



# Effiziente Bewässerung

*Ausgehend von den Klimaszenarien werden im Kanton Waadt zukünftig mehr Flächen bewässert werden müssen. Ziel des Projektes ist eine Effizienzsteigerung bei der Bewässerung. Durch einen geringeren Verbrauch bei gleicher Wirkung soll die Wasserverfügbarkeit der Bewässerungssysteme in trockenen Jahren verbessert werden.*

## Ausgangslage

Die Schweizer Landwirtschaft ist vom Klimawandel betroffen. Aufgrund steigender Temperaturen ist sie zunehmend mit Trockenheit konfrontiert, da während der Vegetationsperiode die durchschnittlichen Niederschläge abnehmen. Die Klimastrategie des Bundesamtes für Landwirtschaft greift die Bewässerung als Teilziel auf. Unter Berücksichtigung der Wasserverfügbarkeit müssen Bewässerungen wirtschaftlich und effizient durchgeführt werden. Im Kanton Waadt bewässern Landwirt/-innen mehrheitlich Gemüse, Kartoffeln und Obstanlagen. In trockenen Jahren brauchen diese drei Kulturgruppen rund 93% des Bewässerungswassers. Vorhergehende Projekte befassten sich mit der Verfügbarkeit von Wasser zur Bewässerung, aber kaum mit der Effizienz bei dessen Einsatz.

## Ziele

Das Ziel dieses Projekts ist es, die Effizienz der Wassernutzung für die Bewässerung der Felder im gesamten Kanton Waadt



In mehr als einem Viertel der untersuchten Fälle wurde die Bewässerung zu früh ausgelöst.

Mittels Sonden zur Messung der Bodenfeuchtigkeit lässt sich der Startzeitpunkt optimieren und Bewässerungswasser sparen.

Quelle: HAFL

zu verbessern. Dies bedeutet, dass die Wasserzufuhr zur Bewässerung verringert wird, während die Ernteerträge gleich bleiben. Das qualitative Ziel sieht vor, dass der Wasserverbrauch für die Bewässerung pro Fläche, bei gleichem Ertrag und gleicher Qualität um 25 Prozent gegenüber dem Stand vor Projektbeginn sinken soll. Die Bewässerungspraktiken von rund 1620 Hektaren sollen erfasst,

100 Bodenfeuchtigkeitsmessstationen errichtet und rund 150 Betriebsberatungen durchgeführt werden. Das Projekt schliesst Wissenslücken in Bezug auf die genutzte Wassermenge für Bewässerungen im Kanton Waadt und der lokalen Schwellenwerte des Bewässerungsbedarfs. Das Projekt geht im Rahmen der Lernziele auch auf die technischökonomische Effizienz neuer Bewässerungstechniken wie der Tropfbewässerung ein.

## Eckdaten

<b>Schwerpunkt</b>	Anpassung an den Klimawandel, Wasserverfügbarkeit, Bewässerung
<b>Projektgebiet</b>	Kanton Waadt
<b>Trägerschaft</b>	Amt für Landwirtschaft Kanton Waadt, Interessensgruppe «Efficiency Irrigation Vaud»
<b>Kontakt</b>	Benjamin Sornay; b.sornay@prometerre.ch
<b>Website</b>	<a href="https://www.prometerre.ch/prestations/projets-et-acquisitions-de-references/efficiency-irrigation-vaud">https://www.prometerre.ch/prestations/projets-et-acquisitions-de-references/efficiency-irrigation-vaud</a>
<b>Zeitraumen</b>	2018–2023, Wirkungsmonitoring bis 2025
<b>Finanzen</b>	Budgetierte Gesamtkosten (Jahre 1–8): CHF 4 707 030 Budgetierter Beitrag des BLW (Jahre 1–8): CHF 3 722 424 Tatsächliche Gesamtkosten (Jahre 1–6): CHF 3 697 626 Tatsächliche Beitrag des BLW (Jahre 1–6): CHF 2 793 383

## Massnahmen

Das Projekt umfasst drei Massnahmen zur Verbesserung der guten Agrarpraxis und zwei Massnahmen zur Investitionsförderung. Darunter fallen beispielsweise Beratungsgespräche zur Verbesserung der Bewässerungstechnik oder die Einrichtung von Tropfbewässerungen in Obstanlagen. In Anbetracht der Vielfalt der bewässerten Kulturen und den verschiedenen Bedürfnissen der Regionen, kommen unterschiedliche Massnahmen zum Einsatz. Dazu werden Kenntnisse der Wasseraufnahmekapazität der Böden und der verwendeten Bewässerungstechniken gesammelt sowie die Betriebe durch Beratung begleitet.



## Umsetzung

Im Kanton Waadt wird die Bewässerung hauptsächlich für Ackerkulturen (insbesondere Kartoffeln, Zuckerrüben und Mais), Gemüsebau und Obstbau eingesetzt. Während der sechsjährigen Projektlaufzeit haben 203 landwirtschaftliche Betriebe am Projekt teilgenommen und mindestens eine Massnahme umgesetzt. Diese Massnahmen umfassten Investitionen (Tropfbewässerungssysteme, Raindancer, Sonden zur Messung der Bodenfeuchtigkeit), eine einmalige Beratung zur Bewässerungsstrategie oder jährliche Massnahmen wie die Erfassung der Bewässerungspraktiken, die Erstellung einer Wasserbilanz und das Mulchen von Kartoffeln. Die Beratung und die Aufzeichnung der Praktiken waren für die Parzellen, die von anderen Massnahmen betroffen waren, obligatorisch. Insgesamt konnten 113 Bodensonden, ein Tropfbewässerungssystem für 170 Hektar und 16 Raindancer-Systeme installiert werden. Das Ressourcenprojekt stiess bei den Landwirtinnen und Landwirten im Kanton Waadt auf grosses Interesse, da die Installation eines Bewässerungssystems mit hohen Kosten verbunden ist und das Projekt die Erprobung technischer Innovationen ermöglichte. Die Installation und Überwachung der Sonden wurde von der HAFL und Agroscope durchgeführt. Die Position und die von den Sonden gemessenen Werte können unter [www.bewaesserungsnetz.ch](http://www.bewaesserungsnetz.ch) eingesehen werden.

Unter den teilnehmenden Betrieben befanden sich 30 Gemüse-, Beeren- oder Tabakproduzierende. 32 Betriebe waren Obstbaubetriebe, davon 27 auf den Anbau von Äpfeln spezialisiert. Die Betriebe erhielten online Daten zur Bewässerung und Bodenfeuchtigkeit. Auf der Grundlage dieser Daten haben einige Betriebe ihr Bewässerungssystem vollständig automatisiert. Die Investitionsmassnahme «Dendrometer», die für Obstbaubetriebe zur Überwachung der Entwicklung der Apfelgrösse und zur Anpassung der Bewässerung vorgesehen war, konnte nicht umgesetzt werden, da das Gerät nicht auf den Markt gebracht wurde.

## Endergebnisse: Wirkungsziele

Die Massnahme «Bodenfeuchtigkeitssonden» wurde sehr geschätzt, und das Ziel von 100 Sonden wurde bereits im zweiten Jahr erreicht. Die Massnahme «Wasserbilanz» war bei Betrieben, die nicht in

Sonden investieren konnten, relativ erfolgreich, bleibt jedoch eine zweitrangige Lösung, da Betriebe, die Bewässerung betreiben, es vorziehen, Messungen direkt vor Ort durchzuführen.

Die Massnahme «Tropfbewässerung» wurde ebenfalls sehr gut angenommen, und das Teilnahmeziel wurde schnell erreicht. Die Betriebe, die dieses System eingeführt haben, setzen diese Massnahme erfolgreich fort. Im Vergleich zur Bewässerung mit Rollmatten oder Sprinklern ermöglicht die Tropfbewässerung eine Reduzierung des Wasserverbrauchs um 14 bis 36% bei einer Ertragssteigerung von 0 bis 10%. Der zusätzliche Arbeitsaufwand lag zwischen -2 h/ha und +12 h/ha, die zusätzlichen Kosten zwischen -60.- Fr./ha und +1080.- Fr./ha. Dieses System ist jedoch weniger flexibel als der Rollomat, der für die gemeinsame Nutzung leicht von einer Parzelle zur anderen bewegt werden kann.

Die Massnahme «Raindancer» erwies sich ebenfalls als sehr wirksam, da das System den Landwirtinnen und Landwirten ermöglicht, ihre Effizienz durch die Verwaltung der Parzellenform, Alarime und automatische Abschaltung bei Problemen zu verbessern. Die Verwendung von Mulch ab 2,5 t/ha förderte die Wasserinfiltration und erhöhte die Bodenfeuchtigkeit.

## Endergebnisse: Lernziele

Die Bodenfeuchtigkeitssonden erwiesen sich als wertvolles Instrument für eine effiziente Bewässerung mit weniger Verlusten. Die Landwirtinnen und Landwirte nutzten die Daten der Sonden, um ihre Bewässerungsstrategien zu optimieren, insbesondere den Zeitpunkt der ersten Bewässerung und die auszubringende Wassermenge. Die Auswertung der Daten ermöglichte es den Betriebsleitenden sich der Bedeutung ihrer Bodenqualität für eine bessere Wasserrückhaltung bewusst zu werden.

Die wichtigsten Hebel zur Optimierung der Bewässerung sind der Zeitpunkt des Bewässerungsbeginns und die Wassermenge in Verbindung mit der Rückhaltekapazität im Wurzelbereich der Pflanzen.

Die Massnahme «Tropfbewässerung» war nicht für alle Betriebe geeignet, da sie einen zusätzlichen Arbeitsaufwand bei der Installation mit sich bringt, ohne dass eine Nutzung während der Saison garan-

tiert ist. So war beispielsweise das Jahr 2021 sehr regenreich, sodass der Bewässerungsbedarf sehr gering oder gar nicht vorhanden war. Mehrere Betriebe, die in diesem Jahr ein Tropfbewässerungssystem installiert hatten, nutzten sie nicht. Die Betriebe, die diese Massnahme umgesetzt hatten, waren dennoch überzeugt, dass die einfache Überwachung nach der Installation, der geringere Druckbedarf und die damit verbundenen Wassereinsparungen die Nachteile überwiegen. Darüber hinaus kann diese Massnahme auch eine Alternative zur Diversifizierung der Bewässerungsmethoden und zur Verteilung der Arbeit darstellen.

Die Massnahme «mehrjähriges Tropfbewässerungssystem» stiess auf wenig Interesse und konnte nur auf drei Hektaren umgesetzt werden. Dies ist darauf zurückzuführen, dass es sich bei den bewässerten Kulturen hauptsächlich um einjährige Pflanzen, insbesondere Kartoffeln, handelt und dass die Demontage, Lagerung und Neuinstallation des Systems in den folgenden Jahren kostspielig und kompliziert ist.

Das Mulchen war nur teilweise erfolgreich. Diese Massnahme hängt von der Verfügbarkeit von Stroh im Betrieb ab. Für Betriebe ohne Vieh ist der Verkauf von Stroh lukrativer als dessen Verwendung als Mulch. Diese Massnahme betraf daher nur eine begrenzte Anzahl von Betrieben, die sowohl Tierhaltung als auch Bewässerung betreiben. Die Betriebe, die diese Massnahme umgesetzt haben, waren jedoch davon überzeugt.

Die Massnahmen zur Erfassung der Bewässerungsmenge und -art sowie die Gespräche mit den Landwirtinnen und Landwirten waren sehr hilfreich, um Informationen für die Überwachung zu sammeln und die Förderfähigkeit der Betriebe zu überprüfen. Für die Landwirte hatten sie jedoch keinen grossen Mehrwert hinsichtlich der Verbesserung der Effizienz ihrer Bewässerungspraktiken. Dennoch ermöglichten sie ihnen ein besseres Verständnis ihres Wasserverbrauchs und regten sie dazu an, über weitere Massnahmen nachzudenken, die sie in ihren Betrieben umsetzen könnten.

## Gesamtkosten (6 Jahre)

Nach den ersten sechs Jahren des Projekts beliefen sich die Gesamtkosten auf 3 697 626.- Franken, davon 1 963 603



Franken für die Finanzierung der Massnahmen und 1 237 744 Franken für die wissenschaftliche Begleitung. Das BLW finanzierte einen Anteil von 2 793 383 Franken.

### Bilanz

Das Ressourcenprojekt wurde bereits im ersten Jahr von den landwirtschaftlichen Betrieben in der betroffenen Region positiv aufgenommen. Weitere Ressourcenprojekte im Kanton Waadt trugen dazu bei, die Kommunikation und Akzeptanz unter den Betriebsleitenden zu erleichtern. Die wichtigsten Massnahmen, die weiterhin umgesetzt werden, sind Bodenfeuchtheitsmesssonden, Tropfbewässerung und das Raindancer-System. Das Projekt finanzierte 80% der Kosten dieser Massnahmen. Ohne diese finanzielle Unterstützung wären diese Massnahmen wahrscheinlich in kleinerem Umfang von anderen Betrieben umgesetzt worden. Einige Massnahmen, wie Mulchen und Tropfbewässerung, wurden in den Klimaplan des Kantons Waadt aufgenommen.

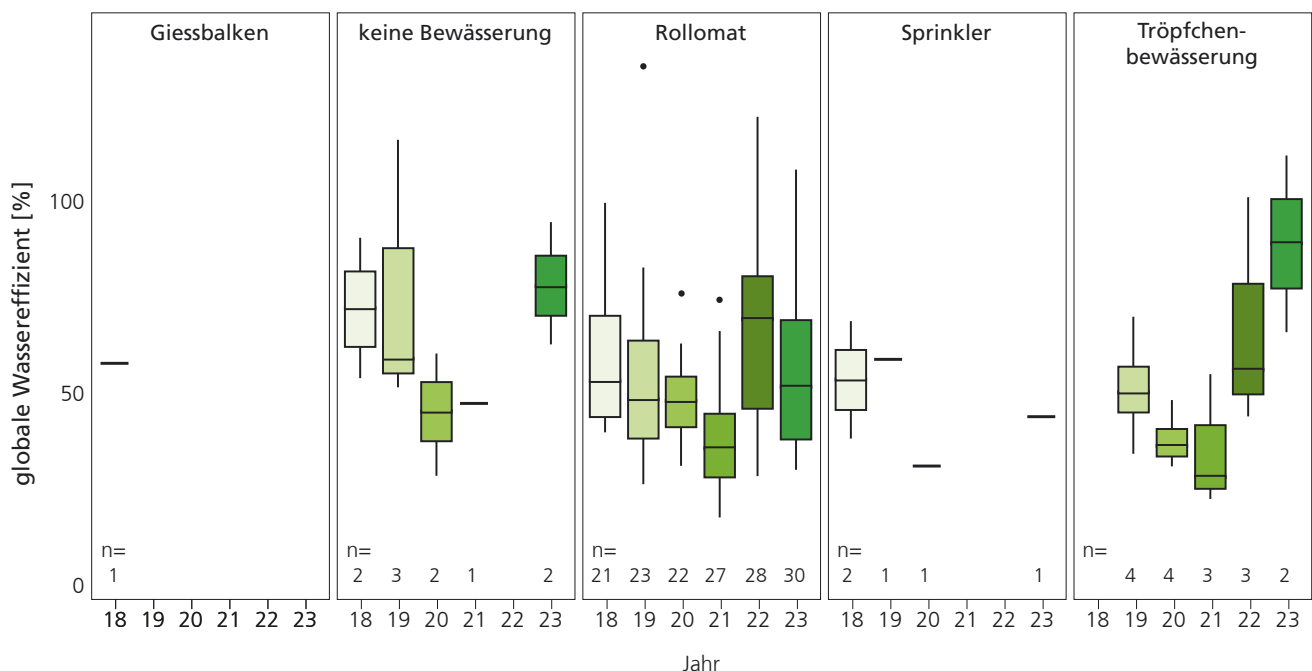


Abbildung 1: Gesamtwassereffizienz (Anteil des verdunsteten Wassers im Verhältnis zur Versorgung), ausgedrückt in %, berechnet für Kartoffelparzellen in Abhängigkeit von der Bewässerungstechnologie während der Projektjahre 2018–2023. Darstellung als Boxplot: 50% der Werte liegen innerhalb der Box, 25% darunter und 25% darüber. Die Linie in der Box zeigt den Medianwert an. Ausreisser werden durch Punkte dargestellt. n = Anzahl der Parzellen. Bewertung: 50–60% = gut; 40% = ausreichend; 20–30% = unbefriedigend; (Rai et al., 2017).

Quelle: Zwischenbericht «Efficiency Irrigation Vaud», Projektjahre 2018–2023, Andrea Marti, Stéphane Burgos, Andreas Keiser, BFH-HAFL, 2024