



# LVGA / OBVS Müncheberg

Wasserbedarf im Obstbau

Kultur Apfel



# Wasser - Gedanken

die Pumpe muss mit **Mindestmenge** laufen

mein Brunnen bringt **wenig**

wer sagt mir wann ich aufdrehen soll

das Wasser wird erst ab April angestellt

Winterniederschläge in den Sommer bringen

Böden speicherfähiger machen

Eisen und Mangan im Grundwasser

ökologischer Fussabdruck

## Zusatzbewässerung

- 1. Mai bis 10. Oktober
- rel. geringe Menge
- kurzzeitige Ausfälle möglich
- Tropfer als Standard



## Frostschutzberegnung

- 10. April bis 15. Mai
- große Mengen
- hohe techn. Sicherheit!



# Annahmen für Apfelanlage (Zusatzbewässerung)



Reihenbreite: 3,3 m  
 Pflanzabstand: 1 m  
 Baumstreifen: 1m

Pflanzfläche: 3.030 m<sup>2</sup>  
 Laufmeter: 3.030 m

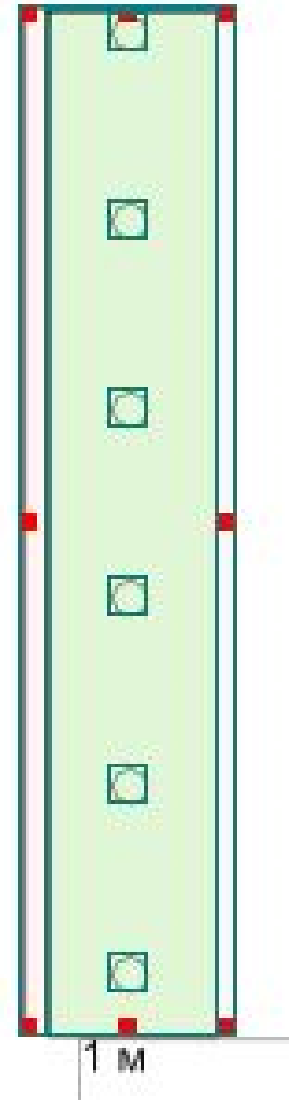
Faktor: 0,303

Tropferabstand: 0,5 m  
 Tropfergröße: 1,6 l/h

Annahme: - *Jeder Baum trinkt von einem Quadratmeter*  
 - *engere Pflanzabstände haben gleichen Wasserbedarf je Laufmeter*



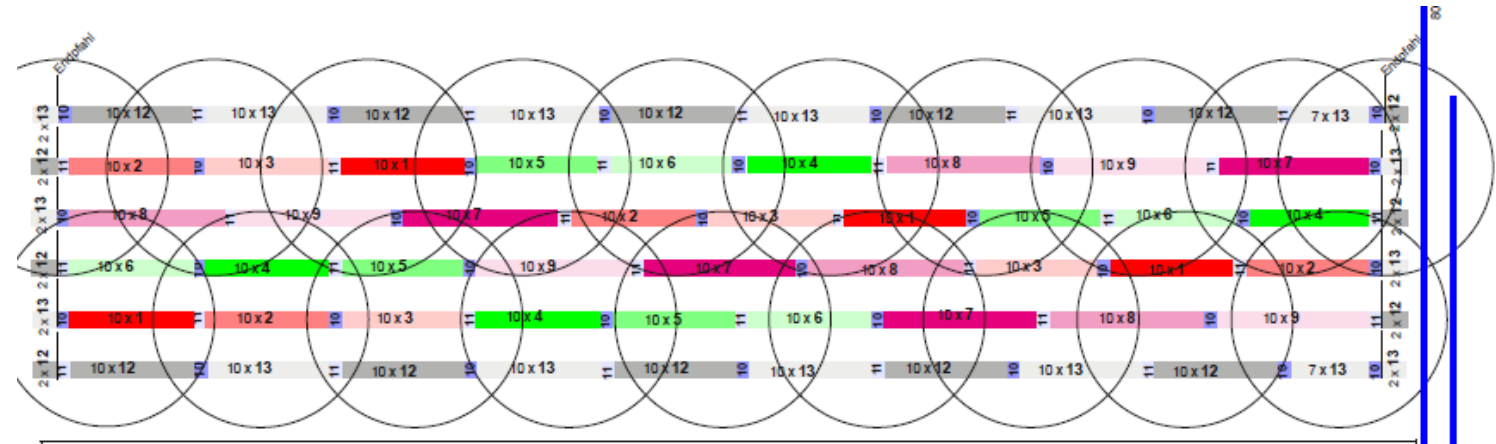
(Quelle: [www.netafim.de](http://www.netafim.de))



# Annahmen für Apfelanlage (Größe)

1 ha Apfelanlage hat

- 10.000 m<sup>3</sup>
- ca. 3.000 m Reihenlänge



Fahrgassen werden für Zusatzbewässerung nicht bewässert !

# Literaturbilanzierung - Ertragsanlage -



1. Mai bis 10. Oktober 2022 und 2023 in Müncheberg

	Gesamtbedarf je Baum [l/lfm]	Niederschlag 2022 OBVS [l/lfm]	Bilanz 2022 [l/lfm]	Niederschlag 2023 OBVS [l/lfm]	Bilanz 2023 [l/lfm]	Niederschlag 2024 OBVS [l/lfm]	Bilanz 2024 [l/lfm]
Literatur 1	336,5	190	-146	291	-45,5	331	-5
Literatur 2	398	190	-208	291	-107	331	-67
Literatur 3	600	190	-410	291	-309	331	-269
Literatur 4	456,4	190	-266	291	-165,4	331	-125

**!!! Zusatzbewässerung nötig !!!**

- Niederschlag hat für keine Literaturannahme gereicht !



# Bedarf Zusatzwasser pro Hektar nach Literatur



## 1. Mai bis 10. Oktober 2022 und 2023 in Müncheberg (Literatur – Niederschlag)

	Gesamtbedarf je Baum [l/lfm]	Bilanz 2022 [l/lfm]	Wasserbedarf [m <sup>3</sup> /ha] 2022	Bilanz 2023 [l/lfm]	Wasserbedarf [m <sup>3</sup> /ha] 2022
Literatur 1	336,5	-146	<b>442</b>	-45,5	<b>138</b>
Literatur 2	398	-208	<b>630</b>	-107	<b>324</b>
Literatur 3	600	-410	<b>1.242</b>	-309	<b>936</b>
Literatur 4	456,4	-266	<b>806</b>	-165,4	<b>500</b>

Woher ?

**Wieviel Wasser Für das neue Quartier ?**

- Streuung von Literaturwerten sehr hoch!
- 1 Grad Celsius höhere Durchschnittstemperatur, 5% mehr Transpiration! (Quelle: Gömann et al.)

Reine Literaturbetrachtungen scheinen allein nicht ausreichend.

# Durchschnittserträge – Vergleich

## 2. Laub – OBVS Müncheberg



Sorte	Variante	Früchte je Baum	Fruchtmasse (g)	Baumertrag (kg)	Durchmesser (mm)	Hektarertrag [t/ha]
Gala	Kontrolle	8,1	200,2	1,6	78,0	6,0
Alvina						
Gala	Entzug	15,8	198,5	3,1	77,9	11,7
Alvina						
Gala	Überschuss	11,6	193,7	2,3	76,7	8,7
Alvina						



# Empfehlung - Ertragsanlage - leichte Böden



Wenn es weniger als 10 Liter in drei Tagen regnet: Jeden dritten Tag 2,5 h (bei 1,6 l Tropfer in 50 cm ), 8 l/lfm.

In 2023 wären das:

- 40 Zyklen
- 320 l/lfm = 320 mm (Baumstreifen)
- 970 m<sup>3</sup> / ha (Apfelfläche)

In 2024 wären das:

- 38 Zyklen
- 304 l/lfm = 304 mm (Baumstreifen)
- 921 m<sup>3</sup> / ha (Apfelfläche)

In 2022 wären das:

- 44 Zyklen
- 352 l/lfm = 352 mm (Baumstreifen)
- 1.066 m<sup>3</sup> / ha (Apfelfläche)

- eher sparsame Empfehlung

- zwischen 1. Mai und 10. Oktober sind  $1.000 \text{ m}^3 / \text{ha}$  Zusatzwasser für Bewässerung nötig!
- bei den 162 Tage: im Durchschnitt  $6,2 \text{ m}^3 / \text{d}$  für einen Hektar
  
- eine Stunde Zusatzbewässerung mit Tropfern ( $1,6 \text{ l/h}$ ) braucht ca.  $10 \text{ m}^3 / \text{ha}$
  
- Ein Brunnen mit **Dauerergibigkeit von  $10 \text{ m}^3 / \text{h}$  für ca. 20 ha** Apfelfläche bei Bewässerungstag von 12 Stunden. MIT GUTER STEUERUNG!



Manage your irrigation from a smartphone with GreenApp

- 30 m<sup>3</sup> /h für einen Hektar Apfel
- 12 Stunden Beregnungsdauer
- 3 ? Nächte im Jahr
- Betriebsbereit ab 15. April
- Speicherbecken?!





# Erträge in Bezug auf Unterlagen (3.Laub) unter Frostschutzberechnung

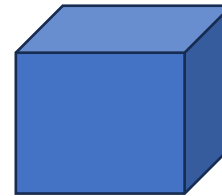


Ringversuch, Mittelwert aus beiden Parzellen

Sorte	Variante	Anzahl Äpfel	Ertrag je Baum (kg)	Ertrag je ha (t)
Belchard	M9 Pj. 2	20 ± 3	4,4 ± 0,6	16 ± 3
	G11	16 ± 3	3,2 ± 0,5	12 ± 2
	BiBaum	25 ± 3	5,3 ± 0,6	16 ± 2
Gala	M9 Pj. 2	36 ± 2	6,9 ± 0,3	26 ± 1
	G11	29 ± 4	5,9 ± 0,7	22 ± 2
	BiBaum	40 ± 5	7,9 ± 0,9	24 ± 3
Golden Delicious	M9 T337	34 ± 3	7,6 ± 0,4	29 ± 2
	G11	28 ± 3	6,7 ± 0,7	25 ± 3
	BiBaum	35 ± 4	8,3 ± 0,7	25 ± 2
	M9	30 ± 5	6,3 ± 1,0	24 ± 4
	G11	24 ± 4	5,2 ± 1,1	20 ± 4
	BiBaum	33 ± 4	7,2 ± 1,0	21 ± 3

n=80

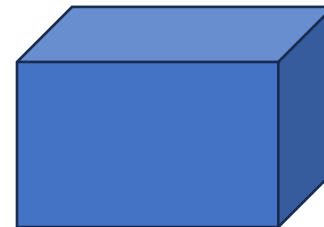
- Brunnen: 10 m<sup>3</sup>/h
- Speicher: 300 m<sup>3</sup>
- berechnete Fläche: 1 ha
- Berechnungszeit: 22:00 Uhr bis 11:00 Uhr
- Wasser in **zweiter Nacht um 4:00 Uhr alle!**



10m x 10m x 3m

**zu unsicher**

- 
- Brunnen: 10 m<sup>3</sup>/h
  - Speicher: 800 m<sup>3</sup>
  - berechnete Fläche: 1 ha
  - Berechnungszeit: 22:00 Uhr bis 11:00 Uhr
  - Wasser nach der **4. Nacht alle (11.00 Uhr)!**



16,5m x 16,5m x 3m

**rel. sicher**



# Frostschutzberechnung - Szenarien II



- Brunnen: 10 m<sup>3</sup>/h
- Speicher: 7.500 m<sup>3</sup>
- berechnete Fläche: 5 ha
- Berechnungszeit: 22:00 Uhr bis 11:00 Uhr
- Wasser nach der **4. Nacht alle (11.00 Uhr)!**



50m x 50m x 3m  
(halbes Fußballfeld)

rel. sicher

- Zufluss: 70 m<sup>3</sup>/h
- Speicher: 2.300 m<sup>3</sup>
- berechnete Fläche: 5 ha
- Berechnungszeit: 22:00 Uhr bis 11:00 Uhr
- Wasser nach der **4. Nacht alle (11.00 Uhr)!**

„Modell Seewasser“



28m x 28m x 3m

rel. sicher



# Winterniederschläge ins Frühjahr (Teich)



- Niederschlag zwischen 1. November und 31. März: ca. 330 mm (Brandenburg)
- versiegelte Fläche: 2.000 m<sup>2</sup>
- Wassermenge: 660 m<sup>3</sup> (von 2.000 m<sup>2</sup>)
- Frostschutz für **1ha; 22h** lang (weniger als 2 Nächte); ohne weiteren Zufluss
- Variante für mehrere Hektar zur Zusatzbewässerung bei kleiner zusätzlichen Wasserquelle

# Aufwendungen pro Kilogramm (Bewässerung)



Benötigtes Zusatzwasser [m3/ha]	Verm.fähige Ware [t/ha]	Zusatzwasser pro kg Apfel [l/kg]
400	30	<b>13,33</b>
600	30	<b>20,00</b>
800	30	<b>26,67</b>
<b>1000</b>	<b>30</b>	<b>33,33</b>
1200	30	<b>40,00</b>
1400	30	<b>46,67</b>
1500	30	<b>50,00</b>
Benötigtes Zusatzwasser [m3/ha]	Verm.fähige Ware [t/ha]	Zusatzwasserpro kg Apfel [l/kg]
1300	15	<b>86,67</b>
1300	20	<b>65,00</b>
1300	25	<b>52,00</b>
1300	30	<b>43,33</b>
1300	35	<b>37,14</b>
1300	40	<b>32,50</b>
1300	45	<b>28,89</b>

<https://www.naturfreunde.de/gruenes-blaues-und-graues-wasser>



© NaturFreunde Deutschlands

20.03.2016 | Um die für die Erzeugung unserer Produkte gebrauchte Wassermenge zu berechnen, greifen Experten auf drei Kategorien zurück:

## Grünes Wasser

Als grünes Wasser wird die Menge an Regenwasser bezeichnet, die im Boden gespeichert ist. Dieses Wasser nehmen Pflanzen während ihrer Wachstumsphase auf. Je nach Klimazone ist die Menge der Niederschläge sehr unterschiedlich:

**Zur Verdeutlichung: 1 Millimeter Niederschlag bedeutet 1 Liter Regen pro Quadratmeter. Der durchschnittliche Niederschlag in Deutschland liegt bei ca. 700 Millimetern oder 700 Litern pro Quadratmeter. In Brandenburg bei 500 Millimetern, im Voralpenland bei 1.800 Millimetern.**

Bedeutsam sind natürlich auch die Verdunstungsrate (Temperatur- und Windverhältnisse), die Bodenbeschaffenheit (Fähigkeit zur Wasserspeicherung) sowie Zeitpunkt und Menge der Niederschläge. So sind einzelne schwere Schauer oder Gewitter für das Pflanzenwachstum wenig nützlich, weil das Wasser abfließt, statt in den Boden einzusickern. Auch Regen, der außerhalb der Wachstumszeit der Pflanzen fällt, kann von diesen nicht genutzt werden.

Große Zahlen, denen wir im Folgenden immer wieder begegnen, bedeuten nicht zwangsläufig, dass das Produkt besonders problematisch sein muss. Entscheidender als die Gesamtliterzahl ist der Anteil des grünen Wassers. Je höher dieser ist, desto günstiger ist auch die Wasserbilanz. Hierzu ein Beispiel, bei dem wir nicht Apfel mit Birnen, sondern Apfel mit Orangen vergleichen.

Im weltweiten Durchschnitt steht hinter einer Orange (150 g) ein Wasserbedarf von etwa 80 Litern (560 l/kg) - Der Anteil des grünen Wassers beträgt dabei 72 Prozent.

Im weltweiten Durchschnitt stehen hinter einem Apfel (150 g) etwa 125 Liter Wasser (822 l/kg) - Der Anteil des grünen Wassers beträgt dabei 68 Prozent.

Lit  
"Vi

N  
S

N

N

S

N

264 l/kg Zusatzwasser



# Virtuelles Wasser

Brandenburg (30 t/ha)

- 30 l/kg für Zusatzbewässerung
- 30 l/kg für Frostschutzberegnung (3 Nächte)

Internationaler Durchschnitt (?)

- Gesamt ca. 260 l/kg

**Mit steigendem Ertrag sinkt der Bedarf je Kilogramm !!!**

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

