

# Wasserspeicher für die Bewässerung

In Zukunft wird es infolge des Klimawandels vermehrt zu Trockenperioden kommen. Die Bewässerung von Kulturen und der Bau von lokalen Wasserspeichern gewinnen daher an Bedeutung. Es gilt, mit dem vor Ort verfügbaren Wasser die Erträge in Qualität und Quantität zu sichern und langfristige Schäden an den Kulturen zu verhindern.

Dieses Faktenblatt gibt eine Übersicht über die lokale Speicherung von Wasser zur Bewässerung. Es hilft bei der Ermittlung des Wasserbedarfs, zeigt Wasserbezugsmöglichkeiten und informiert über den Bau von kleineren und grösseren Speichern. Das Faktenblatt zeigt auf, was bei der Planung des Speichers beachtet werden muss und wie die Kosten und der Nutzen eines Speichers abgeschätzt werden können.



## Kann ein Wasserspeicher für meinen Betrieb sinnvoll sein?

- Werden Kulturen wie Obst, Beeren, Gemüse, Kartoffeln oder Zuckerrüben angebaut?
- Werden andere Kulturen mit hoher Wertschöpfung angebaut?
- Kam es bereits zu Ernteaufällen wegen Trockenheit?
- Sind ohne Bewässerung Ernteaufälle in einem niederschlagsärmeren Jahr zu erwarten?
- Steht bei Trockenheit kurzfristig genügend Bewässerungswasser zur Verfügung?
- Ist Wasser für die Befüllung eines Speichers verfügbar?

Ergibt die Beantwortung dieser Fragen, dass ein Wasserbedarf bereits unter normalen oder niederschlagsärmeren Bedingungen besteht und im Bedarfsfall nicht auf einen sicheren Wasserbezug zurückgegriffen werden kann, lohnt sich eine weitere Prüfung einer lokalen Wasserspeicherung. Ergänzend dazu ist zu prüfen, ob und wie der Bewässerungsbedarf minimiert werden kann.

## Faktoren zur Optimierung der Bewässerung



# Wasserbedarf und Bewässerungssysteme

Die Bewässerung ist nur wirtschaftlich bei Kulturen mit einer hohen Wertschöpfung wie Obst-, Gemüse- und Beerenkulturen, Kartoffeln oder Zuckerrüben. Nur in seltenen Fällen und falls genügend Wasser günstig vorhanden ist, kann sich die Bewässerung anderer Kulturen, wie z. B. Körnermais lohnen. Bei Reben ist sie nur in den ersten Jahren sinnvoll.

## Richtwerte des Wasserbedarfs verschiedener Kulturen

Agroscope hat im Auftrag des Kantons Basel-Landschaft die Grundlagen für die Abschätzung des Wasserbedarfs erarbeitet. Verschiedene Kulturen wurden anhand der Flächennutzung und unterschiedlichen Bodentypen für den Kanton Basel-Landschaft berechnet. Für die als bewässerungswürdig eingestufteten Kulturen auf durchschnittlichen Böden wurden grobe Richtwerte für den Wasserbedarf bei heutigen sowie zukünftigen klimatischen Verhältnissen abgeleitet. Die Klimamodelle zeigen, dass der Sommer 2018 zukünftig ein Durchschnittssommer sein kann.

Der **Referenzwert** zeigt den Bedarf beim mittleren Klima aus dem Zeitraum 1981-2010.

Das **Trockenjahr** ist eine Prognose für das Jahr 2060. Dies entspricht etwa der Situation wie im Jahr 2018.

Die Angaben gelten für durchschnittliche Baselbieter Böden. Je nach Bodentyp und Gründigkeit kann der Wasserbedarf höher oder tiefer sein. Weitere Bedarfswerte und Angaben zu den Bodentypen sind beim Ebenrain-Zentrum für Landwirtschaft, Natur und Ernährung (Ebenrain) und beim Amt für Umweltschutz und Energie (AUE) verfügbar.

Für den Wasserbedarf der Kulturen sind neben der Jahressumme die monatlichen Werte für die Vegetationsperiode angegeben. Um den Wasserbedarf auch in Zukunft decken zu können, empfiehlt es sich, beide Werte zu betrachten und mit Erfahrungswerten zu vergleichen.

Kultur	Referenzwert m <sup>3</sup> /ha						Trockenjahr m <sup>3</sup> /ha					
	A	M	J	J	A	Σ	A	M	J	J	A	Σ
Kirschen*				50		50			50	150	100	300
Zwetschgen		50	150	300	150	650		50	250	500	350	1150
Apfel		50	150	400	250	850		50	250	600	450	1350
Kartoffeln			350	650	400	1400		500	900	600	50	2050
Zwiebeln	200	400	500	450		1550	250	400	600	550		1800
Erdbeeren	50	300	500	450	100	1400	100	300	550	550	150	1650

Quelle Agroscope J. Fuhrer und P. Smith

\*Bei gedeckten Kirschenanlagen muss in der Regel auch in einem normalen Jahr ein Grossteil der üblichen Regenmenge in den Baumreihen ausgeglichen werden (Regenmenge in m<sup>3</sup> pro ha, Durchschnitt Kanton BL, 2017 – 2020: April: 480, Mai: 1060, Juni: 880, Juli: 670).

## Bewässerungssysteme und Kosten

Die obigen Werte der Kulturen schliessen den Verlust beim Bewässern nicht mit ein. Gewisse Systeme sind effizienter und bringen mehr Wasser zu den Pflanzen.

Bewässerungssystem	Verlust	Kosten pro ha	Vor- und Nachteile
Flächenregner	40 %	8'000.– bis 10'000.–	- Wasserverbrauch + Frostschutz möglich
Tropfbewässerung	15 %	4'000.– bis 6'000.–	+ einfach verlegbar
Mikrosprinkler	15 %	10'000.– bis 12'000.–	- Verstopfungsgefahr

Quelle: Anbauempfehlung Obstregion N-CH

### Steuerung der Bewässerung

Mit Hilfe von Bodensonden kann der Bodenwassergehalt in verschiedenen Bodentiefen gemessen werden. Damit lassen sich der Bewässerungszeitpunkt und die zu bewässernde Menge je Hektare optimieren. Mehr Informationen zur Steuerung der Bewässerung im Ackerbau mit Bodensonden finden sie unter [www.bewaesserungsnetz.ch](http://www.bewaesserungsnetz.ch) der Berner Fachhochschule HAFL, Zollikofen.

Im Obstbau sind andere Messgeräte nötig. Das Ressort Spezialkulturen des Ebenrain stellt eine praxistaugliche Toolbox zur ressourcenschonenden Bewässerungssteuerung im (Stein-)Obstbau («Irriwell») zur Verfügung. Dabei geht es um die Steigerung der bodenbürtigen Wasserverfügbarkeit und beantwortet Produzenten die Fragen, wann sie mit Bewässern beginnen und wann aufhören sollen und wie sie den Boden so verbessern, dass der Wasserbedarf möglichst gering gehalten wird.



## Wasserbezugsquellen

Wasserbezug	Beschreibung	Vor- und Nachteile
Regenwasser	Regenwasser fällt als Dach- und Platzwasser an oder kann aus Drainagen oder aus dem Trennsystem der Gemeinde entnommen werden. Bei Wasser ab Hofplatz, Drainagen oder aus Trennsystemen ist die Qualität / Verschmutzung zu überprüfen. Pro Quadratmeter fallen bis 700 Liter pro Jahr ( <a href="#">Statistik BL, Niederschläge</a> )	+ Günstig – Zuverlässigkeit – Grosser Speicherbedarf
Oberflächengewässer	Bei kleinen Oberflächengewässern werden Entnahmen nur bei erhöhten Abflüssen genehmigt. Nutzungskonflikte sind möglich und in Trockenperioden ist ein Bezug nicht möglich. Wasserentnahmen sind bewilligungs- resp. konzessionspflichtig. Für Entnahmegewilligungen und Konzessionen zuständig ist das kantonale AUE.	+ Günstig – Standortabhängig – Bei Trockenheit meist kein Bezug möglich
Quellen	Quellen können nur genutzt werden, wenn genügend Wasser fliesst und die nötigen Restwassermengen übrigbleiben. Die Quelle muss im Eigentum oder der Bezug über ein Quellrecht geregelt sein.	+ Günstig – Standortabhängig – Ergiebigkeit bei Trockenheit fraglich
Grundwasser	Die Nutzung von Grundwasser muss bewilligt werden und Nutzungskonflikte sind möglich. Bei bewilligter Grundwasserfassung ist der Bezug aber planbar und zuverlässig.	+ Zuverlässigkeit – Oft nicht verfügbar – Kosten, Bewilligung
Öffentliche Wasserversorgung	Im Winter verfügen die öffentlichen Wasserversorgungen in der Regel über genügend Wasser zur Abgabe. Da es sich um Trinkwasser handelt, ist dieses teuer. In Trockenperioden ist ein grösserer Bezug nicht möglich oder nicht gesichert. Für einen Wasserbezug aus der öffentlichen Wasserversorgung wird eine Vereinbarung über Bezugsmengen, Preise (pro m <sup>3</sup> ) und Zeitraum des Bezuges mit der lokalen öffentlichen Wasserversorgung empfohlen.	+ Zuverlässigkeit, Qualität – Bezug in Trockenheitsphase unsicher oder zu vermeiden – Kosten

# Speichervolumen

## Bestimmung Speichervolumen und Priorisierung

Mit den Angaben zum Wasserbedarf der Kulturen, der Grösse der bewirtschafteten Parzelle und dem Bewässerungssystem kann der durchschnittliche jährliche Wasserbedarf für die Bewässerung abgeschätzt werden.

**1. Priorität:** Deckung des Wasserbedarfs der bewässerungswürdigen Kulturen in einem Referenzjahr (Bedarf jedes Jahr gegeben).

**2. Priorität:** Deckung des Wasserbedarfs der bewässerungswürdigen Kulturen in einem extremen Trockenjahr.

Das Speichervolumen kann um den Anteil reduziert werden, der während der Bewässerungsperiode mit einer genügend grossen Wahrscheinlichkeit wieder aufgefüllt werden kann, bspw. mit Dachwasser. Optimal ist die Kombination verschiedener Wasserbezugsquellen vorzusehen, um Engpässe zu vermeiden.

Umgekehrt ist bei Speichern mit offener Wasserfläche die Verdunstung zu berücksichtigen. Je nach Wassertiefe, Witterungsverhältnissen und Schutzmassnahmen (siehe Abschnitt Speicherteiche) kann die Verdunstung über den ganzen Sommer ca. 5-15 % des Wasservolumens betragen (resp. 4-5 mm/Tag im Hochsommer).

Beispiel für Bewässerungsbedarf und Speichervolumen im Referenzjahr:

Kultur	Bedarf aus Tabelle m <sup>3</sup> /ha	Fläche in ha	+ Verlust Bewässerungssystems	Nötiges Speichervolumen in m <sup>3</sup>
Zwetschgen	650	0.6	30 %	507
abzüglich Dachwasser				- 100
zuzüglich Verdunstung				+ 40
<b>Total</b>				<b>447</b>

Hangneigung, Distanz zur Kultur und Ort der Bezugsquellen beeinflussen die Standortwahl des Speichers. Je nach Möglichkeiten ist das Volumen grösser anzusetzen (Variante extremes Trockenjahr).

Die mögliche Speicherkapazität kann auch durch die zur Verfügung stehende Fläche oder die maximale Teichtiefe (Grundwasser und Gestein) begrenzt sein.



Mikrosprinkler (links: Breitenhof, Wintersingen) und Tröpfchenbewässerung (rechts: Öpfelhüsli, Ramlinsburg)

# Kleine Wasserspeicher

Kleine Speicher mit einem Volumen bis ca. 500 m<sup>3</sup> können bei geringem Wasserbedarf von Kulturen in Hofnähe oder zur sporadischen Bewässerung in trockenen Sommern genutzt werden. Die Vorteile kleiner Speicher sind die vergleichsweise geringen Auflagen an den Bau und Betrieb, die schnelle Umsetzung und ihr geringer Einfluss auf das Landschaftsbild.

Ein Nachteil kann die geringe Speichermenge und damit die beschränkte Bewässerungsmöglichkeit sein. Als 'kleine Wasserspeicher' kommen in Frage:

## **Umnutzung Güllegruben**

Falls eine nicht genutzte Güllegrube vorhanden ist, kann diese als Speicher umgenutzt werden. Für die Umrüstung muss die Grube gereinigt und gegebenenfalls neu abgedichtet werden. Eine Güllegrube hat ein typisches Volumen von 100-300 m<sup>3</sup>.

- + Geringe Kosten für Umrüstung und Leitungen
- + Schnell realisierbar
- + Keine Auflagen an Bau
- + Keine Verdunstung, kein Algenwachstum

## **Unterirdische Speicher**

Für kleine Speicher bieten sich auch in den Untergrund eingelassene Tanks und Speicherelemente an. An Orten mit aufsteigendem Grundwasser ist der Auftrieb zu berücksichtigen. Die darüber liegende Fläche kann als Platz normal genutzt werden. Das Speichervermögen beträgt bis zu 4 m<sup>3</sup> pro m<sup>2</sup> Bodenfläche.

- + Geringer Platzbedarf
- + Keine Verdunstung, kein Algenwachstum
- + Hohe Lebensdauer
- Kosten für Aushub und Anschaffung der Behälter sowie für Einbau und Leitungen
- Baubewilligung erforderlich
- Beschränktes Volumen, eher für private Bewässerung geeignet



Quelle: Faserplast

## **Mobile Tanks, Kissen**

Um kurze Trockenmomente überbrücken zu können und wenn der Wasserbezug sichergestellt ist, eignen sich mobile Tanks (Stahl, Kunststoff) oder Wasserkissen. Diese benötigen Platz und können nur auf ebenen Flächen aufgestellt werden. Mobile Tanks haben pro Einheit ein Fassungsvermögen von ca. 5-30 m<sup>3</sup>, Kissen bis ca. 500 m<sup>3</sup>.

- + Mobile Anlage, kann nach Bedarf am Ort der zu bewässernden Kulturen aufgestellt werden.
- + Keine Verdunstung bei geschlossenen Tanks und Kissen
- Kosten für Anschaffung und Leitungen
- Kissen brauchen viel Fläche und sind beschädigungsempfindlich



Quelle DirectIndustrie

# Speicherteiche

Speicherteiche eignen sich, um einen Wasserbedarf von 500 m<sup>3</sup> bis 10'000 m<sup>3</sup> zu decken. Die Folien haben eine Lebensdauer von ca. 15 Jahren.

## Bauweise und Planung

Offene Speicherteiche für die landwirtschaftliche Bewässerung werden üblicherweise als Folienteiche gebaut. Dabei kann der Aushub direkt für den Damm eingesetzt werden. So entstehen keine Kosten für Abtransport und Deponie und der Aushub steht bei einem allfälligen Rückbau zur Verfügung.

Die Einpassung des Speicherteichs ins Landschaftsbild muss beachtet werden. Günstig ist eine ins Gelände integrierte Platzierung in Hofnähe oder innerhalb von Obstanlagen.



Da bei der Bewässerung meistens eine Pumpe eingesetzt wird, ist es sinnvoll, die Füllung des Speichers mit Gefälle zu ermöglichen. Dadurch reduzieren sich die Pumpkosten.

Zur Planung und Dimensionierung gibt es folgende Empfehlungen:

### **Anordnung und Ausrüstung:**

- Beachtung des Grundwasserspiegels bei der Festlegung der Aushubtiefe: Ein möglichst tiefer Teich ist vorteilhaft (Platzbedarf, Wasserqualität). Die Abdichtung darf aber bei leerem Teich nicht unter Auftrieb geraten.
- Platzierung der Wasserentnahme: Sie darf nicht zu tief liegen, um eine Verstopfung durch abgelagerte Sedimente zu vermeiden. Sie soll aber eine genügende Überdeckung aufweisen, um Lufteintrag in die Leitung zu verhindern. Geeignet ist eine schwimmende Entnahme.
- Sinnvolle Anordnung des Einlasses und der Entnahme, damit eine Strömung im Teich entsteht (Erneuerung des Wassers).
- Installation eines Rechens vor der Entnahme, um das Verstopfen der Leitung zu verhindern.
- Installation eines Sandfilters oder Plattenfilters sowie Zugabe von Säure, um das Verstopfen bei Tröpfchenbewässerung zu verhindern.
- Einplanen eines Freibords und Befestigung des Ufers im Wellenschlag- und Schwankungsbereich.
- Zur Verringerung der Verdunstung können Schattenbälle («Shade balls») oder eine schwimmende Abdeckung eingesetzt werden.
- Notüberlauf, damit bei starkem Niederschlag die Sicherheit gewährleistet ist.

### **Sicherheits- und Schutzvorkehrungen:**

- Zaun als Zutrittsschutz für Kinder und Tiere.
- Ausstiegshilfe aus dem Teich für Tiere und Personen
- Keine Bepflanzung des Damms zur Vermeidung von Laubeintrag, innerer Erosion oder Schäden durch umkippende Bäume. Innere Erosion kann den Damm undicht machen.
- Beschwerung der Abdichtung zum Schutz vor Windsog bei leerem Teich. Evtl. Abdecken der Abdichtung mit Vlies im Randbereich zum Schutz vor Sonne.
- Anbringen eines Vlieses und eines Nagetierschutzes unter der Abdichtung zur Verhinderung von Beschädigungen.
- Eisfreihaltung oder Schutz der Abdichtung und der Anlagen vor Eisdruck
- Feuer mit Funkenflug in der Nähe kann die Folie zerstören.
- Separater Wasserablass zur Erhöhung der Sicherheit und Vereinfachung des Unterhalts.

### **Mögliche Synergien:**

- Allenfalls Bedeckung des Speichers mit schwimmenden Solaranlagen zur Reduktion der Verdunstung und des Algenwachstums.
- Allenfalls Fischbesatz zur Bekämpfung von Insektenbefall ausser, wenn Amphibien vorhanden sind, welche diese Aufgabe übernehmen.

## **Baubewilligung für Speicherteiche**

Für die Realisierung eines Speicherteichs wird eine Baubewilligung benötigt.

Für Baubewilligungen ausserhalb der Bauzone ist das Bauinspektorat (BIT) zuständig → [Wegleitungen und Merkblätter des BIT](#).

Wasserspeicher und Speicherteiche für landwirtschaftliche Betriebe im Haupt- oder Nebenerwerb können als zonenkonform bewilligt werden, wenn die Anlage für die in Frage stehende Bewirtschaftung nötig ist, der Anlage am vorgesehenen Standort keine überwiegenden Interessen entgegenstehen und der Betrieb voraussichtlich längerfristig besteht.

Folgende Bedingungen sind einzuhalten:

- Der Nachweis ist zu erbringen, dass bewässerungswürdige Kulturen vorhanden sind;
- Die Grösse des Speicherteiches ist angepasst an den Bewässerungsbedarf dieser Kulturen;
- Der Standort ist bei objektiver Betrachtung für die Bewässerung notwendig;
- Der Speicherteich ist in die Landschaft eingepasst (Beurteilung im Einzelfall) → optimale Lage bezüglich Einpassung in das Landschaftsbild, Naturschutzobjekte und -zonen sowie Biodiversitätsförderflächen bestmöglich schonen;
- Je nach Standort und Ausgestaltung sind Ausgleichsmassnahmen nötig, wobei dies Massnahmen zur Förderung gefährdeter Arten (z. B. Amphibien und Reptilien), zur Förderung wertvoller Lebensräume (z. B. Dornhecken, magere Standorte) oder zur landschaftlichen Einpassung (z. B. mittels einer Schutzbepflanzung) oder eine Kombination dieser Massnahmen sein können; weitere Informationen dazu bei der kantonalen Naturschutzfachstelle am Ebenrain;
- Die Verwendung des Aushubmaterials (wenn nicht für Damm verwendet) ist mit dem Baugesuch zu deklarieren. Das Material kann zur unmittelbaren Umgebungsgestaltung verwendet werden. Der Bodenschutz ist zu gewährleisten;
- Der Speicherteich wird eingezäunt (nicht frei zugänglich).

Vorbehalten bleibt die Durchführung des ordentlichen Baugesuchverfahrens. Weitere Auflagen sind im Einzelfall möglich.

### **Beiträge für Speicherteiche**

Es besteht die Möglichkeit, Beiträge und Investitionskredite für die Erstellung von Bewässerungsanlagen zu erhalten. Dazu ist vor Baubeginn ein Gesuch an das Ebenrain einzureichen. Je nach Projekt und Unterstützung kann das Meliorationsverfahren die Baubewilligung ersetzen.



# Kosten und Nutzen

Die Investitionskosten umfassen die Kosten für Planung und Bau des Speichers, für allfällige Zuleitungen und Verteilungen, für die erforderlichen Bewilligungen und falls notwendig, für eine Wasseraufbereitung. Grösster Kostenpunkt ist die Abdichtungsfolie, welche in verschiedenen Qualitäten mit unterschiedlicher Lebensdauer erhältlich ist. Für einen Vergleich der Kosten mit dem Nutzen sind die Investitionskosten auf die zu erwartende Lebensdauer abzuschreiben.

Die Kosten für den Betrieb und Unterhalt können bis etwa 10 % der Investitionskosten betragen. Sie umfassen Eigenleistung für Reinigung und Kontrolle, Materialkosten, Betrieb einer Wasseraufbereitung, Stromkosten.

Berechnung Jahreskosten		Beispiel (1'000m <sup>3</sup> )	Ihre Zahlen
Kosten Bau / Anschaffung	CHF	40'000	.....
+ Kosten Ausrüstung	CHF	5'000	.....
+ Bewilligungskosten	CHF	3'000	.....
= Total Investitionskosten	CHF	48'000	.....
Bis 20 % Beitrag und 50 % der	Restkosten als IK möglich*		
- Investitionshilfen Bund/Kt	CHF	9'600	.....
<b>= Netto Investitionskosten</b>	<b>CHF</b>	<b>38'400</b>	.....
/ Lebensdauer	Jahre	15	.....
= Abschreibungen	CHF/J.	2'560	.....
+ Lohn Reinigung / Kontrolle	CHF	1'000	.....
+ Jahreskosten Unterhalt	CHF	500	.....
+ Jahreskosten Betrieb	CHF	500	.....
+ Energiekosten	CHF	300	.....
+ Schutz vor Frostschäden	CHF	100	.....
+ Kosten Wasserbezug	CHF	3'000	.....
<b>= Total jährliche Kosten</b>	<b>CHF</b>	<b>7'960</b>	.....

\*genaue Berechnung der Förderung ist abhängig von diversen Parametern und nur mit einem konkreten Gesuch möglich.

Teilt man die jährlichen Kosten durch den Verkaufspreis des Produktes, resultiert die Menge, die für die Kostendeckung nötig ist.

Jährliche Kosten	/ Produktpreis	= Ertrag für Kostendeckung
CHF für spez. Fläche	CHF/kg	kg auf spez. Fläche

## Kontaktangaben

### Beratung / Investitionshilfen

Ebenrain-Zentrum für Landwirtschaft, Natur  
und Ernährung  
Ebenrainweg 27  
4450 Sissach  
Telefon: 061 552 21 21  
Mail: ebenrain@bl.ch

### Bewilligungen

Amt für Umweltschutz und Energie  
Rheinstrasse 29  
4410 Liestal  
Telefon: 061 552 51 11  
Mail: aue.umwelt@bl.ch

Bauinspektorat  
Rheinstrasse 29  
4410 Liestal  
Telefon: 061 552 67 77  
Mail: bauinspektorat@bl.ch