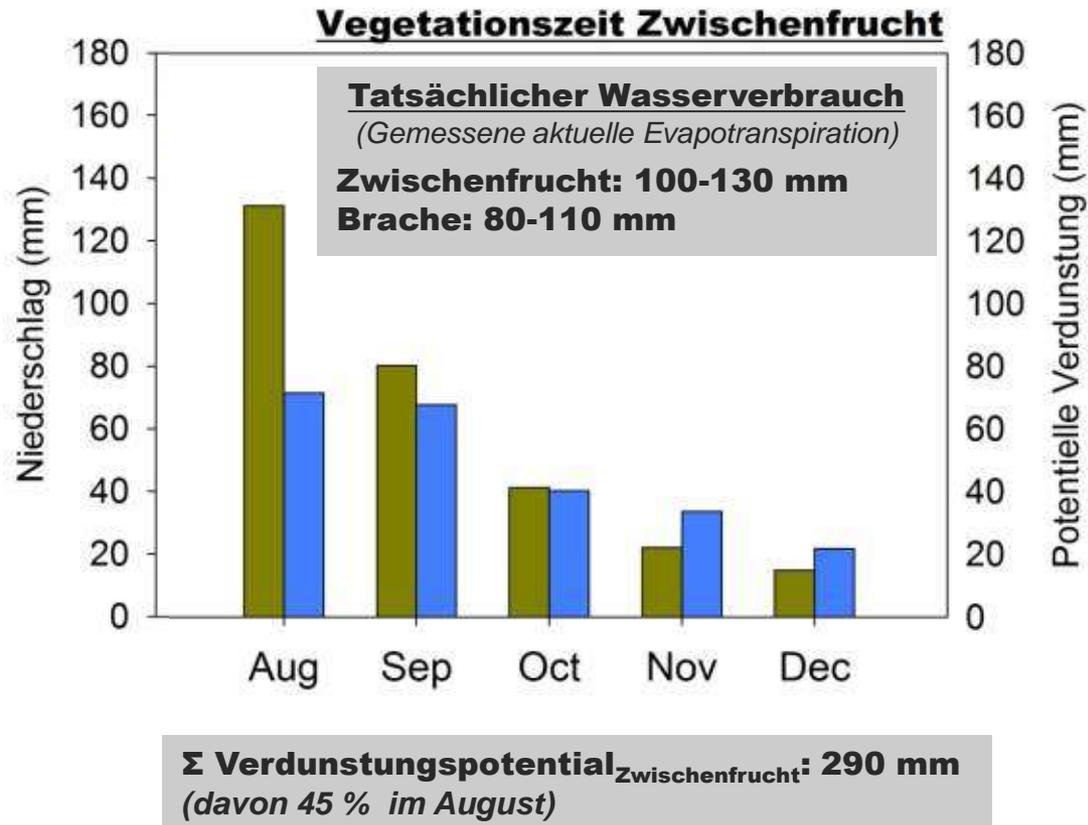
# Verdunstungsverluste bei Zwischenfrüchten

LFS Hollabrunn 2004 - 2005

	2004 trockene Bedingungen					2005 feuchte Bedingungen				
	Brache	Phacelia	Wicke	Roggen	Senf	Brache	Phacelia	Wicke	Roggen	Senf
Transpiration	0	36,2	18,6	23,4	79,6	0	19,5	33,7	32,7	42,2
Evaporation	133,7	71,8	81,0	102,4	53,0	93,7	77,7	55,8	75,8	63,5
Evapo- transpiration	<b>133,7</b>	<b>108,0</b>	<b>99,6</b>	<b>125,8</b>	<b>132,6</b>	<b>93,7</b>	<b>97,2</b>	<b>89,5</b>	<b>108,5</b>	<b>105,7</b>

Quelle: Bodner et al., 2007 BOKU Wien

# Wasserverbrauch von Zwischenfrüchten



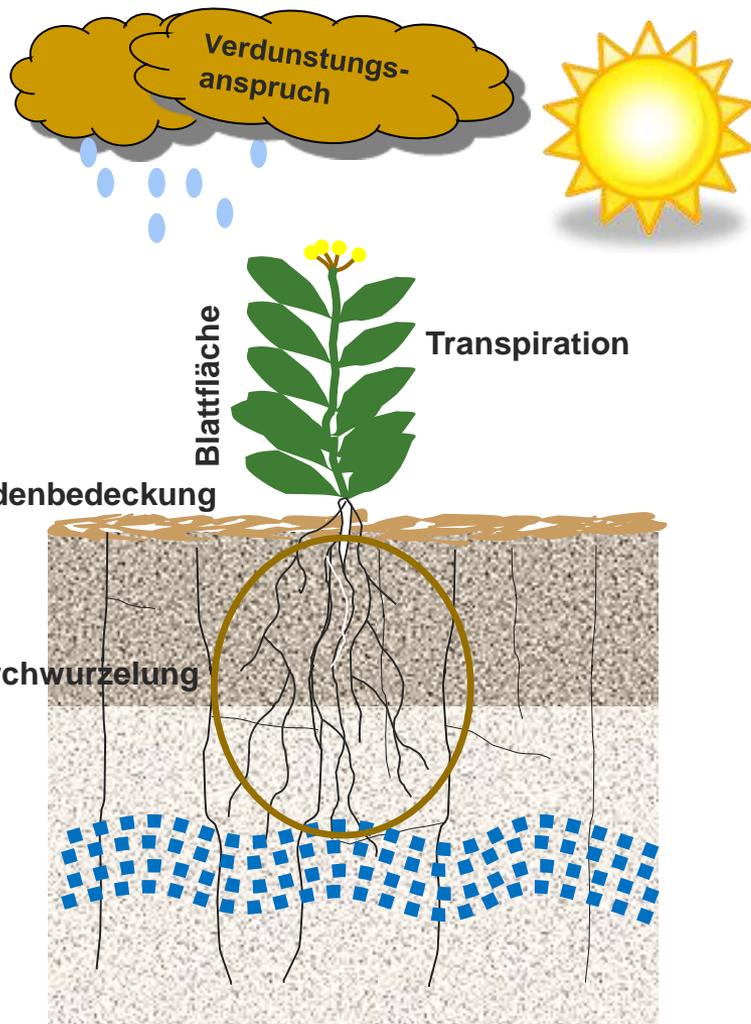
Wasservorräte im Frühjahr abhängig von Niederschlagsmenge im Herbst und Winter

**Herbst: ø 150 mm**

**Winter: ø 80 mm**

# Wasserbilanzen von Zwischenfrüchten

abhängig von:



1. Häufigkeit und Höhe der herbstlichen Niederschläge
2. Entwicklungsstadium der Zwischenfrucht
3. Wurzelverteilung der Zwischenfrucht
4. Vorhandensein von Wasservorräten in tieferen Schichten
5. Verdunstungsanspruch der Atmosphäre

# Wahl von Zwischenfruchtpflanzen entsprechend dem Anforderungsprofil

## „LEGUMINOSEN“

Futtererbse, Ackererbse, Platterbse,  
Ackerbohne, Saatwicke, Zottelwicke,  
Lupinen, Alexandrinerklee,  
Inkarnatklee, Erdklee,...

## „TIEFWURZLER“

Ölrettich, Öllein, Phacelia, Weißer  
Senf, Sareptasenf, Kresse,...

## „NEUTRALPFLANZEN“

Phacelia, Ramtillkraut, Buchweizen,  
Ringelblume,...

## „FRÜH-ZU-SÄENDE“

Kleearten, Wicken, Ramtillkraut,...

## „SPÄTSAATVERTRÄGLICHE“

Buchweizen, Ölrettich, Phacelia, Senf, Futterraps,  
Pannonische Winterwicke,...

## „MASSEBILDNER“

Ölrettich, Ramtillkraut, Senf,  
Rauhafer,...

## „ABFROSTENDE“

Buchweizen, Ramtillkraut, Kresse,  
Phacelia, Senf, Erbsen,...

## „ÜBERWINTERNDE“

Inkarnatklee, Winterwicke,  
Wintererbsen, Grünschnittroggen,...

## „NEMATODENGEGNER“

NR-Senf, NR-Ölrettich, Rauhafer,  
Buchweizen, Phacelia, Ramtillkraut,...

## „UNKRAUTUNTERDRÜCKER“

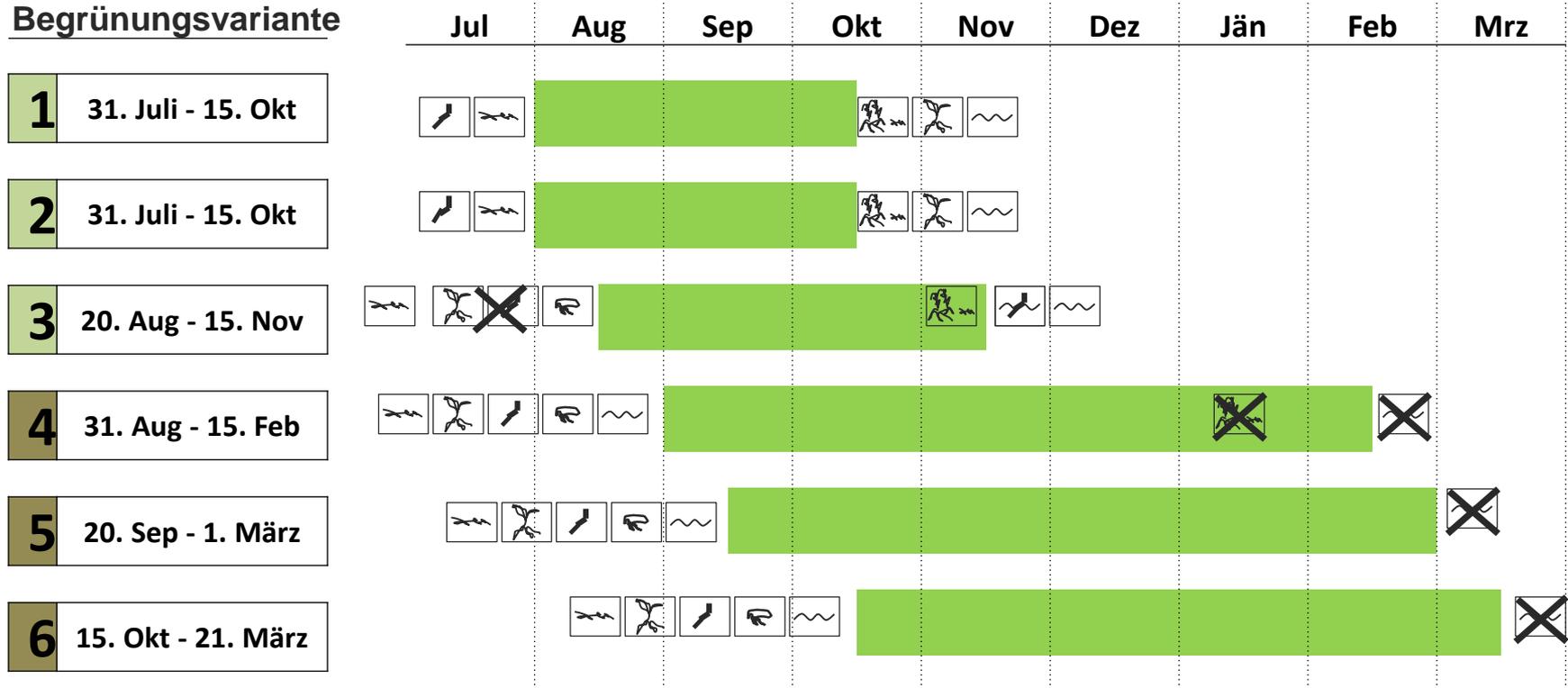
Rübsen, Ölrettich, Grünschnittroggen,  
Leindotter,...

## „BIENENFREUNDE“

Buchweizen, Phacelia, Ringelblume,  
Senf,

...

# Zeitpunkt von Kulturmaßnahmen in Abhängigkeit der Begrünungsvariante



Ausfall- und Unkrautbekämpfung



Schädlingsbekämpfung



Ernterückstandsmanagement



Saatbeetbereitung



Bodenlockerung



Mulchbearbeitung



# Notwendigkeit und Intensität von Kulturmaßnahmen

im Rahmen des Begrünungsmanagementes

Abhängig von:

**Folgefrucht**

**Vorfrucht/Feldbeschaffenheit**

**Zwischenfruchtvariante**

**Jährliche Witterung**

**Maschinenausstattung**

# Bodenbearbeitungs- und Zwischenfruchtversuch in Kartoffeln, LFS Hollabrunn 2010 - 2014



„Dämme vorziehen“	Grubber	Tiefenlockerer	Pflug „Herbst“	Pflug „Sommer“
-------------------	---------	----------------	----------------	----------------

1. Sommerackerung
2. Saabebereitung
3. Dämme vorziehen
4. Dämme begrünen
5. Legen

1. Stoppelbearbeitung
2. Grubber
3. Begrünnungsanbau
4. Kreiselegge
5. Legen

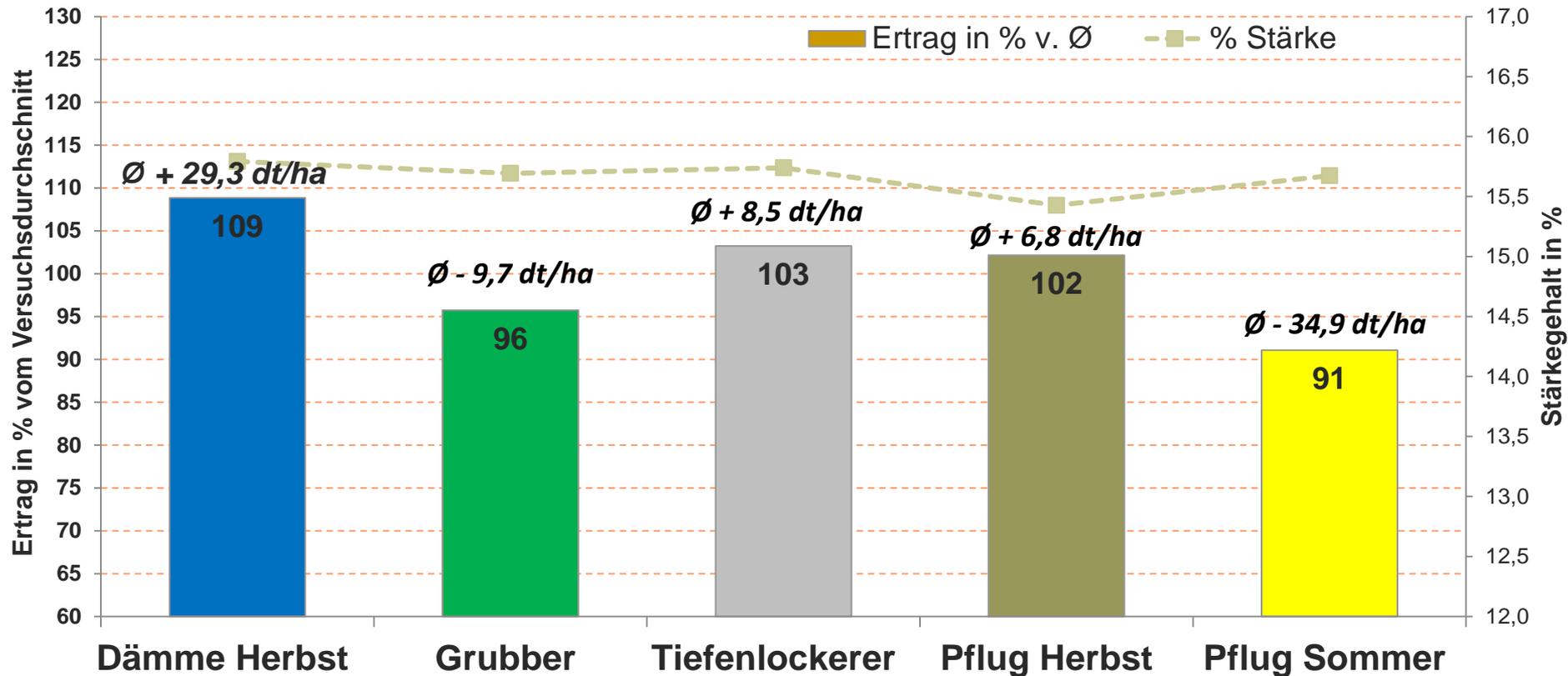
1. Stoppelbearbeitung
2. Tiefenlockerer
3. Begrünnungsanbau
4. Kreiselegge
5. Legen

1. Stoppelbearbeitung
2. Grubber
3. Begrünnungsanbau
4. Pflugfurche
5. Kreiselegge
6. Legen

1. Sommerackerung
2. Begrünnungsanbau
3. Kreiselegge
4. Legen



# Ertragseffekte differenzierter Bodenbearbeitung auf die Knollenerträge von Speisekartoffeln, Mittelwerte 2010 bis 2014



# Zwischenfrucht- und Untersaatversuch

## Bodenschutz in Kartoffeln

### Variante Standardbegrünung Herbst:

5 kg/ha Phacelia

2 kg/ha Senf

10 kg/ha Kresse

### Variante Dammbegrünung Herbst:

5 kg/ha Phacelia

2 kg/ha Senf

10 kg/ha Kresse

### Variante Dammbegrünung Frühjahr:

60 kg/ha Sandhafer

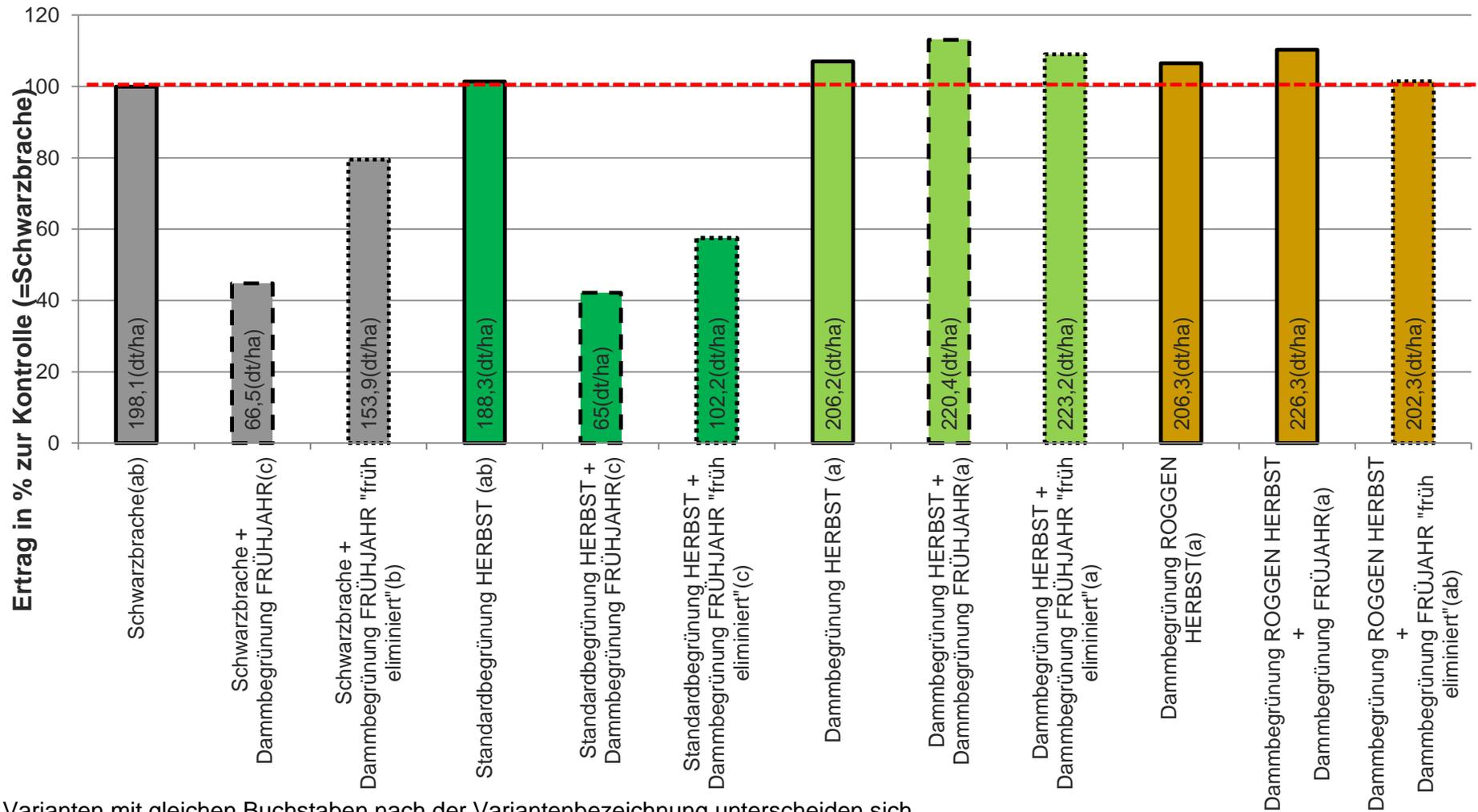








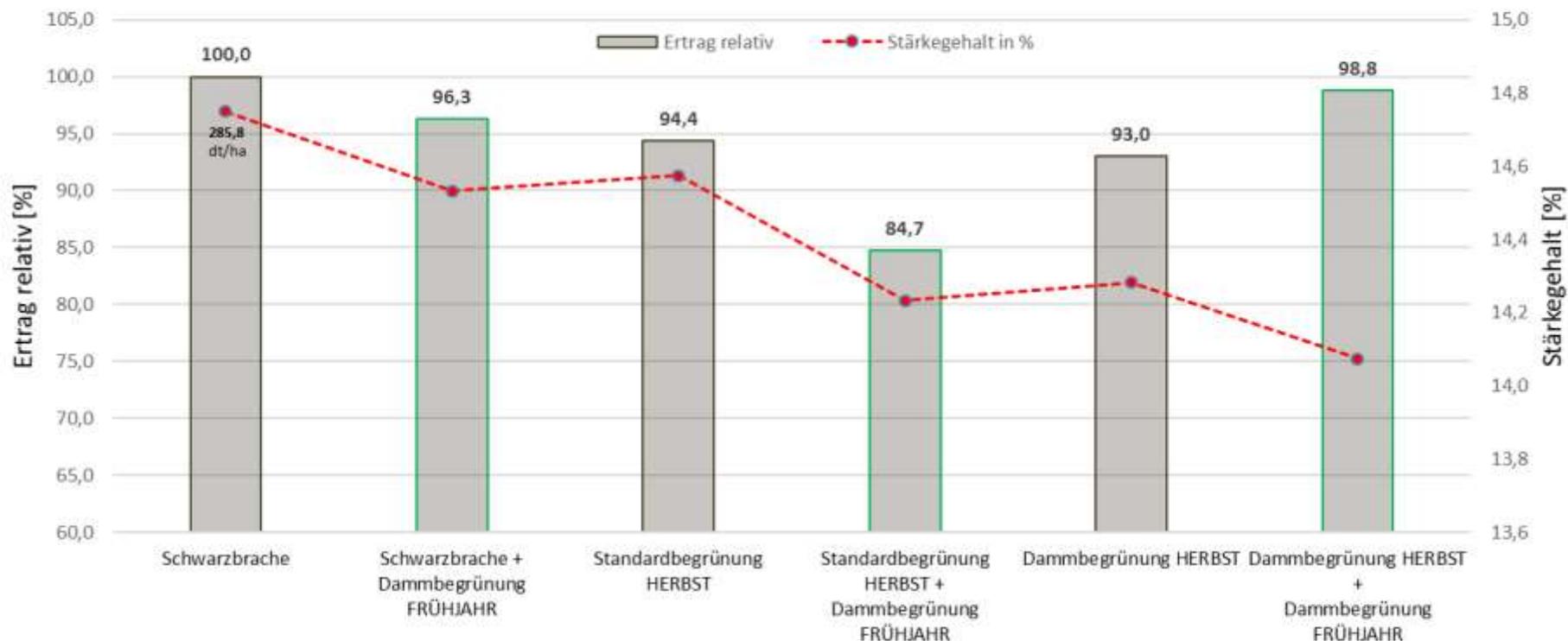
### Einfluss verschiedener Herbst- und Frühjahrsbegrünungsmaßnahmen auf den Knollenertrag von Speisekartoffeln, LFS Hollabrunn 2017



Varianten mit gleichen Buchstaben nach der Variantenbezeichnung unterscheiden sich

### Einfluss von Begrünungsmaßnahmen und Untersaaten auf den Knollenertrag und Stärkegehalt von Speisekartoffeln

Sorte Ditta, LFS Hollabrunn, Mittelwerte aus 2016, 2017, 2018 und 2019



# Konservierung der Gare durch Minimalbodenbearbeitung

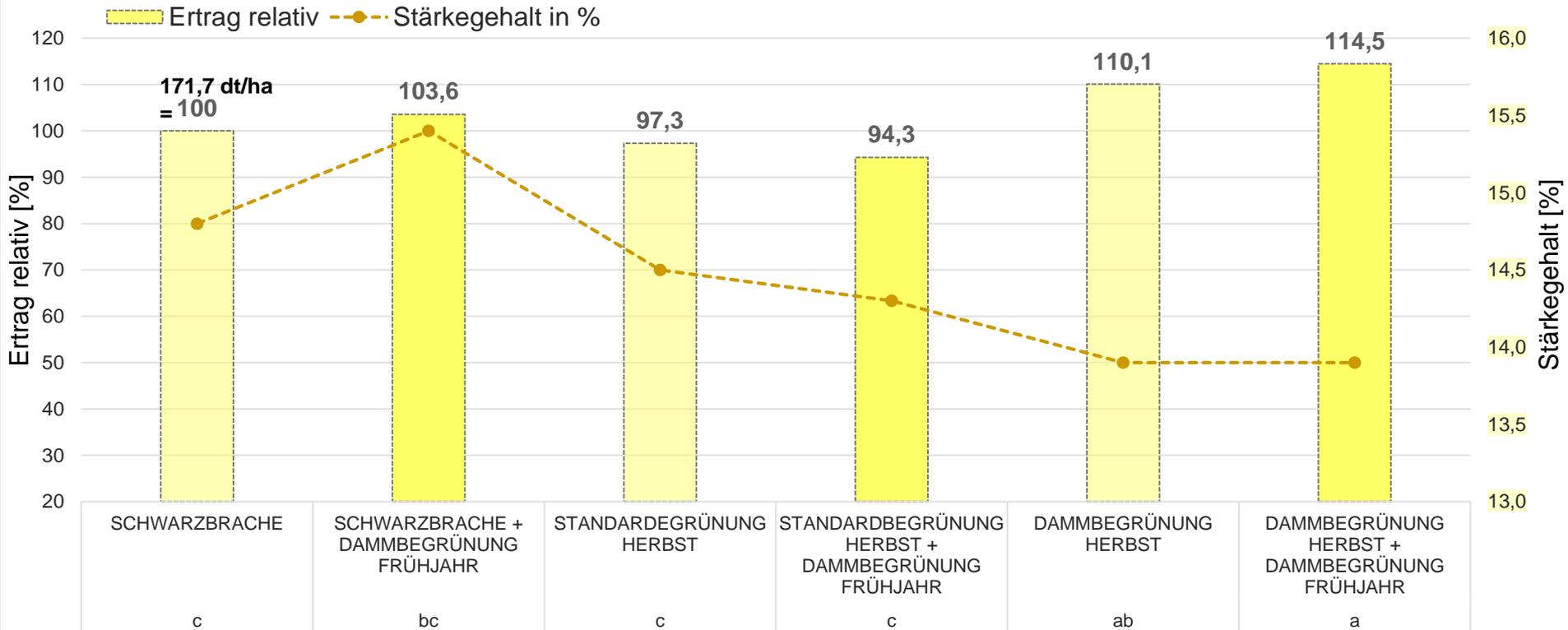




# Begrünungsversuch Kartoffel 2019

## Einfluss von Begrünungsmaßnahmen und Untersaaten auf den Knollenertrag und Stärkegehalt von Speisekartoffeln

Sorte Ditta, LFS Hollabrunn 2019









Zwischenfruchtanbau -  
**Anbauqualität steht vor Artenauswahl!**



# ZF – Kartoffel

115 kg Peluschke

10 kg Buchweizen

5 kg Tillage raddish

5 kg Phacelia

1 kg Ramtillkraut

Saat: **17.08.2017**



11.09.2017



24.09.2017



21.10.2017



27.11.2017







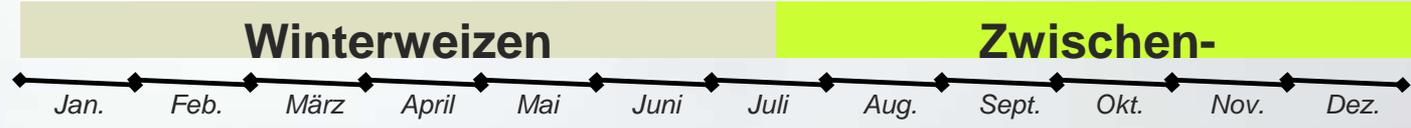








2016



2017











# Zusammenfassung

## Ergebnisse, Erfahrungen und Erkenntnisse

---

- ☞ Klimatische Veränderungen als Herausforderung der Zukunft
- ☞ Konservierende Bodenbearbeitung kann helfen Wasser zu sparen
- ☞ Nachhaltige Landnutzung muss an mehreren Hebeln ansetzen
- ☞ Konservierende Bodenbearbeitung hat messbare positive Einflüsse auf wichtige Bodenparameter (Aggregatstabilität, Humusgehalt, Bodenwasserhaushalt, Bodenbiologie, ...)
- ☞ Die Bodengare spielt eine zentrale Rolle
- ☞ Zwischenfrüchte sind auch im Trockengebiet realisierbar und wichtige Bausteine nachhaltiger Landwirtschaft
- ☞ Jährliche klimatische Schwankungen, unterschiedliche Standortbedingungen, Fruchtfolgen und Betriebsschwerpunkte erfordern angepasste Konzepte



**Herzlichen Dank für die Aufmerksamkeit!**