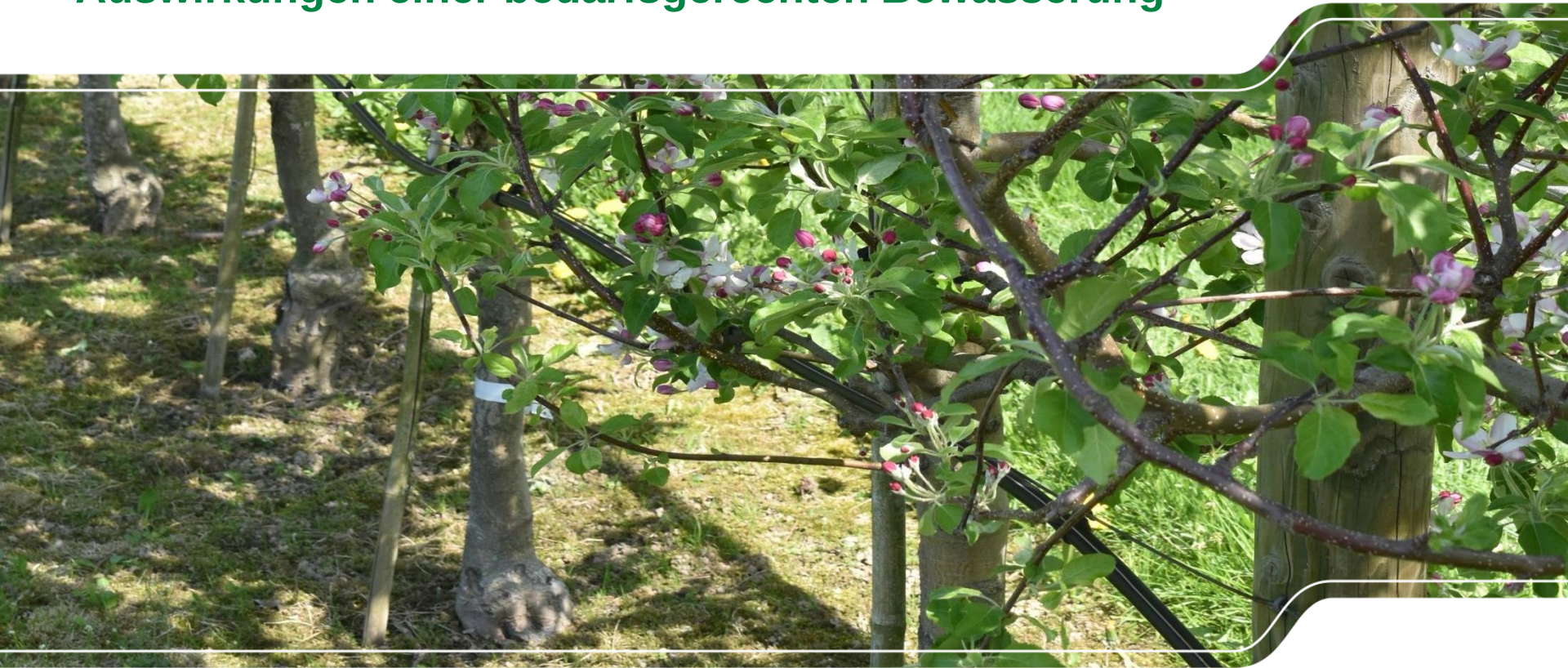


Bewässerung Apfel

Auswirkungen einer bedarfsgerechten Bewässerung

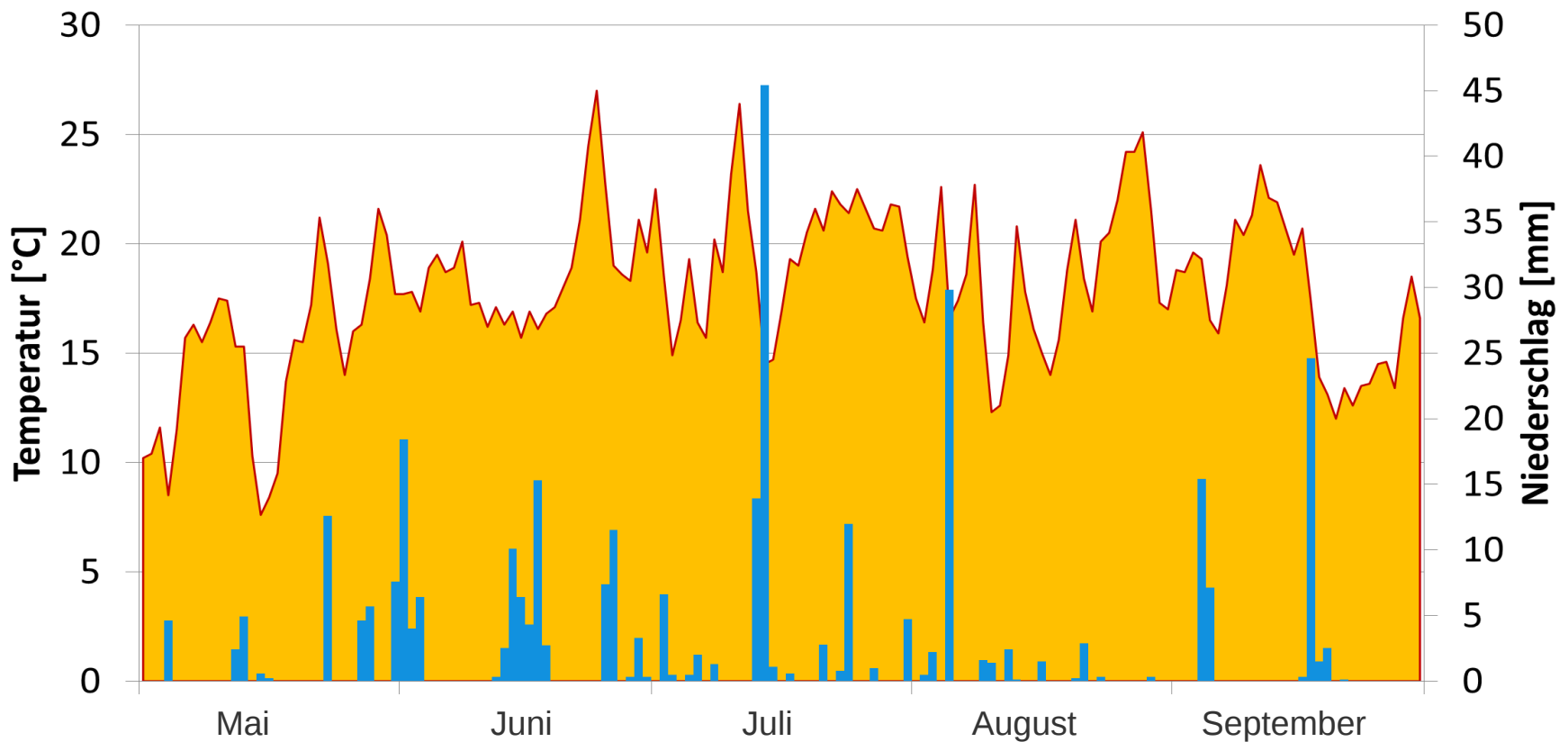


Wie trocken war es?

Witterungsverlauf 2016 in Dresden-Pillnitz

Temperatur [°C]

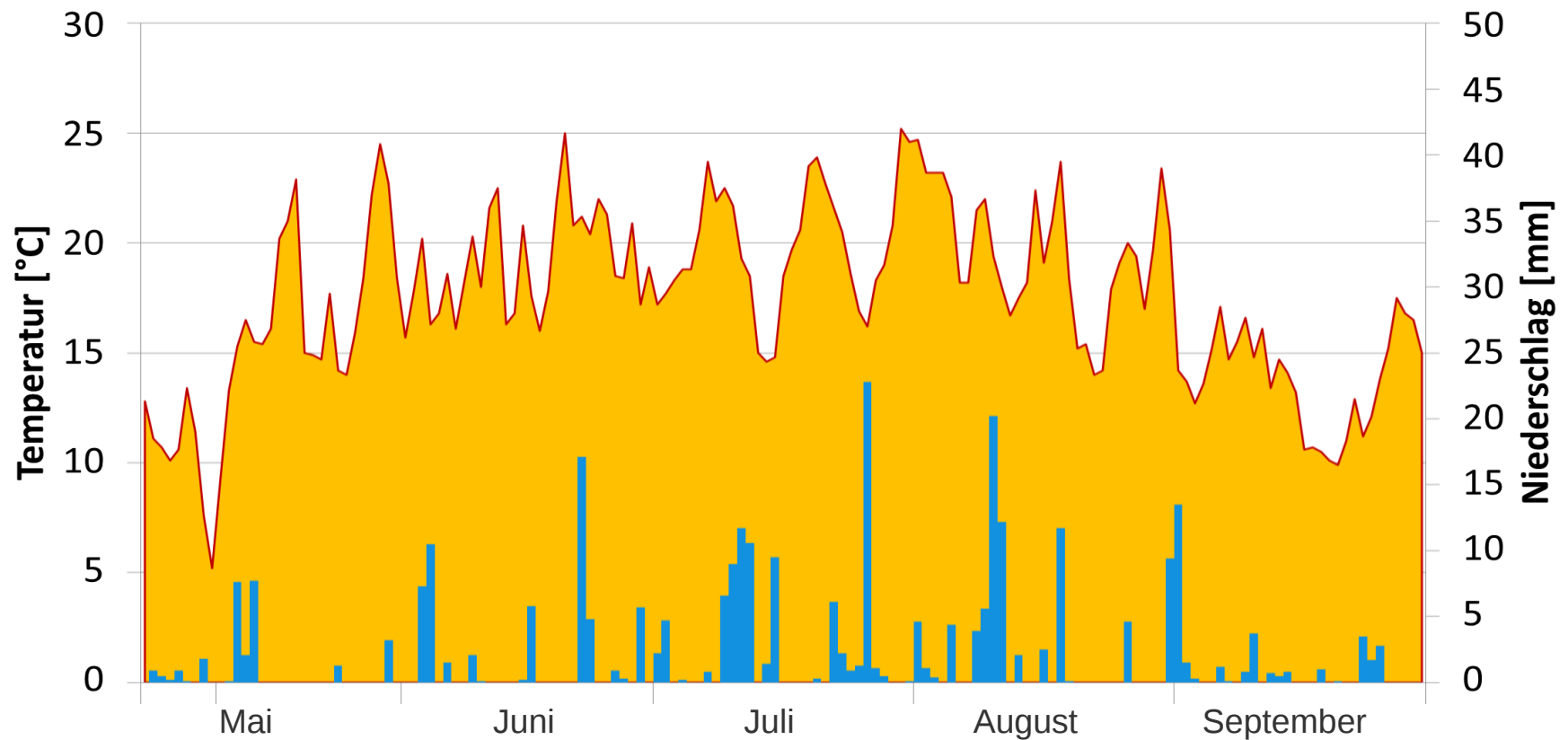
Niederschlag [mm]



Wie trocken war es?

Witterungsverlauf 2017 in Dresden-Pillnitz

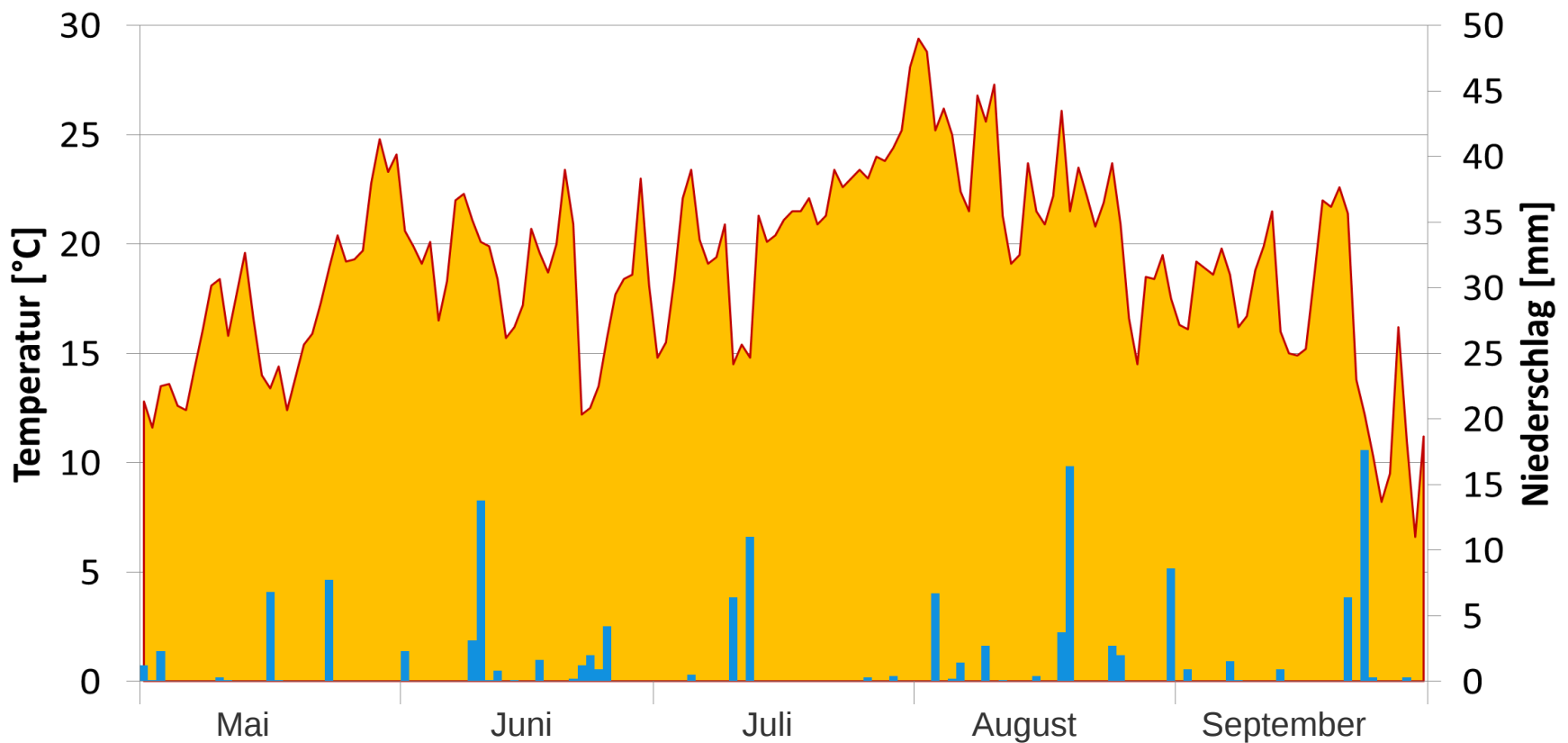
Temperatur [°C] Niederschlag [mm]



Wie trocken war es?

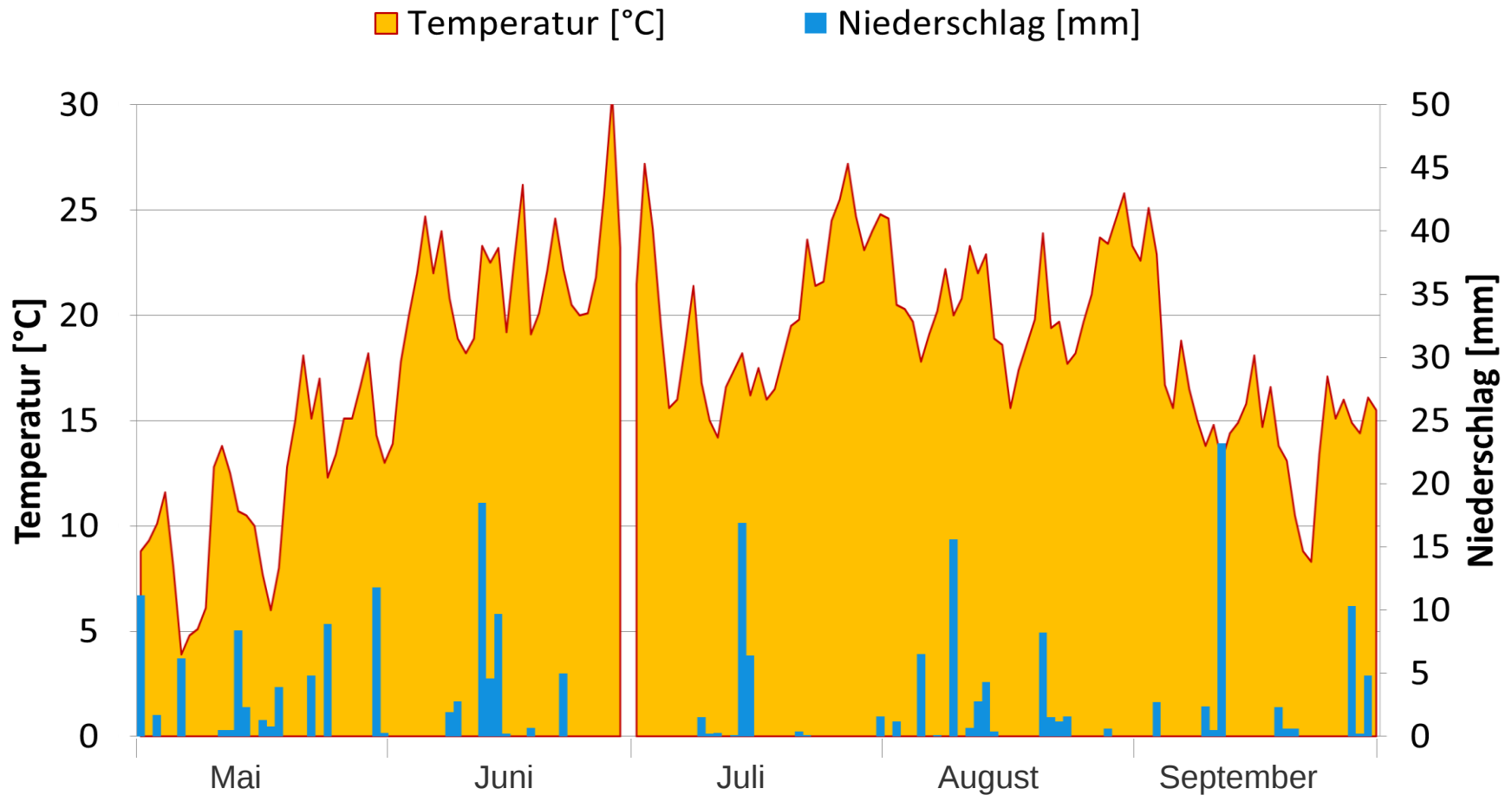
Witterungsverlauf 2018 in Dresden-Pillnitz

Temperatur [°C] Niederschlag [mm]



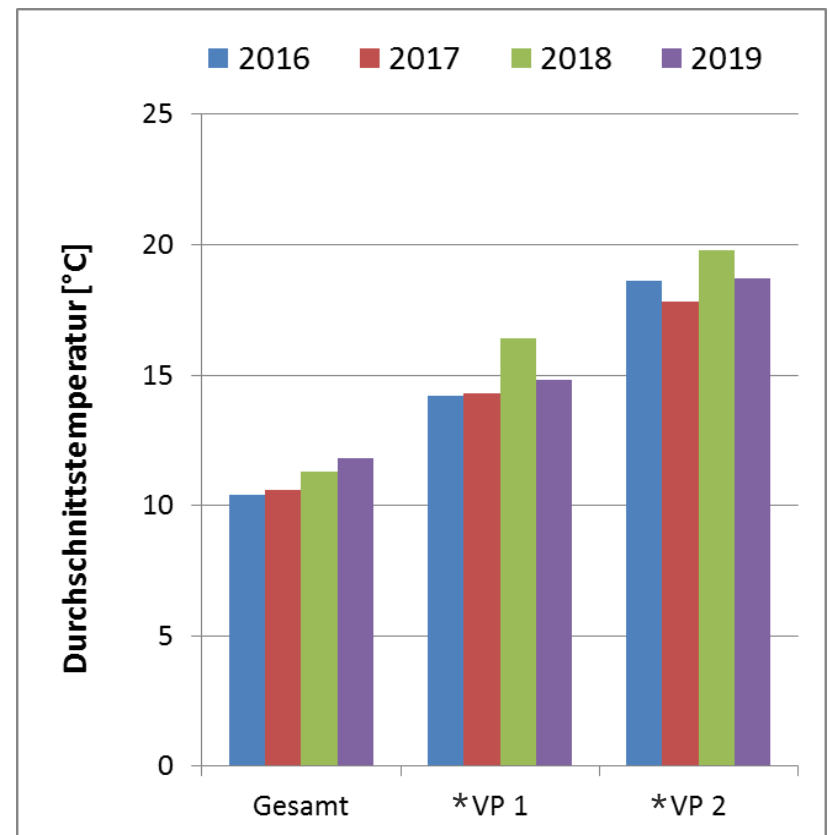
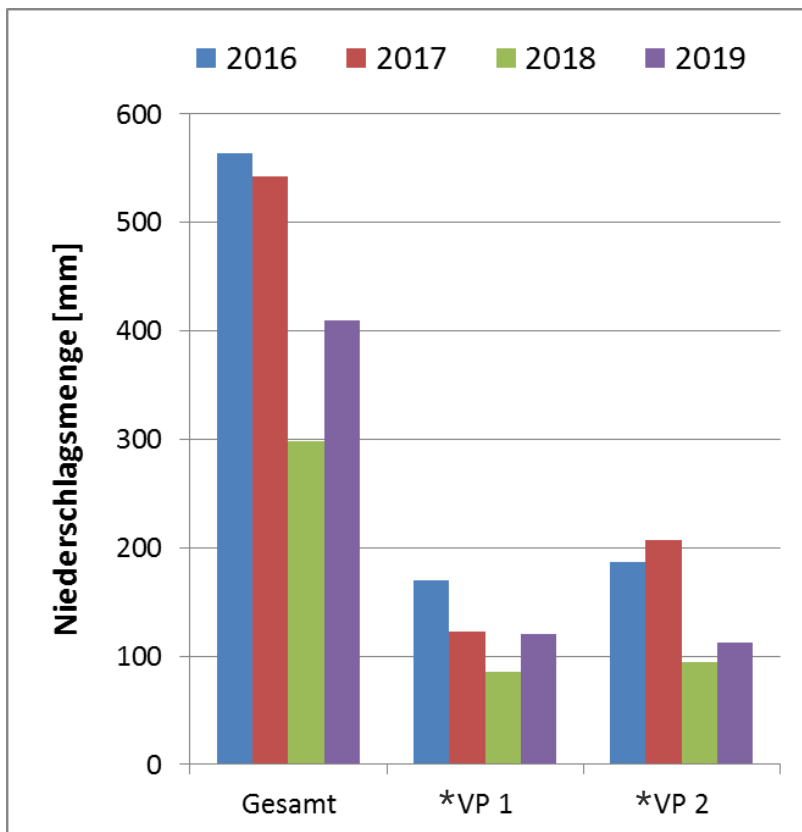
Wie trocken war es?

Witterungsverlauf 2019 in Dresden-Pillnitz



Niederschlags- und Temperaturverteilung

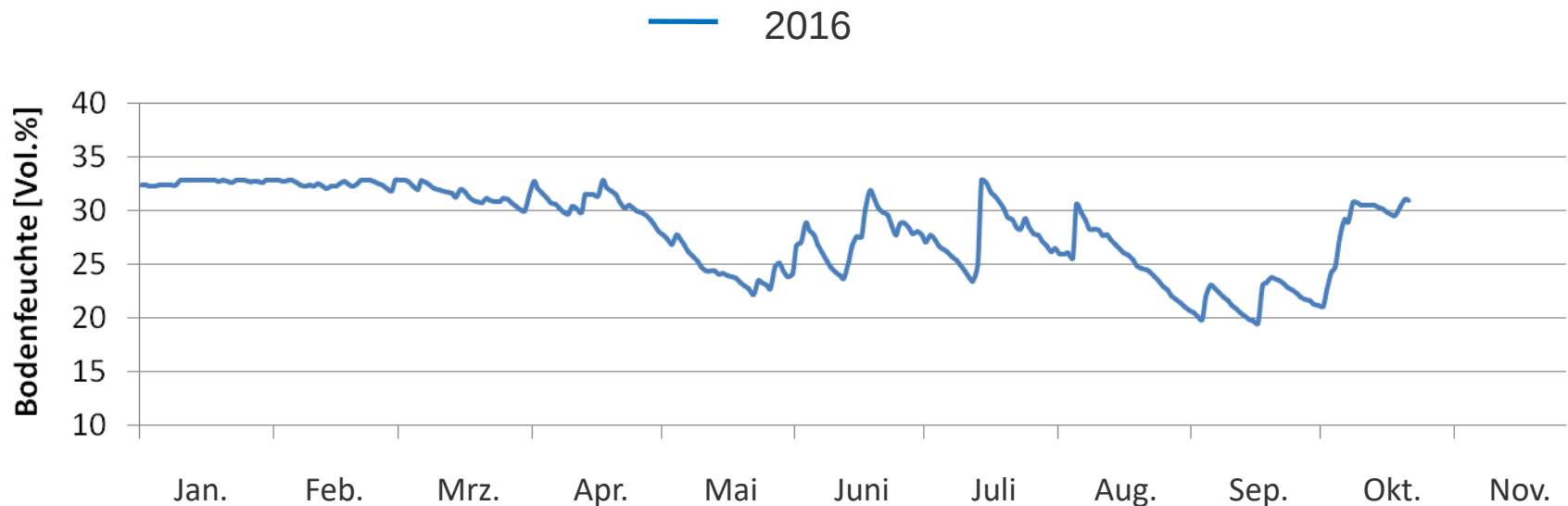
Daten und Fakten 2016 - 2019



*VP: Vegetationsperiode

Wie trocken war es?

Auswirkungen auf den Bodenwassergehalt 2016



DWD Verdunstungsmodell für den Standort Dresden-Pillnitz:

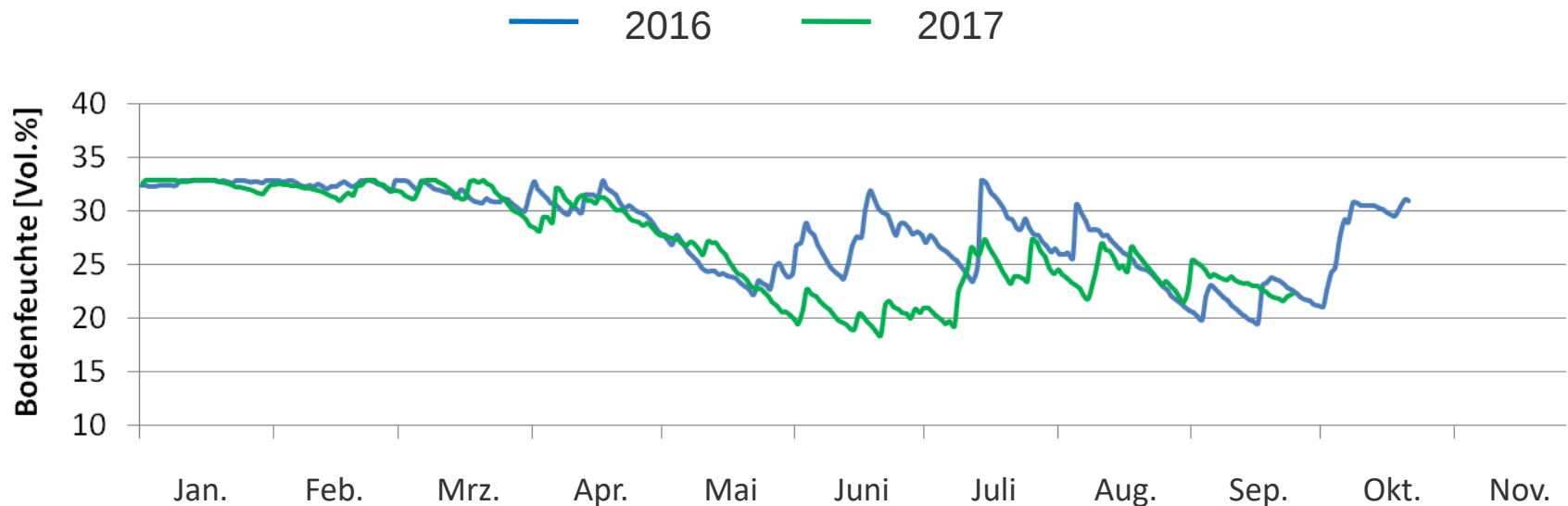
Bodenart: sandiger Lehm

Model validiert mit gravimetrischen Bodenfeuchtemessungen 0 bis 60 cm

Datenquelle: Falk Böttcher, DWD

Wie trocken war es?

Auswirkungen auf den Bodenwassergehalt 2016 und 2017



DWD Verdunstungsmodell für den Standort Dresden-Pillnitz:

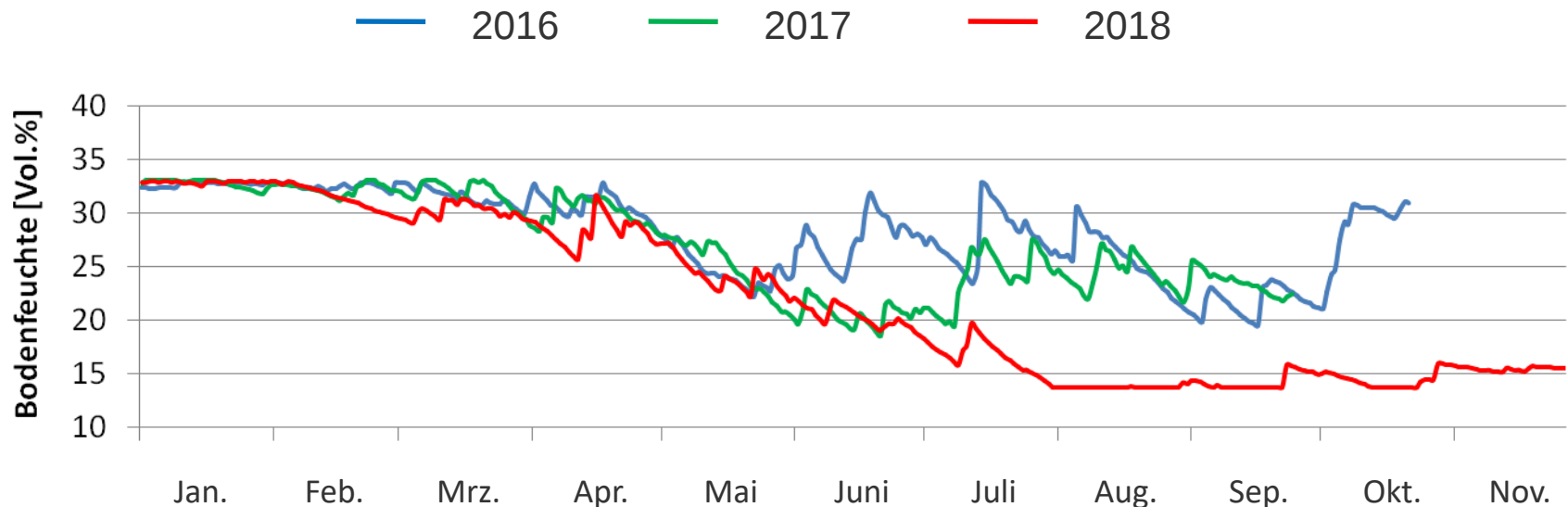
Bodenart: sandiger Lehm

Model validiert mit gravimetrischen Bodenfeuchtemessungen 0 bis 60 cm

Datenquelle: Falk Böttcher, DWD

Wie trocken war es?

Auswirkungen auf den Bodenwassergehalt 2016, 2017 und 2018



DWD Verdunstungsmodell für den Standort Dresden-Pillnitz:

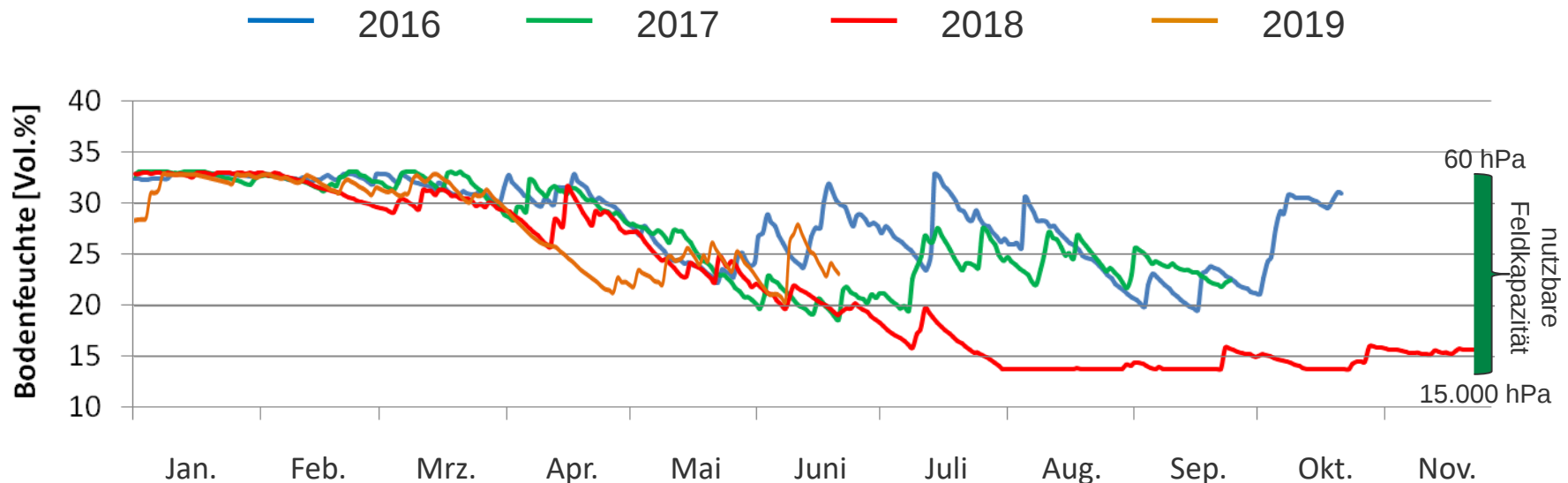
Bodenart: sandiger Lehm

Model validiert mit gravimetrischen Bodenfeuchtemessungen 0 bis 60 cm

Datenquelle: Falk Böttcher, DWD

Wie trocken war es?

Auswirkungen auf den Bodenwassergehalt 2016, 2017 und 2018



DWD Verdunstungsmodell für den Standort Dresden-Pillnitz:

Bodenart: sandiger Lehm

Model validiert mit gravimetrischen Bodenfeuchtemessungen 0 bis 60 cm

Datenquelle: Falk Böttcher, DWD

Wie trocken war es?

Daten und Fakten Bodenfeuchte

- Versuchsfeld Dresden-Pillnitz
 - sandiger Lehm
 - nutzbare Feldkapazität (nFK): zwischen 14 und 33 Vol.%
- 2016 und 2017 Bodenwassergehalt > 15 Vol.%.
 - kein direkter Wasserstress
- 2018 ab August Bodenwassergehalt dauerhaft < 15 Vol.%.
 - akuter Wasserstress

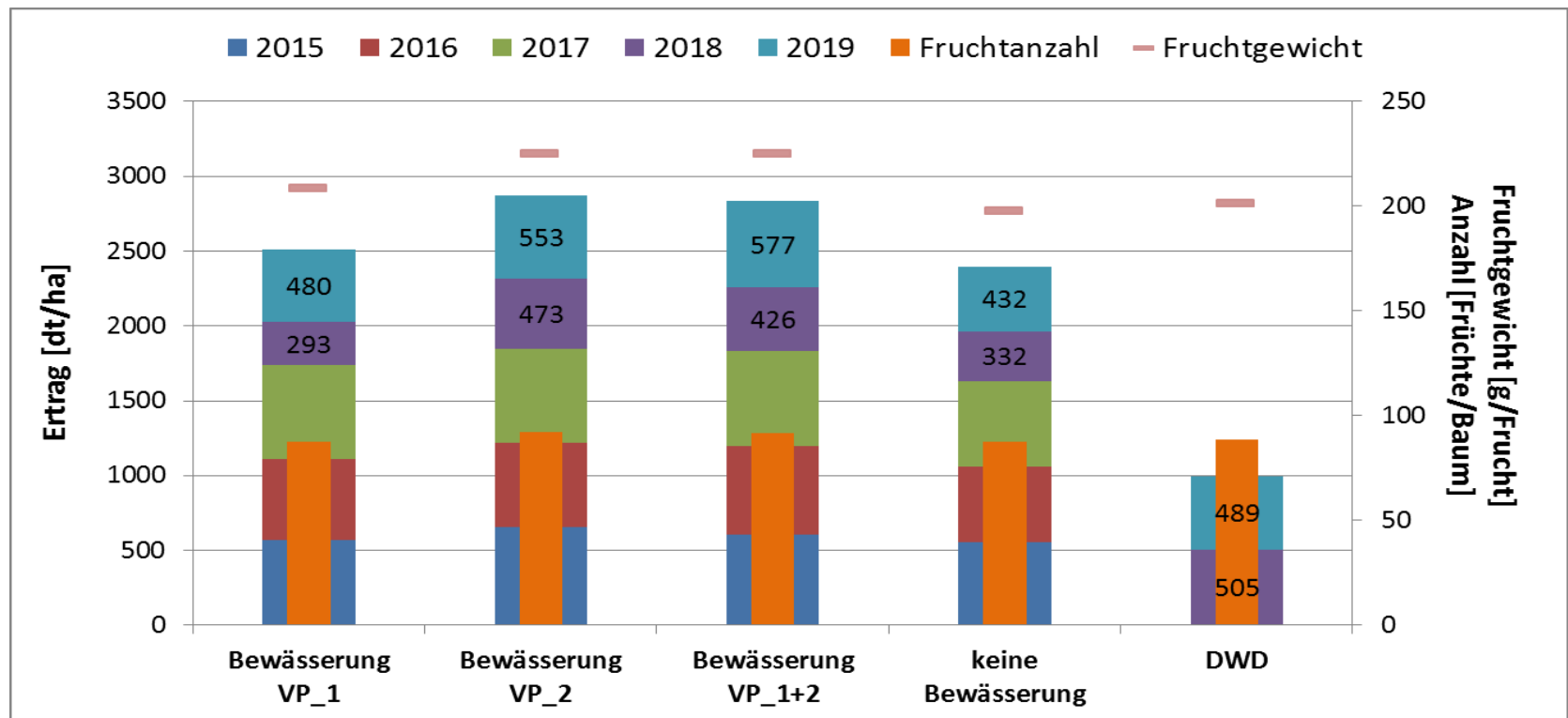
Auswirkungen der Trockenheit

Frucht- und Ertragsentwicklung bei Apfel – 2015 bis 2019

- Pflanzung 2009
- Sorte 'Jonagold' RedJonaprince®
 - Unterlage: M9
- randomisierte Blockanlage mit 4 Wiederholungen
 - Reihen- und Pflanzabstand von 3,2 m x 1 m
- 4 (5) Varianten:
 - keine Zusatzbewässerung,
 - *Zusatzbewässerung bis 20 l/m² (3 x pro Woche): VP 1, VP 2, VP 1+2, DWD

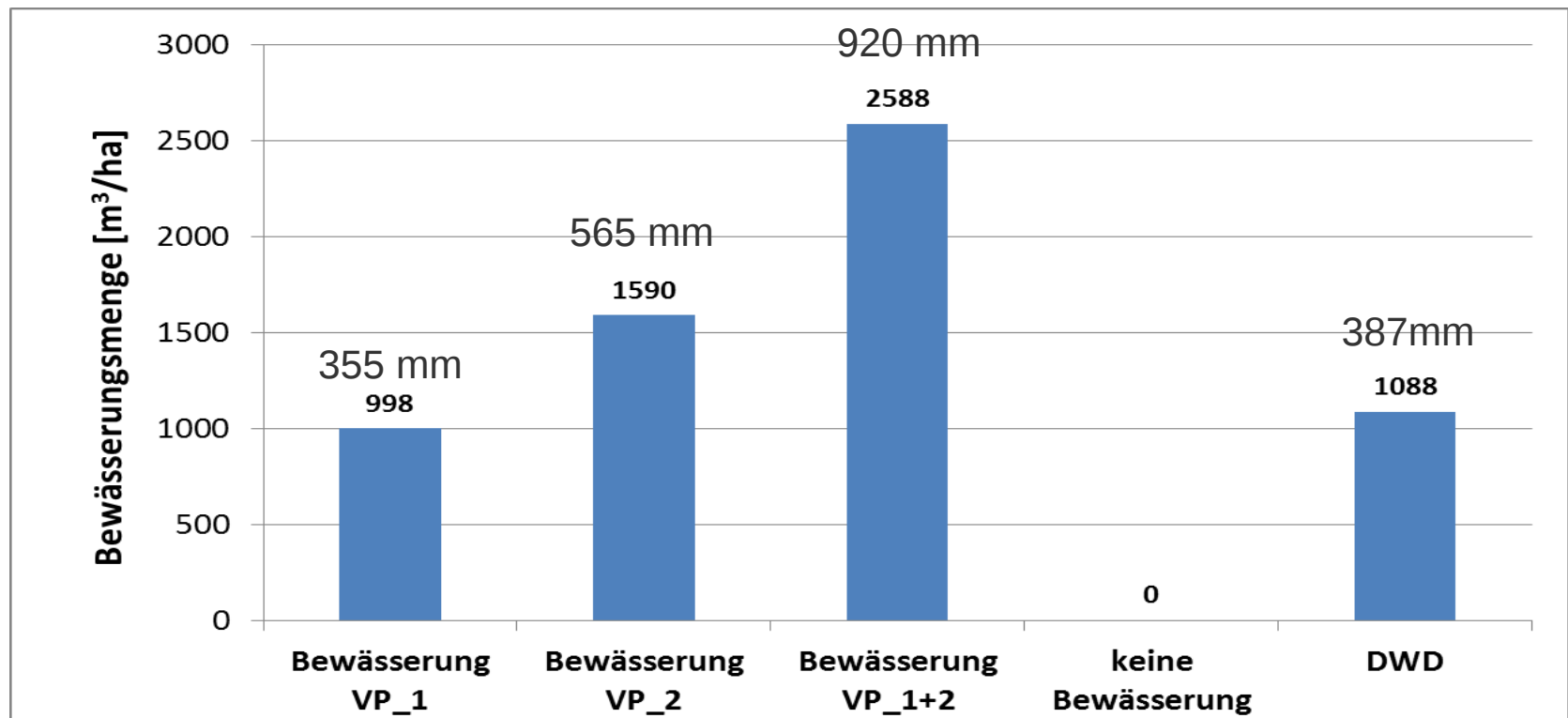
Kumulierter Ertrag und Ertragsparameter 2015 - 2019

Sorte 'Jonagold' RedJonaprince®



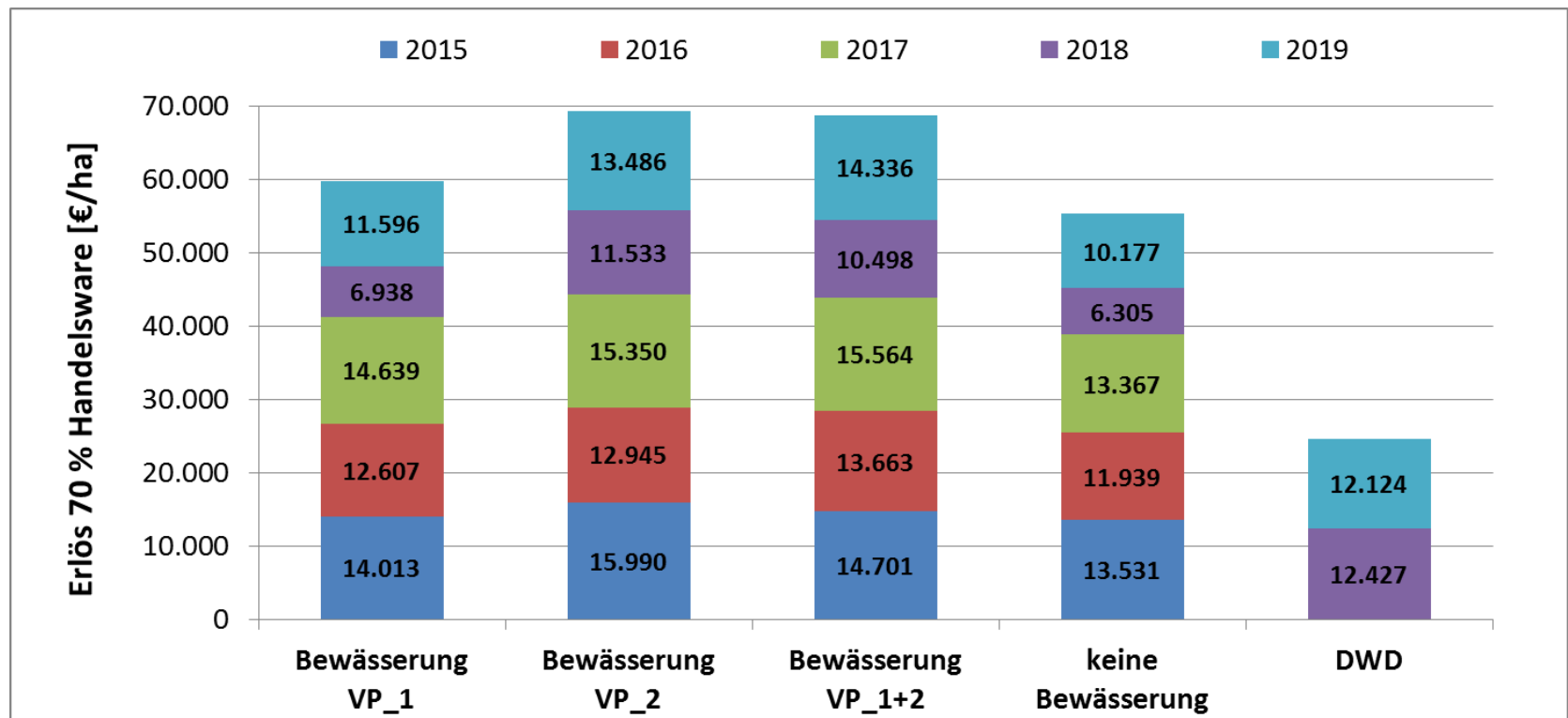
Durchschnittliche jährliche Bewässerungsmenge

Sorte 'Jonagold' RedJonaprince®



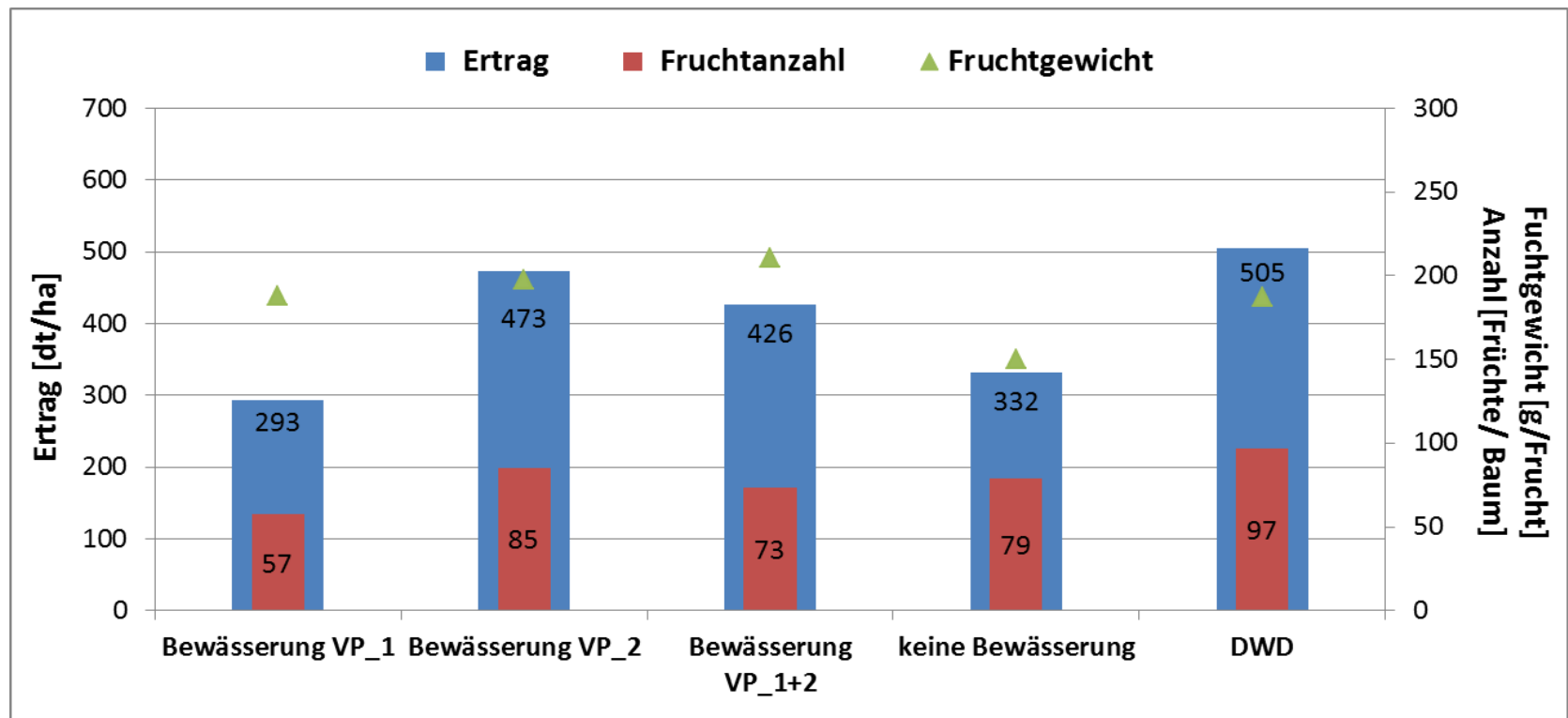
Kumulative Erlöse 2015 bis 2019

Sorte 'Jonagold' RedJonaprince®



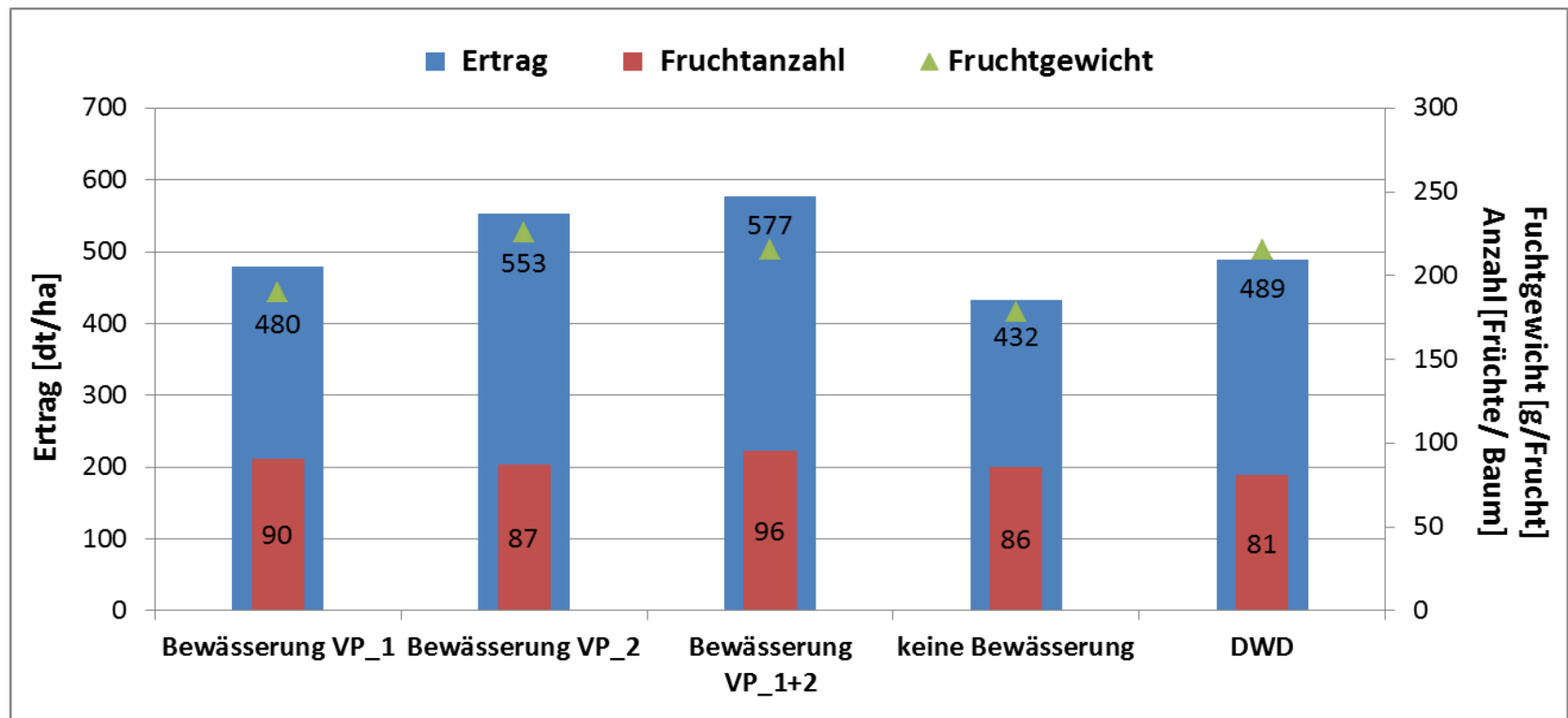
Ertragsparameter 2018

Sorte 'Jonagold' RedJonaprince®



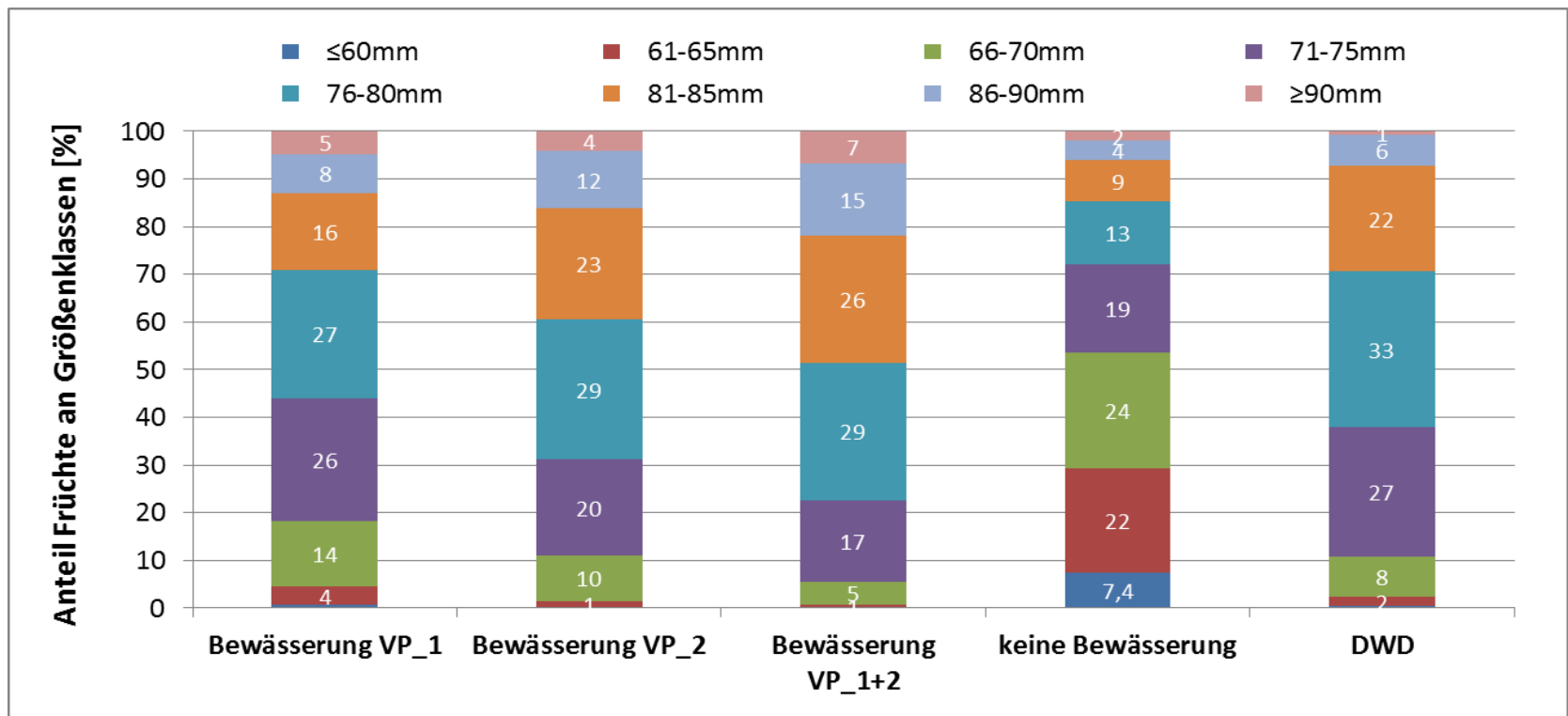
Ertragsparameter 2019

Sorte 'Jonagold' RedJonaprince®



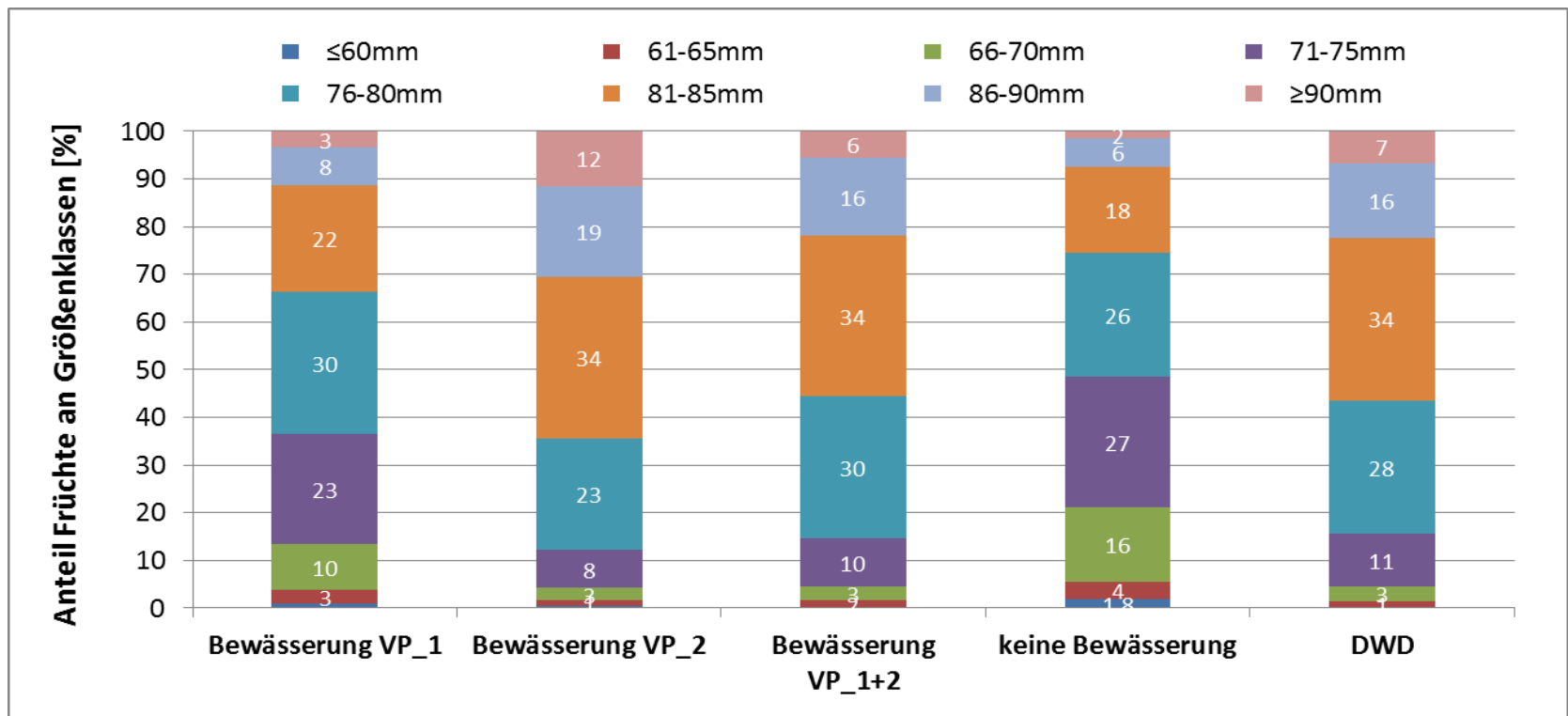
Fruchtgrößenverteilung 2018

Sorte 'Jonagold' RedJonaprince®



Fruchtgrößenverteilung 2019

Sorte 'Jonagold' RedJonaprince®



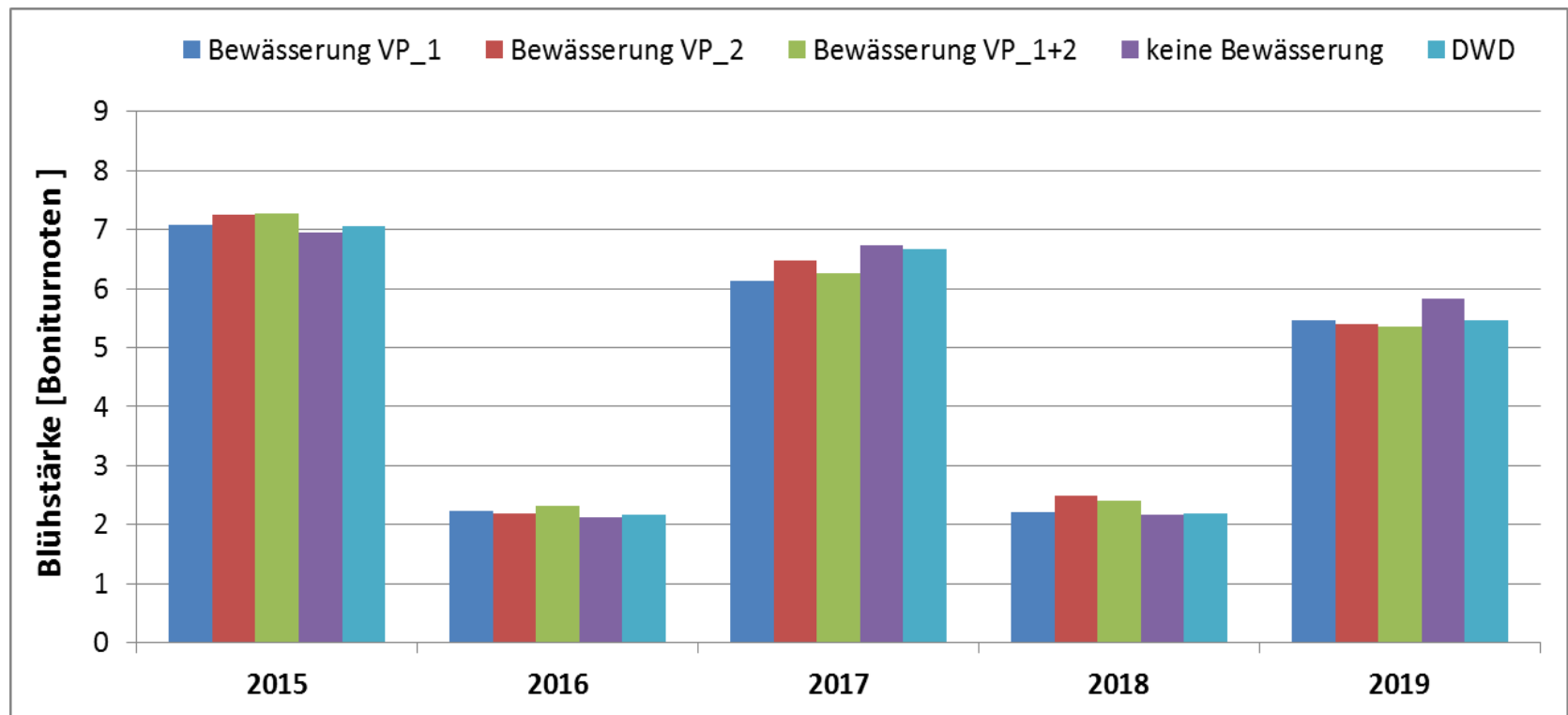
Auswirkungen der Trockenheit

Frucht- und Ertragsentwicklung bei Apfel – 2015 bis 2019

- Pflanzung 2009
- Sorte 'Elstar' Elswoud®
 - Unterlage: M9
- randomisierte Blockanlage mit 4 Wiederholungen
 - Reihen- und Pflanzabstand von 3,2 m x 1 m
- 4 (5) Varianten:
 - keine Zusatzbewässerung,
 - *Zusatzbewässerung bis 20 l/m² (3 x pro Woche): VP 1, VP 2, VP 1+2, DWD

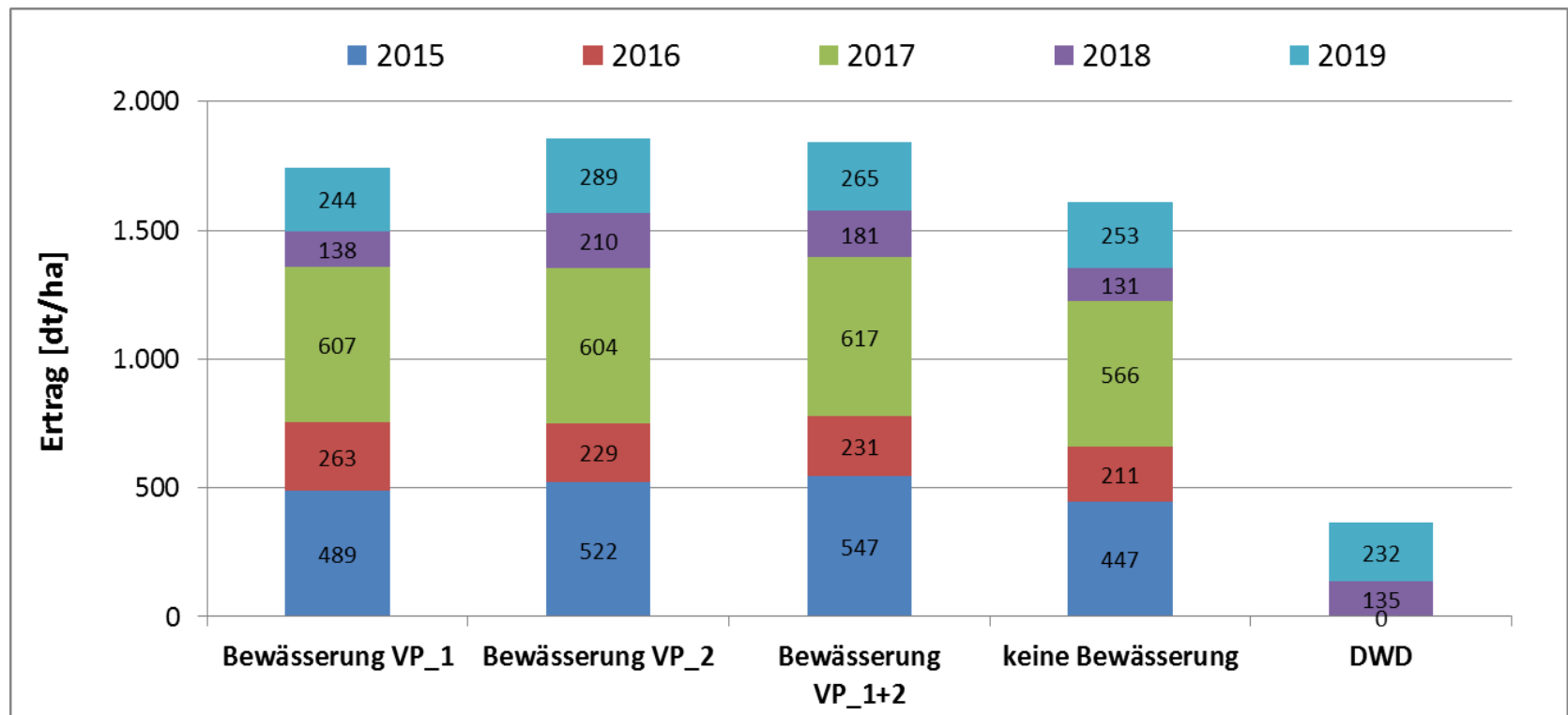
Blühverlauf

Sorte 'Elstar' Elswout®



Ertragsverlauf

Sorte 'Elstar' Elswout®





Wie funktioniert die Bewässerungssteuerung?

DWD Agrowetter Prognose

Funktion Bewässerungsmodelle

DWD Agrowetter Prognose - Pflanzenphasen

Kulturen	kc-Faktor		Entwicklungsstadium (ES)			
	ES 1	ES 2	ES 3	1	2	3
Junganlage Kernobst	0,45	0,9	0,7	Vegetationsbeginn bis Junifruchtfall (BBCH 01 bis 72)	Junifruchtfall bis Ter- minalknospenab- schluss (BBCH 73 bis 77)	Terminalknos- penabschluss bis Nachernte (BBCH 78 bis 85)
Ertragsanlage Kernobst	0,7	0,9	0,8	Vegetationsbeginn bis Junifruchtfall (BBCH 01 bis 72)	Junifruchtfall bis Ter- minalknospenab- schluss (BBCH 73 bis 77)	Terminalknos- penabschluss bis Nachernte (BBCH 78 bis 85)

Funktion Bewässerungsmodelle

Bodenfeuchte

nFK in %	Pflanzenentwicklung
< 30	die Pflanze steht unter Wasserstress, mit Ertragseinbußen ist zu rechnen
30 - 50	noch ausreichende Wasserversorgung der Pflanzen
50 - 80	optimales Wasserangebot
80 - 100	Beginn der Überversorgung, Gefahr von Sauerstoffmangel
> 100	Überversorgung und Sauerstoffmangel

Funktion Bewässerungsmodelle

DWD Agrowetter Prognose - Grenzbodenfeuchte

Stadium	Bodensaugspannung (mbar)	Nutzbares Bodenwasser (%)	Ziel
Vollblüte bis T-Stadium (ca. 40 bis 45 Tage nach Vollblüte)	200 bis 300	80	Kein Wasserstress: Energie für Blüte, Fruchtausatz und schnelle Blattentwicklung
T-Stadium bis Terminalknospenabschluss	450 bis 600	30 bis 60	Gesteuerter Wasserstress: vermindertes Triebwachstum, früher Triebabschluss, positive Beeinflussung der Blütenknospendifferenzierung und Knospenreife
Triebabschluss bis Ernte	300 bis 400	65 bis 85	Keine Überversorgung: optimale Fruchtentwicklung, Holz- und Knospenreife

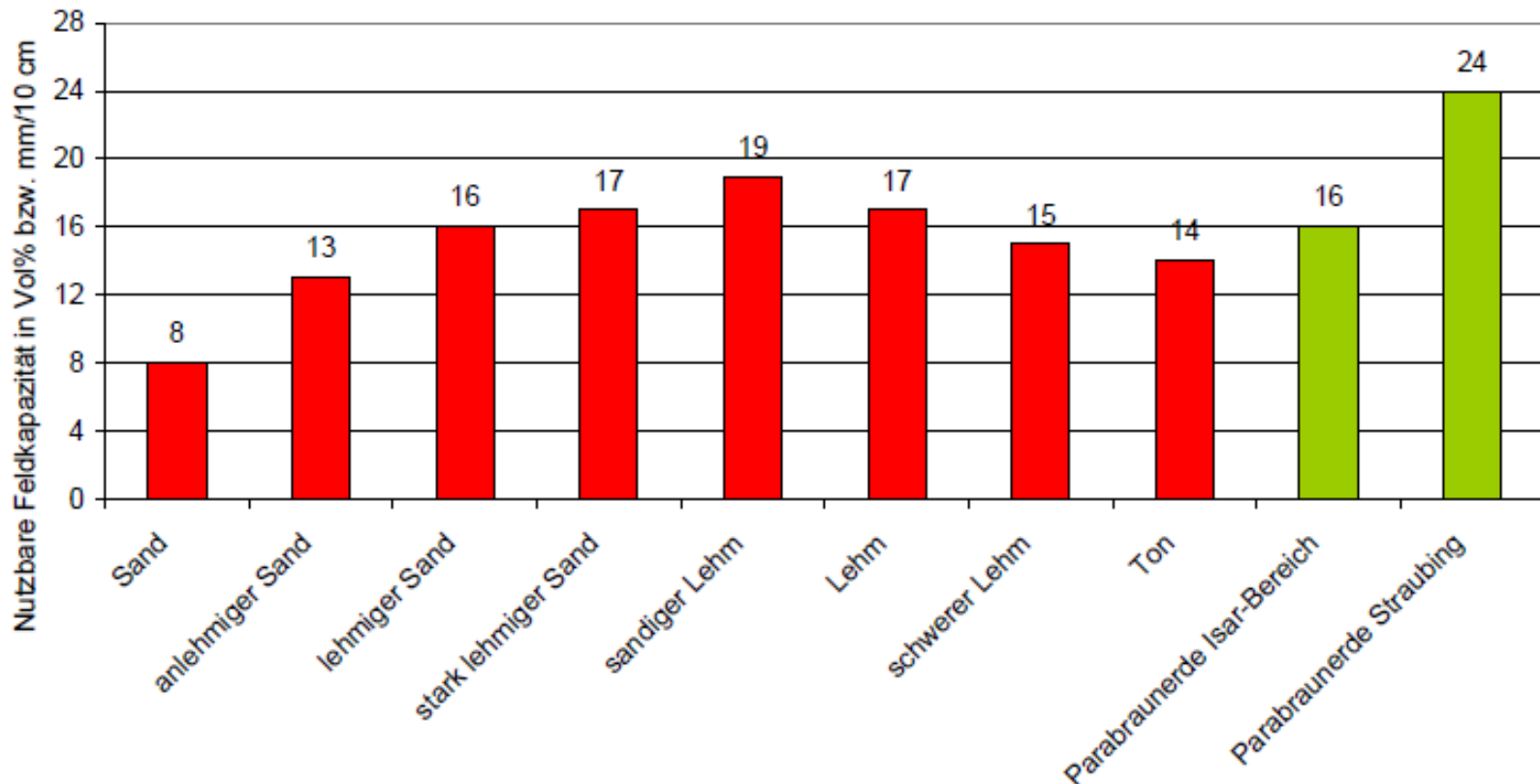
Funktion Bewässerungsmodelle

DWD Agrowetter Prognose – Welkepunkt und Feldkapazität

FK	WP	Bodenart
18	4	Auenregosol aus sandige Flusssedimenten
40	20	Auenboden aus lehmig-tonigen Flussablagerungen
38	10	Auenboden aus lehmig – tonigen, oft kalkhaltigen Auensedimenten
10	3	Braunerde - Podsol aus basenarmen Sandsteinen
50	42	Braunerde - Terra fusca aus lehmig-tonigen, kalkigen Verwitterungsprodukten Braunerde - Pelosol aus Verwitterung aus Mergel und Ton
13	3	Braunerde - Podsol aus trockenen, nährstoffarmen Sanden
35	18	Braunerde aus Mergelgestein und kalkhaltigen Schottern Braunerde aus basenreichen Tuffen
26	8	Braunerde aus nährstoffreichen Sanden
32	14	Braunerde aus lehmigen und lehmig-sandigen Flussablagerungen

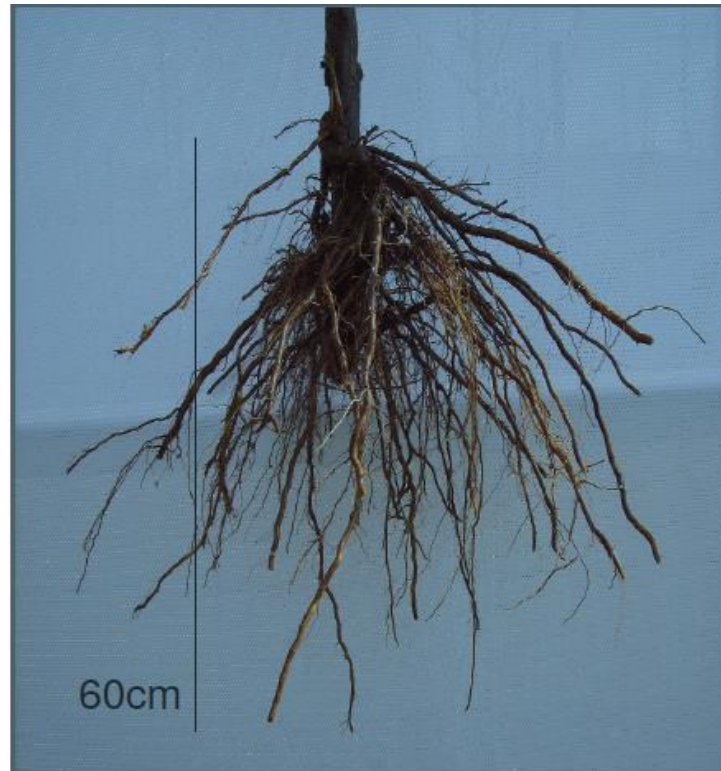
Funktion Bewässerungsmodelle

Nutzbare Feldkapazität (nFK) verschiedener Böden



Funktion Bewässerungsmodelle

DWD Agrowetter Prognose – maximale Wurzeltiefe



Bewässerungsmenge

Abhängig von nFK und Durchwurzelungstiefe

- Beispiel Stadium Knospenabschluss
 - Nutzbares Bodenwasser steigt von 30 % auf 65 %
- Nutzbare Feldkapazität des Bodens 18 Vol %
 - 18 Vol % = 18 mm / 10cm
 - Bei 60cm Durchwurzelungstiefe: 108 mm / 60 cm
 - Differenz von 35%: 35% von 108 mm → 37,8 mm

Bewässerungsmenge

Abhängig von nFK und Durchwurzelungstiefe

- Beispiel Stadium Knospenabschluss
 - Nutzbares Bodenwasser steigt von 30 % auf 65 %
- Nutzbare Feldkapazität des Bodens 8 Vol %
 - 8 Vol % = 8 mm / 10cm
 - Bei 60cm Durchwurzelungstiefe: 48 mm / 60 cm
 - Differenz von 35%: 35% von 48 mm → 16,8 mm

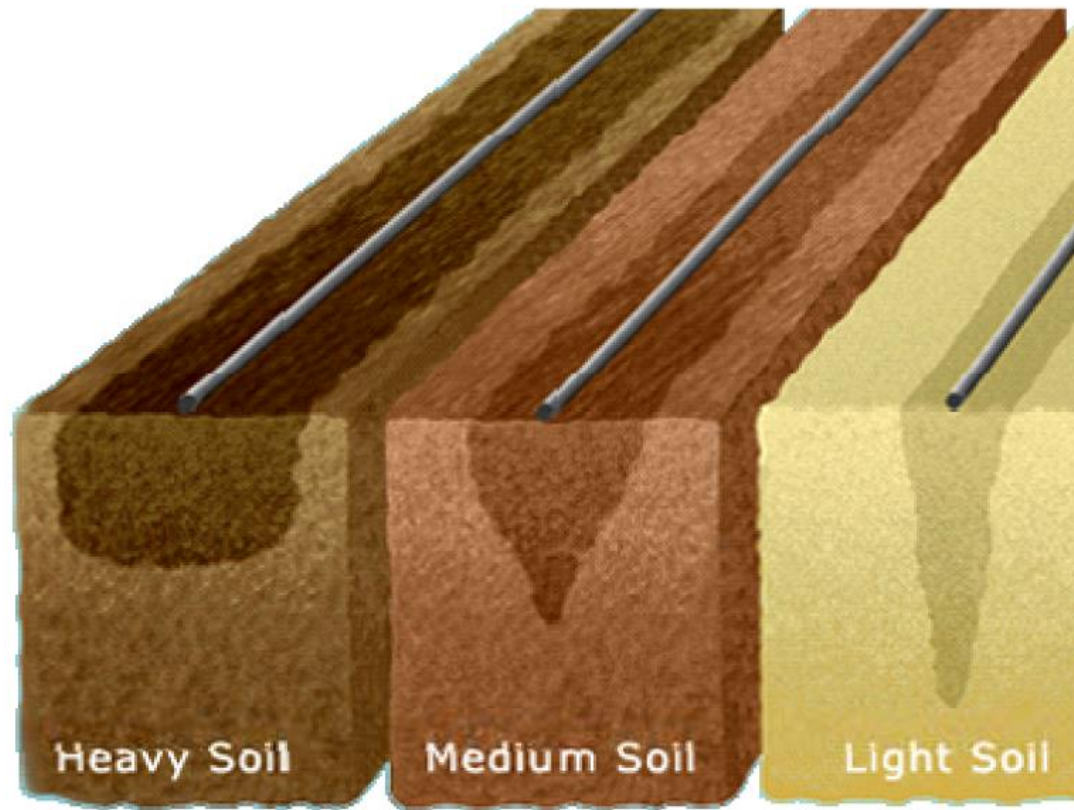
Funktion des Bewässerungsmodells

DWD Agrowetter Prognose – Art der Bewässerung



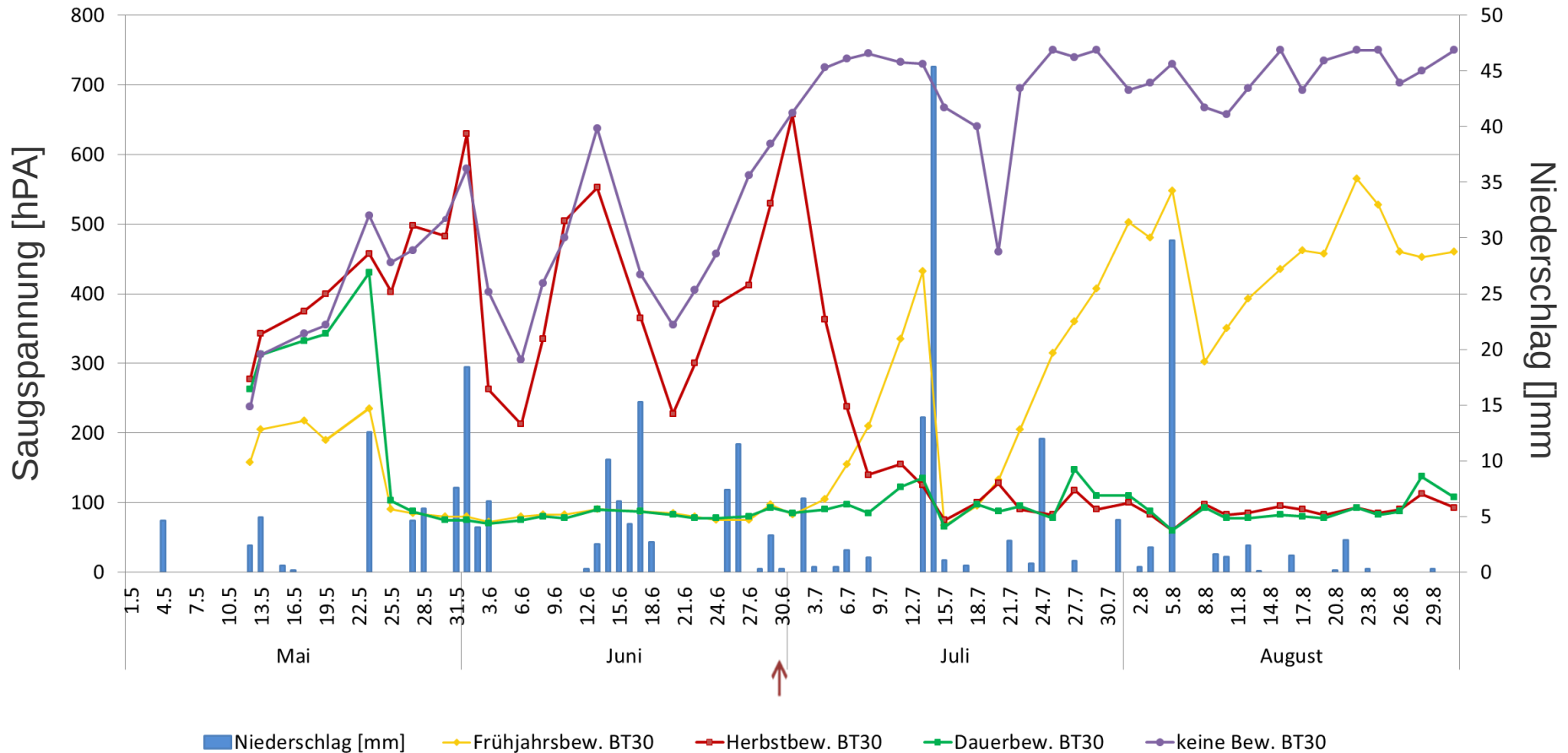
Wasserverteilung im Boden

Abhängig von der Bodenart



Verlauf der Bodenfeuchte

Tensiometermessung 2016 in 30 cm



Verlauf der Bodenfeuchte

Tensiometermessung 2016 in 60 cm

