

# Grundwasserpumpwerk

Wasserbedarf Bewässerung

Bürgerlöser



**Impressum:**

Auftraggeberin: Bürgergemeinde Zizers  
Benjamin Hefti  
Präsident Bürgergemeinde  
Kantonsstrasse 78  
7205 Zizers

Autoren: Batist Spinatsch  
Plantahof  
Kantonsstrasse 17  
7302 Landquart

Landquart, 12. März 2026



Batist Spinatsch  
Leiter Bereich Beratung | Mitglied der Geschäftsleitung

## 1. Zusammenfassung

Für die Bürgerlöser in Zizers ist der Wasserbedarf für die Bewässerung der rund 140 ha zu evaluieren. Auch hier ist festzuhalten, dass für eine genaue Berechnung die Böden erfasst und beurteilt werden müssen. Bei den hier berechneten Zahlen handelt es sich um Grössenordnungen, welche bei einer detaillierteren Betrachtungsweise angepasst werden müssen.

Die Kernaussagen sind:

- Für die Bewässerung der Bürgerlöser werden während einer Vegetationsperiode rund **250'000 m<sup>3</sup> Wasser** benötigt.
- In Spitzenzeiten Juni/Juli ist mit einem Wasserbedarf von **5'500 m<sup>3</sup> pro Tag** zu rechnen.
- Für die Bewässerung sind 10 Bewässerungsmaschinen vorzusehen.

## Inhaltsverzeichnis

1.	<b>Zusammenfassung</b> .....	3
2.	<b>Auftrag</b> .....	5
3.	<b>Grundlagen zur Beurteilung der Bewässerungsnotwendigkeit</b> .....	5
3.1.	Wasserbilanz .....	5
3.2.	Wasserbedarf .....	6
3.3.	Bewässerungseignung .....	6
3.4.	Entscheidungsdiagramm zur Einteilung der Flächen .....	6
4.	<b>Ergebnisse und Diskussion</b> .....	7
4.1.	Bewässerungsbedürftigkeit .....	7
4.1.1.	Wasserbilanz .....	7
5.	<b>Grundlagen technische Bewässerung</b> .....	9
5.1.	Wasserbedarf der angebauten Kulturen .....	9
5.2.	Kulturanteile .....	10
6.	<b>Wasserbedarf</b> .....	10
6.1.	Wassermenge über Fläche und Kulturanteile .....	11
6.2.	Wassermenge anhand der spezifischen Kulturbewässerung .....	11
6.3.	Schlussfolgerung .....	12

## 2. Auftrag

Auf den Bürgerlösern der Bürgergemeinde Zizers soll ein neues Grundwasserpumpwerk erstellt werden. Das neue Grundwasserpumpwerk würde die beiden bestehenden Pumpwerke der politischen Gemeinde Landquart und Zizers ersetzen. Der Bau des Grundwasserpumpwerks ist in etwa zwischen den beiden bestehenden Werken vorgesehen. Dies im Gebiet Neulöser auf den Grundstücken Nr. 36 und Nr. 37 der Bürgergemeinde Zizers.

Die Bürgergemeinde Zizers hat die Beratung Plantahof beauftragt, den Wasserbedarf für die Bewässerung der Bürgerlöser zu berechnen

## 3. Grundlagen zur Beurteilung der Bewässerungsnotwendigkeit

### 3.1. Wasserbilanz

Die Bewässerungsbedürftigkeit ergibt sich aus der Berechnung der Wasserbilanz. Die Wasserbilanz setzt sich aus vier verschiedenen Faktoren zusammen.

Das Wasserangebot wird durch den pflanzenwirksamen Niederschlag, das pflanzenverfügbare Wasser im Boden und den Wasserzuschuss aus Grund- und Hangwasser bestimmt. Wobei der Zuschuss aus Grund- und Hangwasser vernachlässigbar ist.

Der Wasserverbrauch wird durch die potentielle Evapotranspiration bestimmt. Die Evapotranspiration setzt sich aus der Verdunstung (Evaporation) und aus dem für die Abkühlung (Schwitzen) oder für den Stoffwechsel (Atmung) verbrauchtem Wasser (Transpiration) zusammen. Die Evapotranspiration ist zudem abhängig von der Luftfeuchtigkeit. Wenn die Luftfeuchtigkeit sehr hoch ist, kann die Luft weniger Wasser aufnehmen und die Oberflächen der Pflanzen bleiben feucht. Dies senkt den Wasserverbrauch. Wenn die Luftfeuchtigkeit tief ist, trocknen die feuchten Oberflächen schneller ab und sie haben eine höhere Evapotranspiration.

$$\text{Wasserbilanz} = (N + W + V) - E$$

#### Wasserangebot

- N Pflanzenwirksamer Niederschlag
- W Pflanzenverfügbares Wasser im Boden
- V Wasserzuschuss aus Grund-/Hangwasser

#### Wasserverbrauch

- E Potentielle Evapotranspirationsrate

#### Bewässerungsbedürftigkeit:

$N + W > E$  Wasserbedarf ist gedeckt, **nicht bewässerungsbedürftig**

$N + W < E$  Wasserbedarf ist nicht gedeckt, **bewässerungsbedürftig**

Für den Bewässerungsperimeter der Gemeinde Zizers wird die Wasserbilanz gemäss den Daten der Wetterstation Chur erstellt. Die Wasserbilanz wird für Böden mit einem Wasserspeichervermögen von 25 mm (kleines Wasserspeichervermögen) und für Böden mit einem Wasserspeichervermögen von 60 mm (mittleres Wasserspeichervermögen) erstellt.

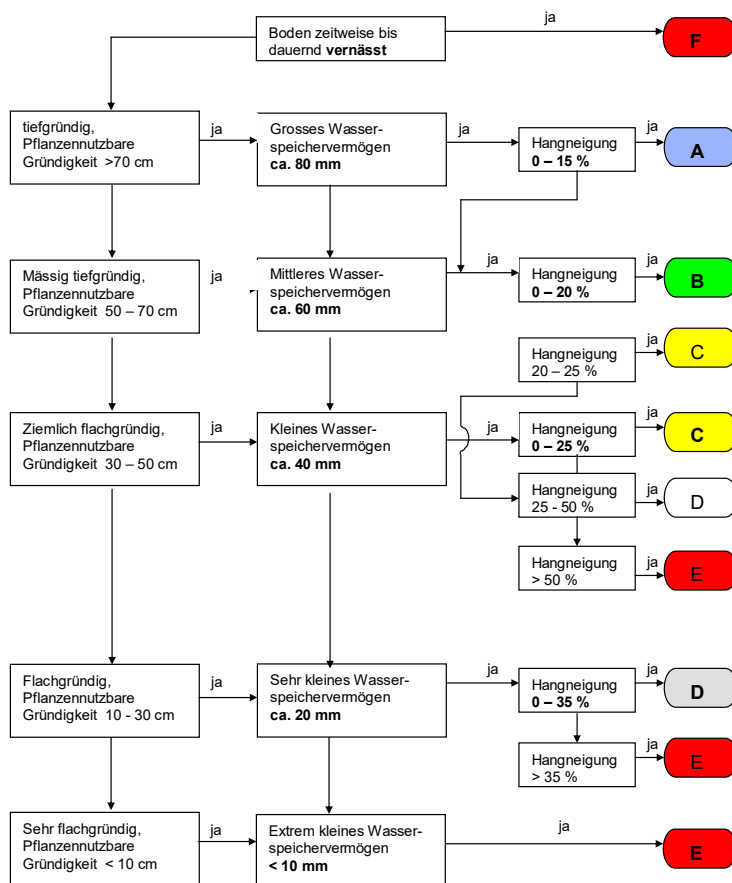
### 3.2. Wasserbedarf

Der Wasserbedarf im Bewässerungsperimeter wird anhand der Wasserbilanz und der Eignungsklasse der Böden berechnet. Als Datenbasis werden die Wasserbilanzen der Messstation Chur aus dem Grundlagenbericht zur Ermittlung der Bewässerungsbedürftigkeit landwirtschaftlicher Nutzflächen im Kanton Graubünden, Praktikumsarbeit von Rebecca Göpfert, 2007 verwendet. Die Eignungsklasse der Böden wurde anhand der vereinfachten Bodenkartierung des Bewässerungsperimeters im Frühling 2023 ermittelt.

### 3.3. Bewässerungseignung

Mit der Bewässerungseignung wird die Eignung der landwirtschaftlich genutzten Flächen für eine technische Bewässerung beurteilt. Die Eignung einer Fläche für eine technische Bewässerung hängt von verschiedenen Faktoren ab. Dies sind die pflanzennutzbare Gründigkeit, das Wasserspeichervermögen sowie die Hangneigung. Auf Basis dieser verschiedenen Faktoren wurde ein Entscheidungsdiagramm (Bräm 2006) zur Einteilung der Böden in ihre Bewässerungseignung entwickelt. Hier werden die Eignungsstufen A-F ausgedehnt. Für eine technische Bewässerung geeignet sind die Eignungsstufen A / B / C und in Ausnahmefällen auch D. Die Eignungsstufen E und F sind nicht für eine technische Bewässerung geeignet.

### 3.4. Entscheidungsdiagramm zur Einteilung der Flächen



## 4. Ergebnisse und Diskussion

### 4.1. Bewässerungsbedürftigkeit

#### 4.1.1. Wasserbilanz

Die Analyse im Grundlagenbericht zur Ermittlung der Bewässerungsbedürftigkeit landwirtschaftlicher Nutzflächen im Kanton Graubünden, (Göpfert, 2007) ergab folgende Grafiken für die Deckung des Wasserbedarfs landwirtschaftlicher Kulturen

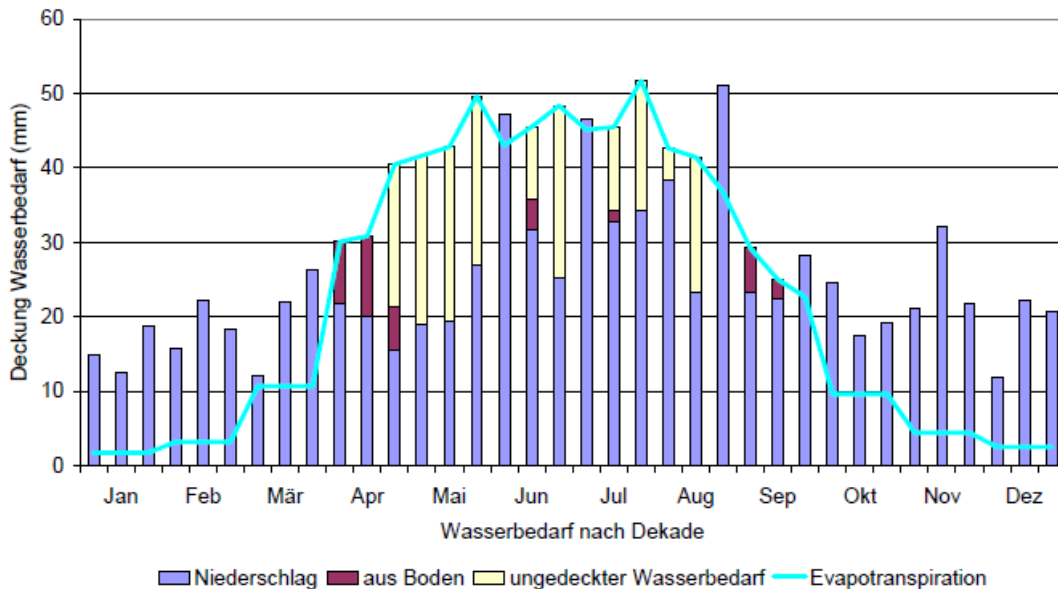


Diagramm 1: Deckung des Wasserbedarfs auf Böden mit 25 mm Wasserspeichervermögen in Chur (1985-2004)  
Quelle: (Göpfert, 2007)

Böden mit 60 mm Wasserspeichervermögen der Station Chur.

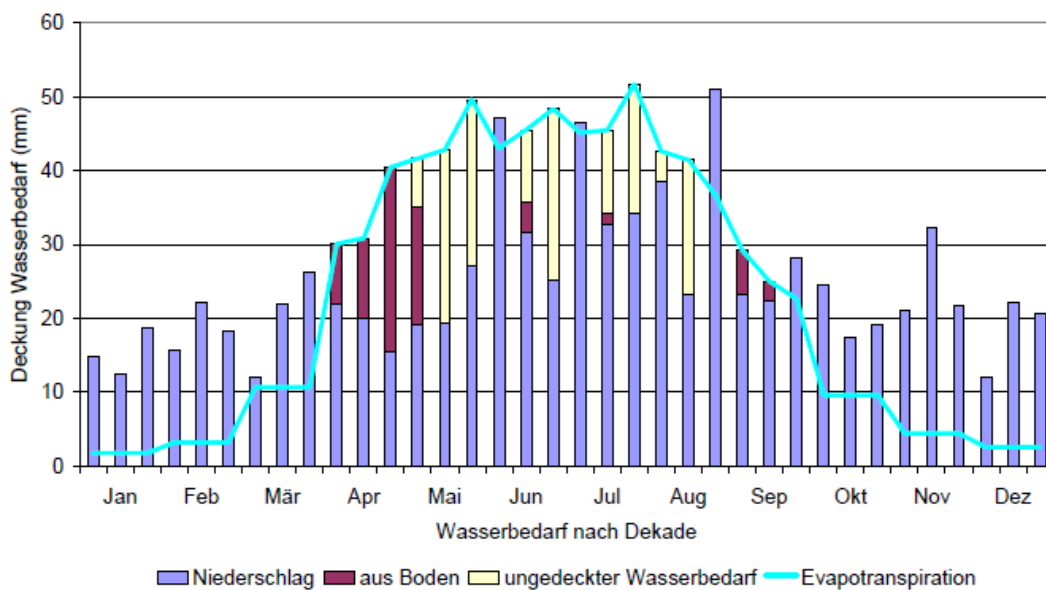


Diagramm 2: Deckung des Wasserbedarfs auf Böden mit 60 mm Wasserspeichervermögen in Chur (1985-2004)  
Quelle: (Göpfert, 2007)

Aus diesen zwei Diagrammen ist ersichtlich, dass der Wasserbedarf der landwirtschaftlichen Kulturen während der Sommermonate nicht durch Niederschläge oder durch das im Boden gespeicherte Wasser gedeckt werden kann. Dies gilt sowohl für Böden mit 25 mm Wasserspeichervermögen sowie auch für Böden mit 60 mm Wasserspeichervermögen.

In der folgenden Darstellung kann man gut erkennen, dass die Wasserbilanz besonders während der Vegetationsperiode negativ ist. Die Niederschlagsmengen können wegen der hohen Evapotranspirationsrate in Sommerhalbjahr die Wasserbilanz nicht decken. Im Winterhalbjahr ist die Wasserbilanz im positiven Bereich.

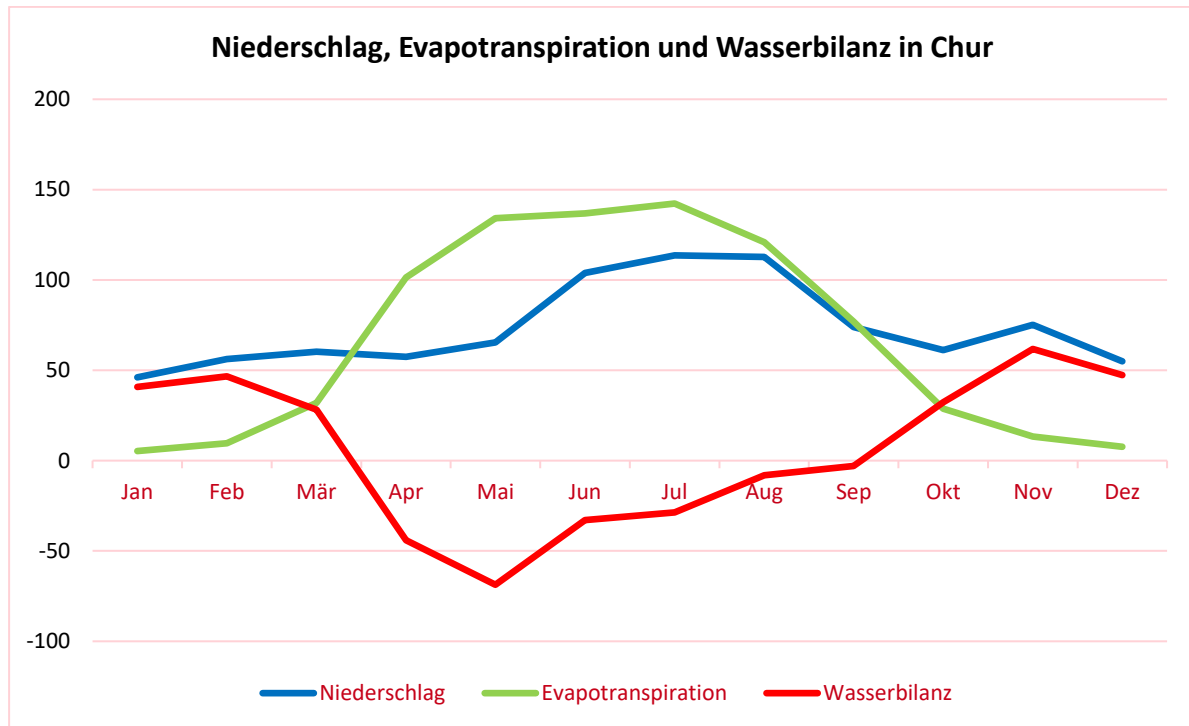


Diagramm 3: Niederschlag, Evapotranspiration und Wasserbilanz der Station in Chur. Durchschnitt der Jahre 1985-2004.

Quelle: Göpfert 2007

$N$  (Niederschlag) +  $W$  (im Boden verfügbares Wasser) <  $E$  (Evapotranspiration)

## 5. Grundlagen technische Bewässerung

Zur Beurteilung der Bewässerungsgaben wurde auf die Empfehlungen von Dr. F. Jägglin, Forschungsanstalt Reckenholz Agroscope, zurückgegriffen und auf Erfahrungswerte. Weiter wurde der Wasserbedarf der im Bewässerungsperimeter angebauten Kulturen berücksichtigt.

Voraussetzungen:

- Bewässerungen der Kulturen sind nicht zu früh zu beginnen, da sonst die Wurzel Ausbildung der Pflanzen beschränkt wird.
- Bewässerungen sind nur auf vollständig funktionsfähige Pflanzen anzuwenden.
- Bewässerung von abgedorrten Pflanzen macht keinen Sinn.

Empfehlungen der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz:

- Wassergaben sollen den Wurzelraum der Pflanzen im Bereich zwischen 5-30 cm durchfeuchten.
- Wassergaben von weniger als 50 m<sup>3</sup>/ha sind nicht sinnvoll, da sie den Wurzelraum nicht genügend durchfeuchten
- Angepasste Wassergaben sind Mengen von 200 – 300 m<sup>3</sup>/ha; Dies entspricht einem Niederschlag von 20-30 mm
- 200 m<sup>3</sup>/ha auf leichten und 300 m<sup>3</sup>/ha auf schweren Böden
- Um Verluste durch Oberflächenabfluss zu verhindern, sollten Gaben von 5 mm/Stunde oder 50 m<sup>3</sup>/ha und Stunde nicht überschritten werden
- Um die Verdunstung zu verringern und die Pflanzen vor Kälteschock zu schonen, ist über Nacht, d.h. vom späten Nachmittag bis in den frühen Vormittag zu bewässern

### 5.1. Wasserbedarf der angebauten Kulturen

Der Wasserbedarf der Kulturen ist sehr unterschiedlich. Es gibt Kulturen die regelmässig auf Wasser angewiesen sind und andere Kulturen haben einen Wasserbedarf zu einem bestimmten Zeitpunkt im Vegetationsverlauf. Die wirtschaftliche Bedeutung der Kultur spielt auch eine wichtige Rolle, ob die Kultur prioritär und regelmässig bewässert werden soll oder nicht.

Wann lohnt es sich zu bewässern?		Zeitspanne des Wasserbedarfs (Quelle DLG-Prüfbericht 1980)																	
Kultur	Monate in Dekaden																		
	April			Mai			Juni			Juli			August			September			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Wintergerste																			
Winterroggen																			
Winterweizen																			
Sommerweizen																			
Sommergerste																			
Hafe																			
Kartoffeln																			
Rüben																			
Silomais																			
Grünland																			

## 5.2. Kulturanteile

Die Auswertung der angebauten Kulturen auf den Bürgerlösern aufgrund relevanter Betriebsdatenblätter aus dem Jahr 2025:

Code	Kultur	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	Total	%
502	Wintergerste	234			200	250	192		876	8%
507	Futterweizen	220					120		340	3%
513	Winterweizen	252			201	340	285	320	1398	13%
521	Silomais	473			204	300	558	170	1705	15%
522	Zuckerrüben	213			350				563	5%
524	Kartoffeln	200				50	290	120	660	6%
537	Erbsen				230				230	2%
545	Einjähriges Gemüse	100	215	107	500		350	620	1892	17%
546	Freilandgemüse				290	10	330		630	6%
547	Wurzel der Treibzichorie			180			115	90	385	3%
601	Kunstwiese	240		100		360	180	255	1135	10%
705	Beeren			1228					1228	11%
	<b>Total:</b>	<b>1932</b>	<b>215</b>	<b>1615</b>	<b>1975</b>	<b>1310</b>	<b>2420</b>	<b>1575</b>	<b>11042</b>	<b>100%</b>

Aus diesen Angaben lässt sich zusammenfassend als Grössenordnung festhalten: 26% verschiedene Gemüse / 24% Getreideanteil / 15% Silo- und Körnermais / 11% Kartoffeln & Rüben / 11% Beeren / 10% Kunstwiesen

## 6. Wasserbedarf

Aus den Daten der Wasserbilanz gemäss Göpfert (2007) sowie der Bewässerungseignung der Flächen im ausgeschiedenen Perimeter, wurde der Wasserbedarf auf Basis des Wasserdefizits berechnet.

Als Grundlage für die Bewässerung der Bürgerlöser wurde eine Fläche von 140 ha angenommen. Es ist davon auszugehen, dass der Grossteil der Flächen in der Bodeneignung C angesiedelt werden muss.

Bodeneignung	Gemeinde	Fläche ha	Wasserdefizit m <sup>3</sup> /ha	Wasserbedarf m <sup>3</sup>
<b>A</b>	<b>Zizers</b>	<b>0.00</b>	<b>1'440</b>	<b>0</b>
<b>B</b>	<b>Zizers</b>	<b>40.00</b>	<b>1'440</b>	<b>57'600</b>
<b>C</b>	<b>Zizers</b>	<b>100.00</b>	<b>1'630</b>	<b>163'000</b>
<b>C/D</b>	<b>Zizers</b>	<b>0.00</b>	<b>1'800</b>	<b>0</b>
		<b>140.00</b>		<b>220'600</b>

Aufgrund der Datengrundlage ergibt sich ein Wasserdefizit von 220'600 m<sup>3</sup> für den ausgeschiedenen Bewässerungsperimeter. Dieses Wasserdefizit bezieht sich auf die Monate April-August und stellt einzig und alleine eine Grössenordnung dar, welche auf Basis der Durchschnittswerte der Jahre 1981-2004 ermittelt wurde. Die jährlichen Schwankungen bei den Niederschlägen wurden nicht berücksichtigt und fallen hier viel mehr ins Gewicht als die erhobenen Durchschnittswerte. Das Wasserdefizit weicht zudem von den Bewässerungsgaben bei der technischen Bewässerung ab und somit auch vom effektiven Wasserbedarf der Kulturen ab.

### 6.1. Wassermenge über Fläche und Kulturanteile

Werden die Vorgaben von Agroscope zur Bewässerung sowie die angebauten Kulturen etwas detaillier für die Berechnung beigezogen, dann lässt sich folgende Berechnung anstellen:

50 ha Ackerflächen müssen alle 6 Tage bewässert werden	10 ha/Tag
84 ha Ackerflächen müssen alle 10 Tage bewässert werden	<u>9 ha/Tag</u>
	19 ha/Tag
Wassergabe pro Hektare	250 m <sup>3</sup>
<b>Wasserbedarf pro Tag 19 ha à 250 m<sup>3</sup></b>	<b>4'750m<sup>3</sup></b>

In Trockenphasen benötigt die Bewässerung der Bürgerlöser also maximal 4'750 m<sup>3</sup> Wasser pro Tag.

Nimmt man auch hier die Periode von April-August, dann sind dies 105 Tage. Geht man davon aus, dass in der Hälfte der Zeit eine Bewässerung notwendig ist, dann sind dies 50 Tage an denen bewässert werden muss.

50 Tage Bewässerung à 4'750m <sup>3</sup> Wasser	<b>250'000 m<sup>3</sup> Wasserbedarf</b>
--	---

### 6.2. Wassermenge anhand der spezifischen Kulturbewässerung

Aus der unten aufgeführten Zusammenstellung ist ersichtlich, dass der grösste Wasserbedarf in den Monaten Juni bis anfangs Juli besteht. Dort haben die Kulturen mit den bedeutendsten Flächenanteilen im Bewässerungsperimeter den grössten Wasserbedarf. In dieser Periode ist eine Fläche von rund 135 Hektaren prioritär zu bewässern.

Tabelle 1: Wasserbedarf der Kulturen

Kultur	Monat	April			Mai			Juni			Juli			August			September			
		ha	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Spezialkulturen	15.00																			
Gemüse	36.00																			
Kunstwiese	15.00																			
Kartoffeln	15.00																			
Getreide	33.00																			
Silomais	21.00																			

Würde der ganze Bewässerungsperimeter von rund 135 Hektaren alle 6 Tage bewässert, so müssten in Spitzenzeiten pro Tag 22 Hektaren technisch beregnet werden. Pro Hektaren sollten ca. 250 m<sup>3</sup> Wasser ausgebracht werden. Dies entspricht einer Tagesmenge von 5'500 m<sup>3</sup> Wasser oder 5'500'000 l. Wird die Beregnung nur während der idealen Tageszeit für Bewässerungsgaben von 18:00 – 10:00 Uhr eingesetzt, dann müssten rund 350 m<sup>3</sup> Wasser/Stunde ausgebracht werden.

Fläche bewässert	135.00			66	66	66	66													
								81												
									114											
										135	135	135								
													102	102	102					
																87	78	51	36	36
Fläche bewässert/Tag				10	10	10	10	12	18	22	22	22	18	18	18	15	15			
Wasserbedarf m3/Tag				2000	2000	2000	2500	3000	4500	5500	5500	5500	3600	3600	3600	3000	3000			
Wasserbedarf m3/h				125	125	125	156	188	281	344	344	344	225	225	225	188	188			

Damit der Wasserbedarf ungefähr eingeordnet werden kann, wird eine approximative Hochrechnung vorgenommen. Berücksichtigt werden die Kulturen, ein Bewässerungsregime, bei dem alle 6 Tage die Flächen bewässert werden, sowie die empfohlenen maximalen Wassergaben.

Zeitraum April-Mai:	2'000 -2'500 m <sup>3</sup> Wasser/Tag	2'500'000 l
Zeitraum Juni-Juli:	max. 5'500 m <sup>3</sup> Wasser/Tag	5'000'000 l
Zeitraum Juli-August:	3'500 m <sup>3</sup> Wasser/Tag	3'500'000 l

In der Spitzenzeit ist mit einem maximalen Wasserbedarf von 5'500 m<sup>3</sup> pro Tag auszugehen.

Wird auch in diesem Beispiel angenommen, dass in der Hälfte der Zeit eine Bewässerung der Kulturen effektiv notwendig ist, dann muss an 50 Tagen bewässert werden. Der Gesamtbedarf an Wasser ist so hochgerechnet 49'300 m<sup>3</sup> pro Tag. Wenn dies an 50 Tagen der Fall ist, dann wird total **246'500 m<sup>3</sup> Wasser** benötigt für die Bewässerung.

### 6.3. Schlussfolgerung

- Es kann über die verschiedenen Varianten festgehalten werden, dass für die Bewässerung der Bürgerlöser rund 250'000 m<sup>3</sup> Wasser benötigt werden.
- An Spitzentagen werden 5'500 m<sup>3</sup> Wasser benötigt.
- Werden 50 m<sup>3</sup> pro Stunde und Hektare bewässert, dann muss hierfür 110 Stunden bewässert werden.

Wird pro Tag idealerweise von 18.00- 10.00 Uhr bewässert, sind max. 15 Stunden reine Bewässerungszeit vorhanden. Somit müssten für die 110 Stunden Bewässerungszeit minimal 8 Beregnungsautomaten / Rollomaten vorhanden sein. Eine solche Beregnungsmaschine kann 100 m<sup>3</sup> Wasser pro Stunde verteilen.

