

Bewässerungsversuch - Kartoffel

Landwirtschaftliche Fachschule Obersiebenbrunn 2023

Inhalt

Versuchsziel	1
Methode	1
Kulturführung	2
V Versuchsergebnisse	9
Zusammenfassung, Erkenntnisse, Diskussion	13

Abstract, Versuchsziel

Vergleich von 3 Bewässerungsvarianten unter den spezifischen Bedingungen des Marchfeldes.
Blockanlage in Großparzellen zu 0,75 m Breite und 246 m, Länge. Beerntet wurden 3 x 2 Reihen zu 1,5 x 246 m.

Methode, Material

Der Versuch wurde vom Land Niederösterreich an der LFS Obersiebenbrunn im Marchfeld angelegt und von Mitarbeitern der LFS Obersiebenbrunn betreut.

Der Wasserbedarf von Pflanzen wird durch Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und den Entwicklungszustand der Pflanzen beeinflusst. Der höchste Wasserbedarf von Pflanzenbeständen liegt im Marchfeld während des Hochsommers, also in den Monaten Juni, Juli und August.

Die Niederschläge lagen 2023 im Zeitraum April bis September, der Vegetationszeit der Kartoffelpflanzen, bei 313 mm. Im Vergleich zum langjährigen Durchschnitt, sind das um 12 % weniger. Deutlich ist die große Schwankungsbreite der Niederschläge zu erkennen. Im Juni und Juli, den Monaten mit dem höchsten Pflanzenwachstum und dem höchsten Wasserbedarf, lagen die Niederschläge um 49 % unter den langjährig üblichen Niederschlägen.

April und Mai waren 2023 kühler als im langjährigen Durchschnitt, der Juli war um mehr als 2 °C, der September mehr als 4°C wärmer.

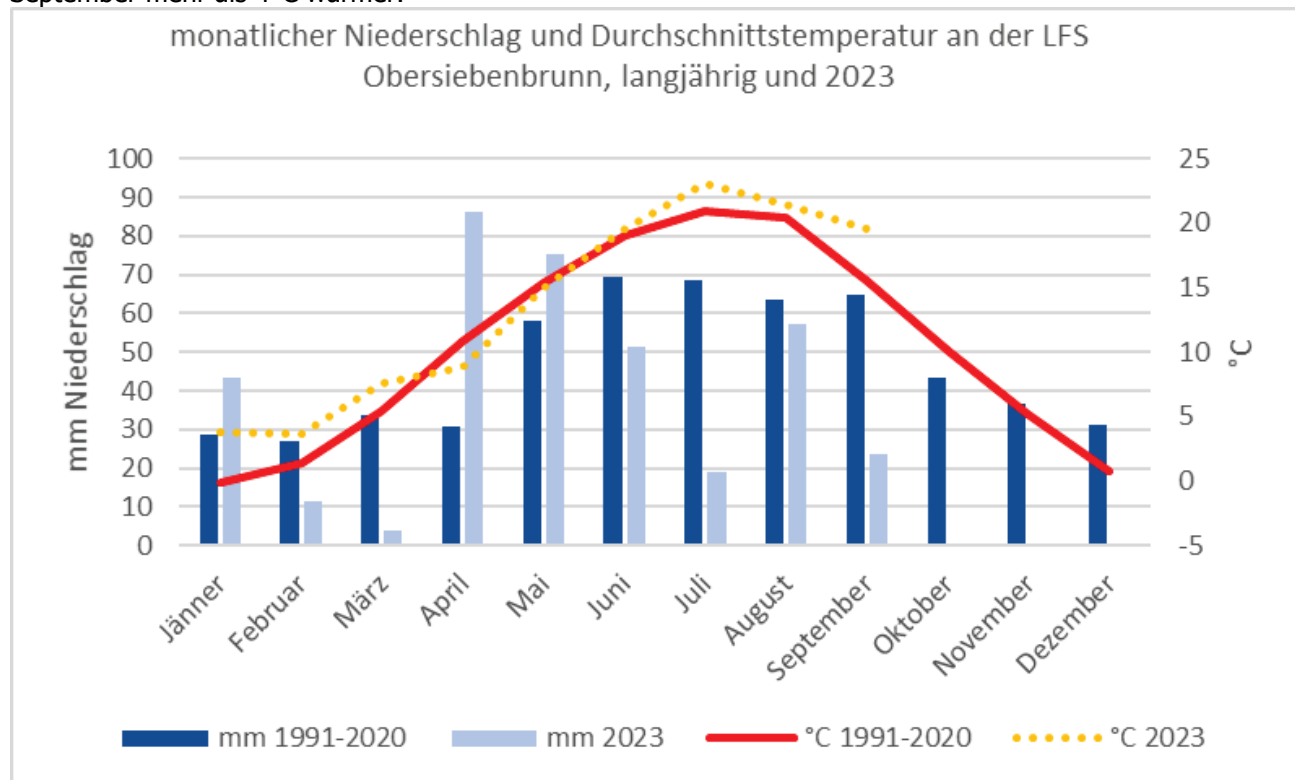


Abbildung 1: Klimadiagramm für Obersiebenbrunn von Jänner bis September 2023 und langjährig (1991-2020)

Boden

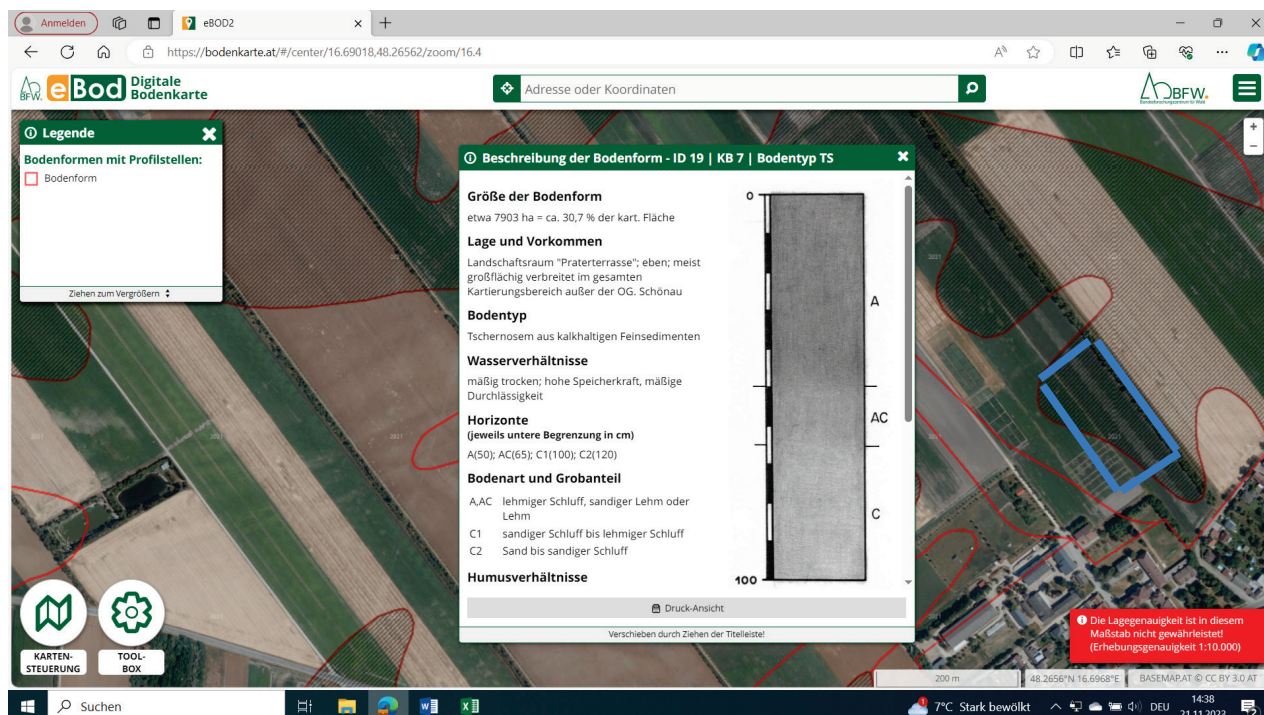


Abbildung 2 zeigt einen Ausschnitt aus der digitalen Bodenkarte (bodenkarte.at). Die Lage des Versuches ist blau umrandet.

Um die Bodenunterschiede auszugleichen, wurde die Ernte in 3 Wiederholungen durchgeführt.

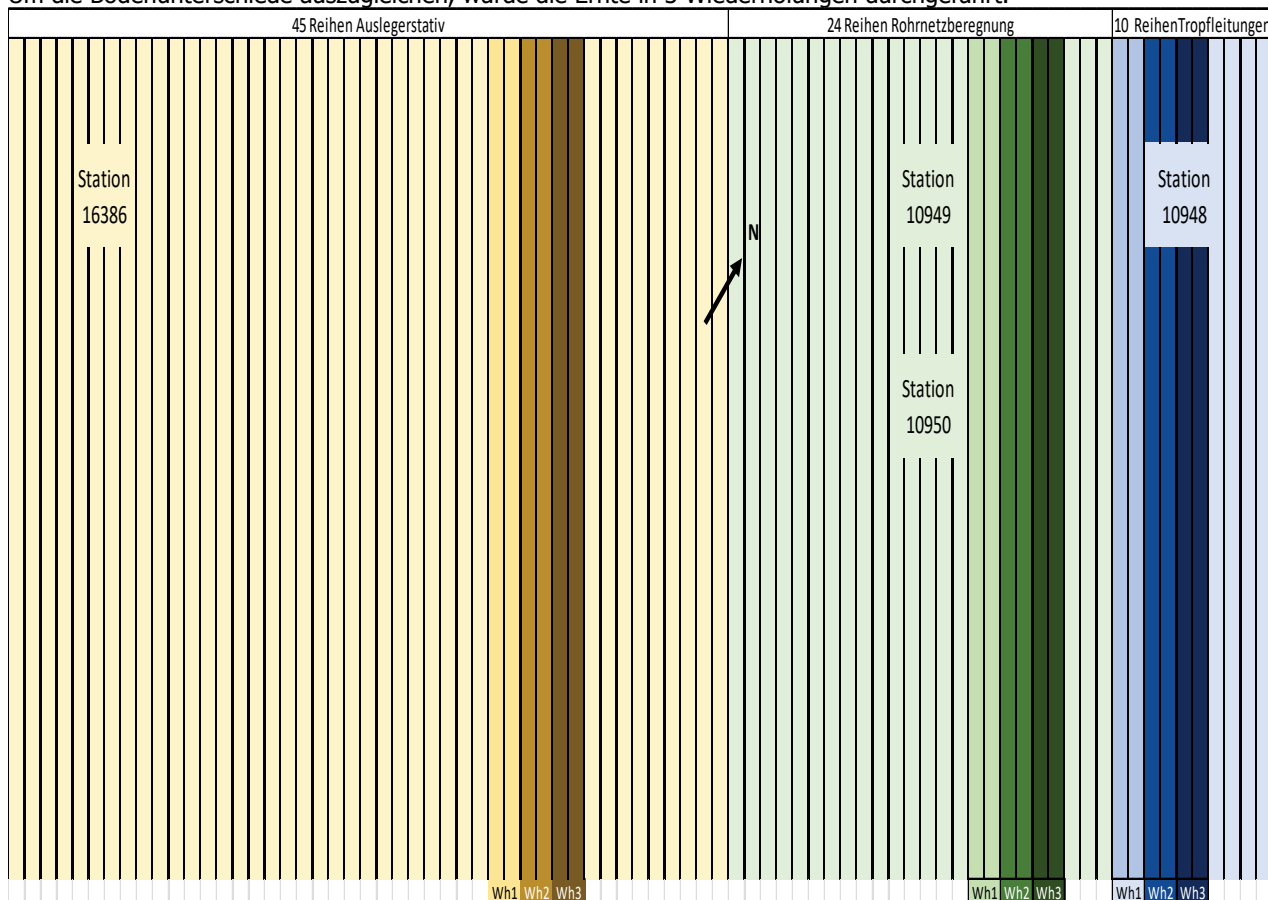


Abbildung 3 zeigt den Versuchsplan, die für die Ertragsauswertung herangezogenen Reihen sind als Wiederholungen 1 – 3 markiert. 10948, 10949, 10950 und 16386 sind die Messstationen für Bodenfeuchte, Boden-, Luft- und Pflanzentemperatur

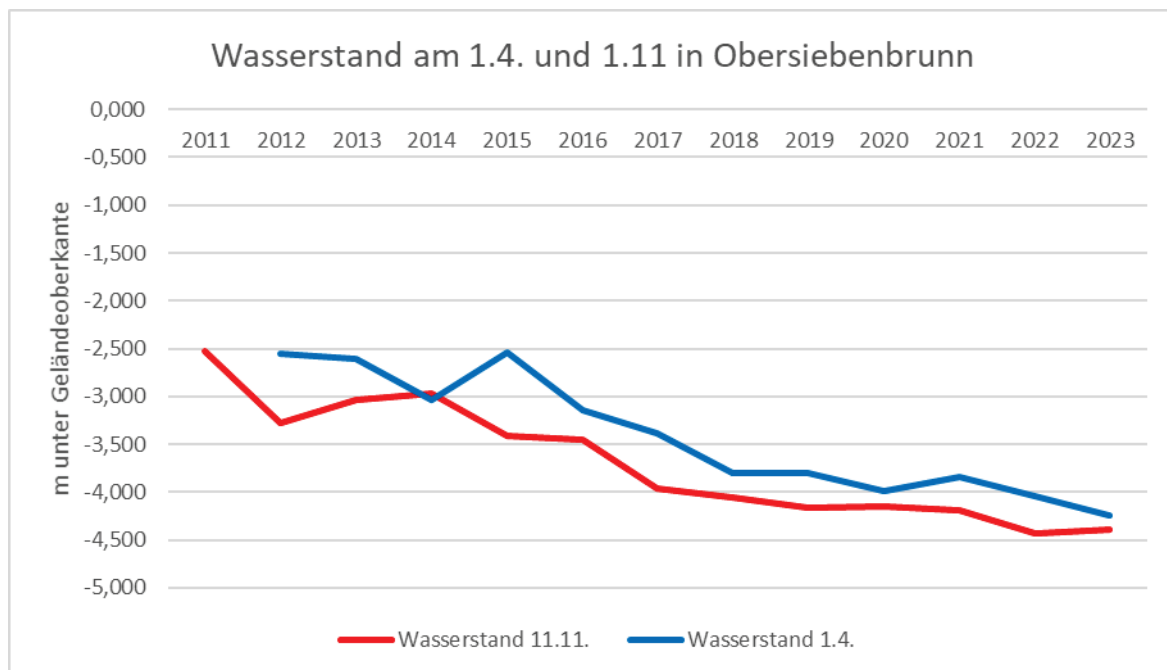


Abbildung 4 zeigt den Grundwasserstand an der LFS Obersiebenbrunn von 2011 bis 2023, gemessen am 1. April und am 1. November. Der Wert wird in m unter Geländeoberkante (149,9 m) angegeben welche sich auf Meter über dem adriatischen Meer bezieht.

Der Grundwasserspiegel erholt sich außerhalb der Vegetationszeit. Im Verlauf der vergangenen 10 Jahre ist der Grundwasserspiegel um mehr als 1 Meter gesunken. Nur in den niederschlagsreichen Jahren 2013 (633 mm) und 2014 (654 mm) fand eine leichte Erhöhung des Grundwasserspiegels statt.

Überdurchschnittliche Niederschläge wie in 2016 (605 mm) und 2020 (584 mm) reichten nicht aus um den Grundwasserstand zu erhöhen. Die höchste Differenz zwischen 1. April und 1. November zeigte sich 2015 (86 cm). 2014 fielen im September 160 mm Regen womit erklärbar ist, dass der Grundwasserstand Anfang November höher als Anfang April war.

Kulturführung

Datum	Anbau, Ernte	Bodenbearbeitung	Bewässerung	Düngung	Pflanzenschutz
22.03.2023				Rindermist 29,17 m ³ /ha (42,47 kg N jahreswirksam)	
23.03.2023		Scheibenegge			
27.04.2023	Sorte: Umatilla Russet, 2123,29 kg/ha				
15.05.2023					Herbizide Arcade (4,5 l/ha) und Bandur (2,5 l/ha)
23.05.2023				Mineraldünger NAC 185 kg/ha (49,95 kg N)	
13.06.2023					Insektizid Mospilan 20 SG (0,1 g/ha)
22.06.2023			Auslegerstativ 21 mm		Insektizid Mospilan 20 SG (0,1 g/ha) und Fungizid Zorvec Endavia (0,4 l/ha)
28.06.2023			Tropfer 24 mm		
30.06.2023			Rohrnetz 30 mm		
03.07.2023					Fungizide Diprospero (1,5 l/ha) und Dagonis (0,75 l/ha)
08.07.2023			Tropfer 24 mm		
09.07.2023			Auslegerstativ 24 mm, Rohrnetz 29 mm		
12.07.2023					Fungizid Zorvec Endavia (0,4 l/ha)
13.07.2023			Rohrnetz 28 mm		
19.07.2023			Tropfer 24 mm, Auslegerstativ 30 mm		
22.07.2023			Rohrnetz 26 mm		
24.07.2023					Fungizid Diprospero (1,5 l/ha)
27.07.2023			Rohrnetz 22 mm		
08.08.2023					Fungizide Presidium (0,75 l/ha) und Propulse (0,5 l/ha)
16.08.2023			Rohrnetz 26 mm		
17.08.2023			Auslegerstativ 28 mm		
18.08.2023			Tropfer 24 mm		
31.08.2023			Auslegerstativ 28 mm		
01.09.2023			Tropfer 24 mm, Rohrnetz 26 mm		
11.10.2023	x				
12.10.2023		Scheibenegge			

Tabelle 1: Kulturführung beim Bewässerungsversuch Kartoffel, Obersiebenbrunn 2023

Versuchsprogramm – Beschreibung der Varianten

Zur Kontrolle der ausgebrachten Wassermenge war an den Zufluss jeder Bewässerungsvariante ein Wasserzähler installiert worden. Die auszubringende Wassermenge wurde an die Größe der zu bewässernden Fläche angepasst.

Bewässerung mit Auslegerstativ (Rainstar E + AS 50). Die Normarbeitsbreite dieses Auslegerstativs ist 60 m. Das gesamte mit Kartoffeln gelegte Feldstück war 60 m breit. Deshalb konnte nur eine Teilbreite des Auslegerstativs für Kartoffel eingesetzt werden. Auf der nach Osten gerichteten Seite wurden die letzten Düsen gesperrt, die nach Westen gerichtete Seite bewässerte auch Zwiebel und einen Streifen mit Mais. Bei den Kartoffeln ergab sich bei 45 Reihen eine Arbeitsbreite von 33,75 m. Über das Auslegerstativ wurden bei 5 Terminen insgesamt 137 mm bewässert.



Abbildung 5: Auslegerstativ Bauer AS50

Bewässerung mit Rohrnetzbergung. Der Normarbeitsbereich eines Kreisregners beträgt 9 m Radius, somit konnten 24 Reihen mit einem Rohrstrang bewässert werden. Eingesetzt wurden 14 NAAN-Regner (11/6,4 und 4,5). Über Rohrnetz wurden bei 7 Terminen 188 mm bewässert.



Abbildung 6: Rohrnetzbergung

Zur Bewässerung mit Tropfschläuchen (Netafim Streamline X 16080) wurden auf 10 nebeneinanderliegenden Kartoffeldämmen Tropfschläuche verlegt und mit Erdankern befestigt. Über Tropfschläuche wurden bei 5 Terminen 119 mm bewässert.



Abbildung 7: Tropfschlauch auf jedem Damm

Die Verlegung der Tropfschläuche und Bewässerungsrohre erfolgte am 5.6.2023.

Um die Bewässerung möglichst gut zu steuern, wurde in jeder Bewässerungsvariante eine Messstation aufgebaut. Gesammelt wurden Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Blatttemperatur (Infrarotthermometer) sowie die Bodenfeuchtigkeit in 20, 40 und 60 cm Bodentiefe. In 20 cm waren zur Messung des Matrixpotentials je ein Watermarksensor und ein MPS-6 Sensor, sowie zur Messung des Bodenwassergehaltes ein HydraProbe-Sensor und ein SM1-Sensor verbaut. Die Steuerung erfolgte mit den Messdaten des Watermarksensors in 20 cm Bodentiefe. Watermarksensoren messen das Matrixpotential des Bodenwassers in cbar. Im Hauptdurchwurzelungsbereich, bei Kartoffeln im A und AC-Horizont des Bodens, sollte das Matrixpotential nicht über 100 cbar steigen.

Wie die folgenden Abbildungen zeigen, wurde der Grenzwert zum Starten einer Bewässerungsgabe in 20 cm erstmals Anfang Juni überschritten, aber durch natürliche Niederschläge wieder ausgeglichen.

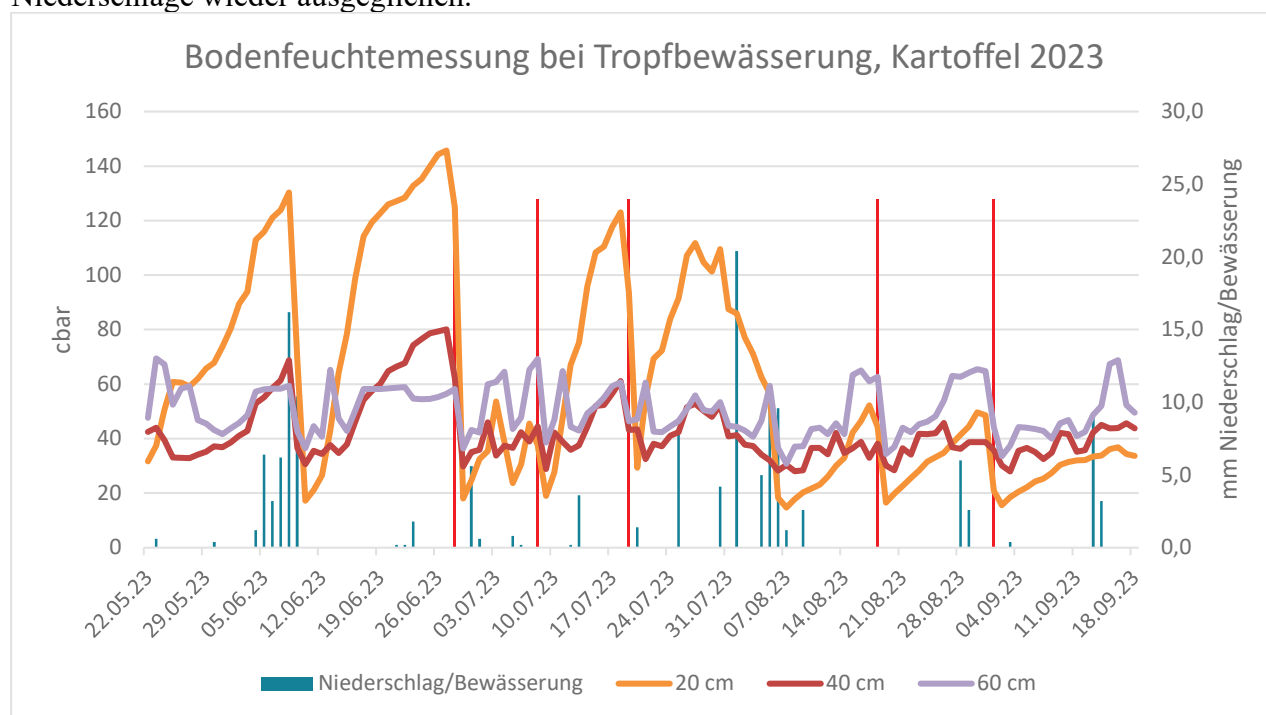


Abbildung 8 zeigt den Verlauf der Bodenwassermessung mittels Watermarksensoren von 22.5. bis 18.9.2023 bei Tropfbewässerung, Regenfälle sind durch blaue Säulen, Bewässerungsereignisse durch rote Säulen dargestellt. Bewässerung führt auch in tieferen Bodenschichten zu sinkenden Messwerten.

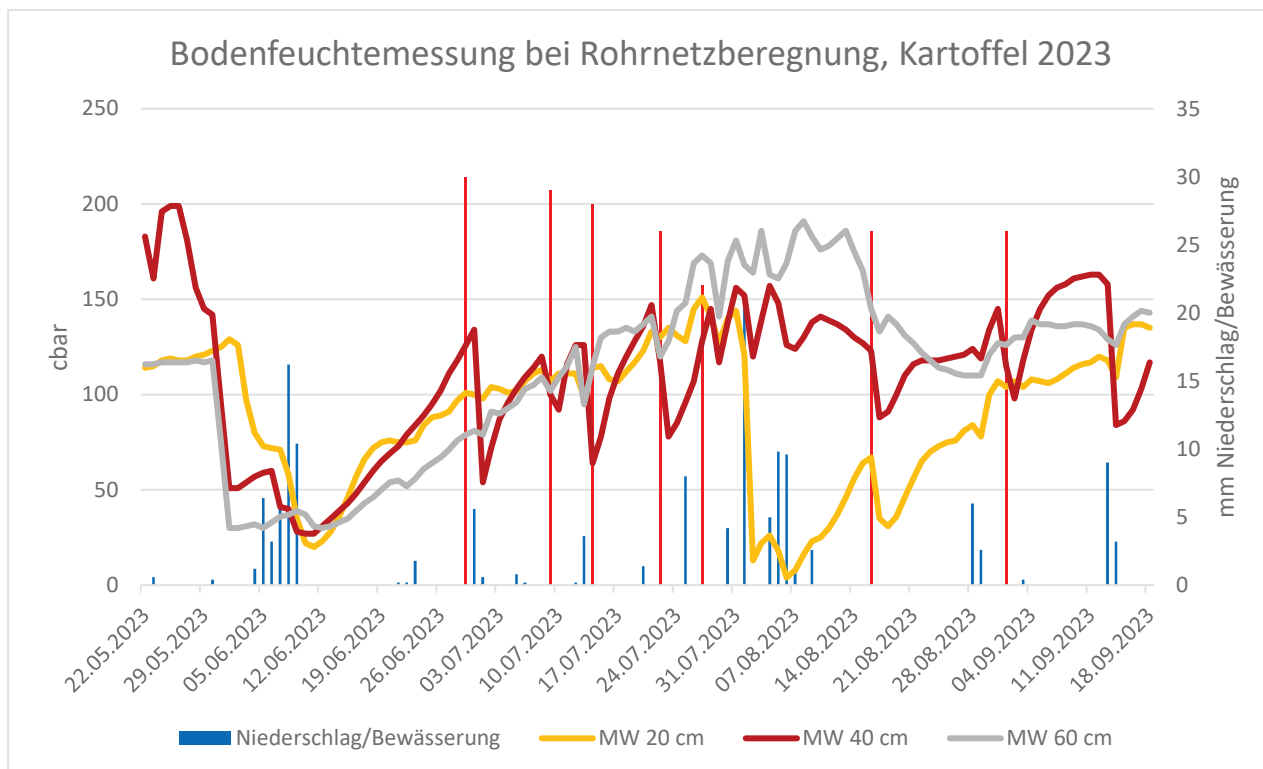


Abbildung 9 zeigt den Verlauf der Bodenwassermessung mittels Watermarksensoren von 22.5. bis 18.9.2023 bei Rohrnetzabregnung, ab Ende Juli bleibt der Boden unter 20 cm sehr trocken.

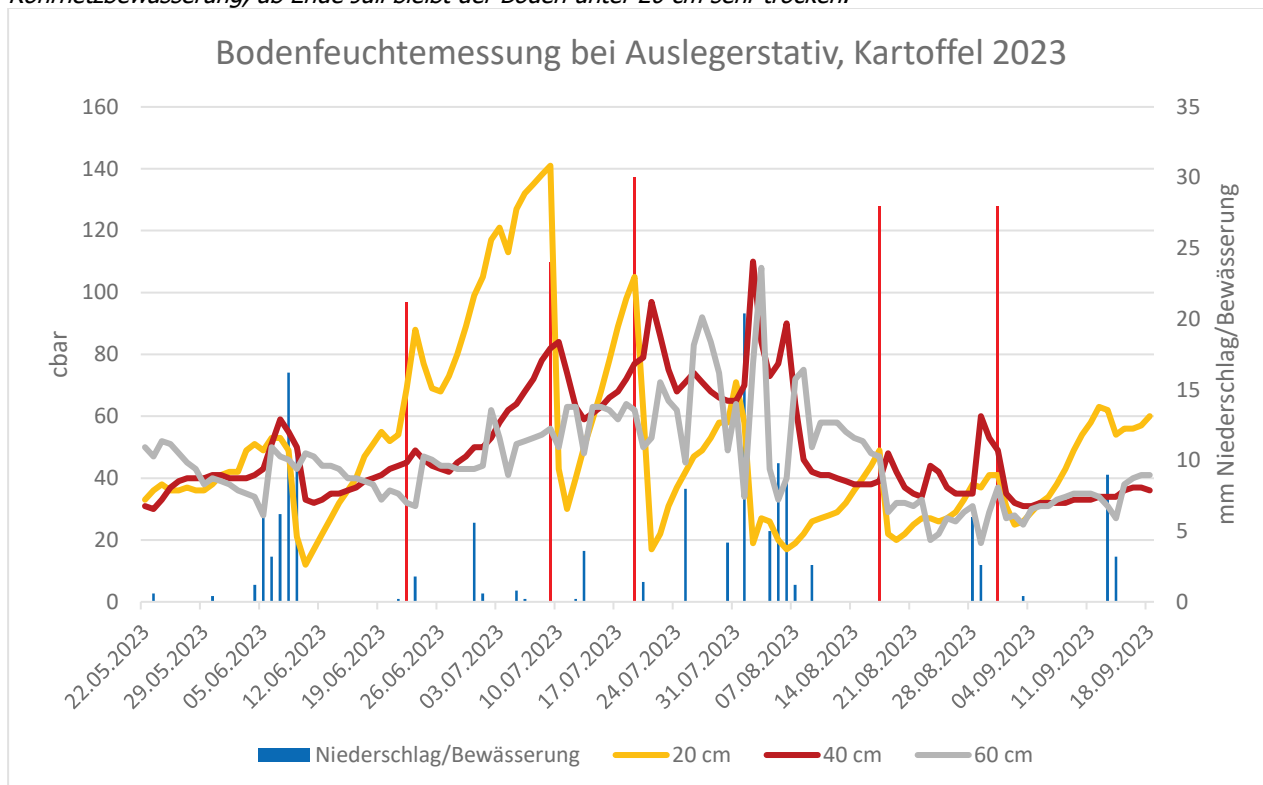


Abbildung 10 zeigt den Verlauf der Bodenwassermessung mittels Watermarksensoren von 22.5. bis 18.9.2023 bei Bewässerung über das Auslegerstativ

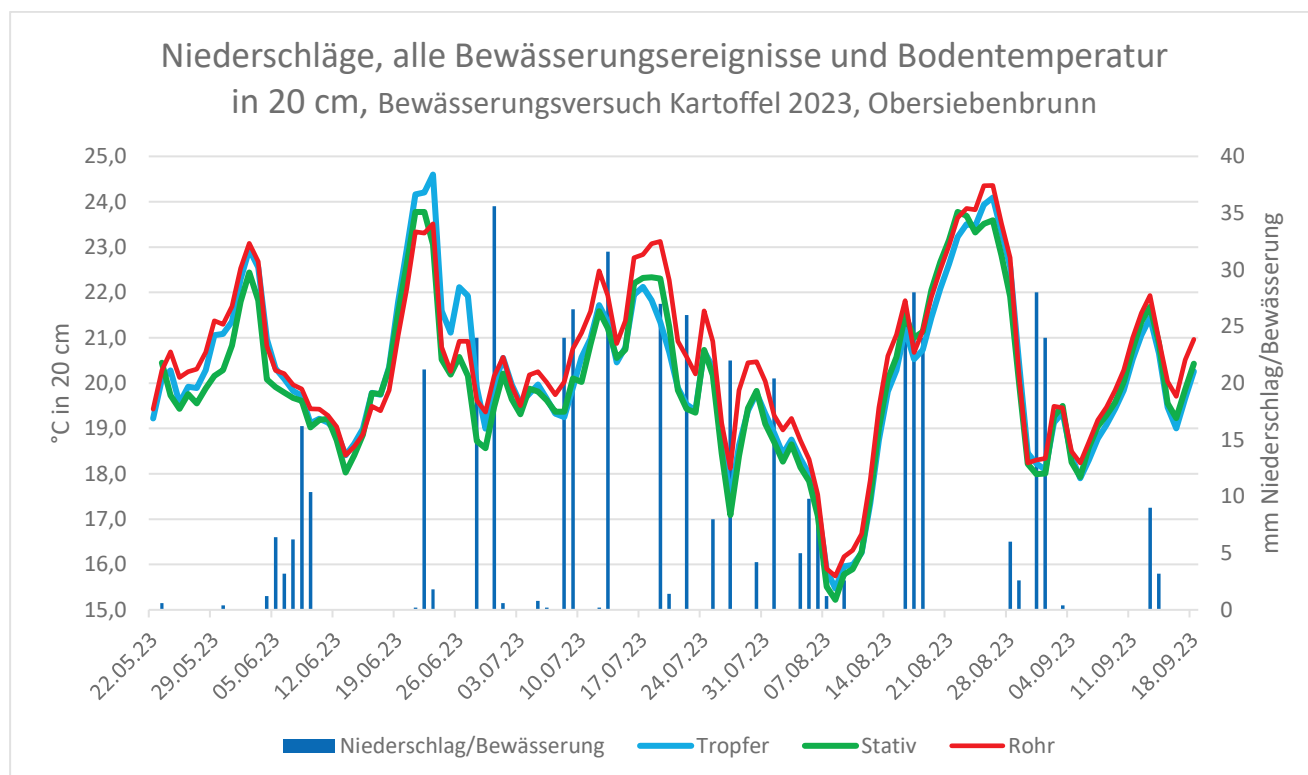


Abbildung 11 zeigt die Niederschläge, alle Bewässerungsereignisse die Lufttemperatur sowie die Bodentemperatur in 20 cm bei Tropfbewässerung, Bewässerung über das Auslegerstativ und Rohrnetzbewässerung

Versuchsergebnisse

Okt-19-2023 (BewKa OB23)

ARM 2023.3 AOV Mittelwerttabelle Seite 1 von 1

Land-Impulse/AgroInnovation

Kartoffelbewässerung 2023			
Versuchsbezeichnung: BewKa OB23 Protokollbezeichnung: BewKa 07b23 Standort: Obersiebenbrunn Versuchsjahr: 2023 Kulturpfl.: Potato Projekt ID: Projekt ID 2: Projekt ID 3: Studiendirektor: Kontakt Auftraggeber: Versuchsansteller:			
Boniturdatum	Okt-11-2023		
Organ bonitiert	YIELD	YIELD	YIELD
Boniturstärke	YIELD		
Einheit der Bonit./Min/Max	kg/plot; -; -		t/ha; -; -
Anzahl Stichproben	1	1	1
Kultur Typ, Code	C; SOLTU		
Kultur wissenschaft. Name	Solanum tuberosum		
Kultur Name	Kartoffel		
Kultur Sorte	Umatilla Russet		
Saat-Bon. Intervall	167 DP-1		
Datum Dateneingabe	Okt-16-2023	Okt-16-2023	Okt-17-2023
Variante Name	1	2	3
Nr. Variante			
1 Auslegerstativ	2130,0 a	12,827462893 a	57,723 a
2 Rohrnetzabrechnung	2156,7 a	11,665919553 b	58,447 a
3 Tropfnetzabrechnung	2043,3 b	12,818262182 a	55,373 b
LSD P=.05	48,97	0,2547362397	1,3266
Standardabweichung	21,60	0,1123691956	0,5852
CV	1,02	0,9	1,02
Gesamtmittelwert	2110,00	12,4372148759	57,1811
Levene's F^			
Levene's P rob(F)	0,757	0,749	0,756
Rang X2			
P(Rang X2)			
Shapiro-Wilk^			
P(Shapiro-Wilk)^	0,8439	0,841	0,8366
Schiefte^			
P(Schiefte)^	0,6513	0,8027	0,6537
Wölbung(Exzess)^			
P(Wölbung(Exzess))^			
Wiederholung F	8,857	10,949	8,883
Wiederholung P(F)	0,0339	0,0239	0,0338
Versuchsglied F	22,571	106,011	22,617
Versuchsglied P(F)	0,0066	0,0003	0,0066
Organ bonitiert YIELD = ertrag Boniturstärke YIELD = ertrag Einheit der Bonit./Min/Max kg/plot, = kilograms per plot t/ha, = ton per hectare Kultur Typ, Code C = EPPO species (Bayer) codes SOLTU, BPOT, Solanum tuberosum, Kartoffel = GR Saat-Bon. Intervall 167 DP-1 = 1 Apr-27-2023			

Tabelle 2: Die Grenzdifferenz des Ertrages pro ha (Spalte 3) $GD_{5\%}$ beträgt 2023 2 % (1,3 t/ha) vom Versuchsdurchschnitt (100% = 57,181 t/ha). Die Grenzdifferenz der Wassereffizienz bei der Knollenmasse $GD_{5\%}$ beträgt 2 % (0,255 g/l/m²) vom Versuchsdurchschnitt (100 % = 12,437 g/l/m²).

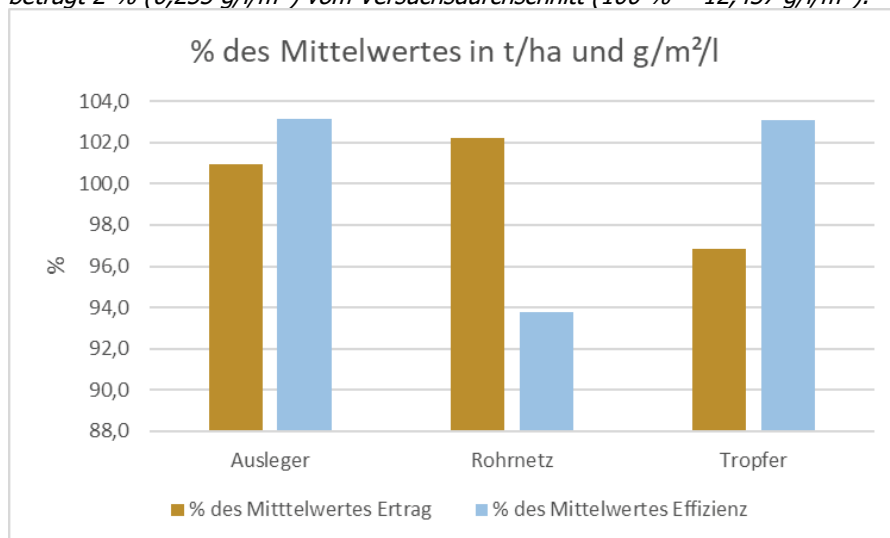


Abbildung 12 zeigt Knollenertrag pro ha und Wassereffizienz in Prozent des Mittelwertes

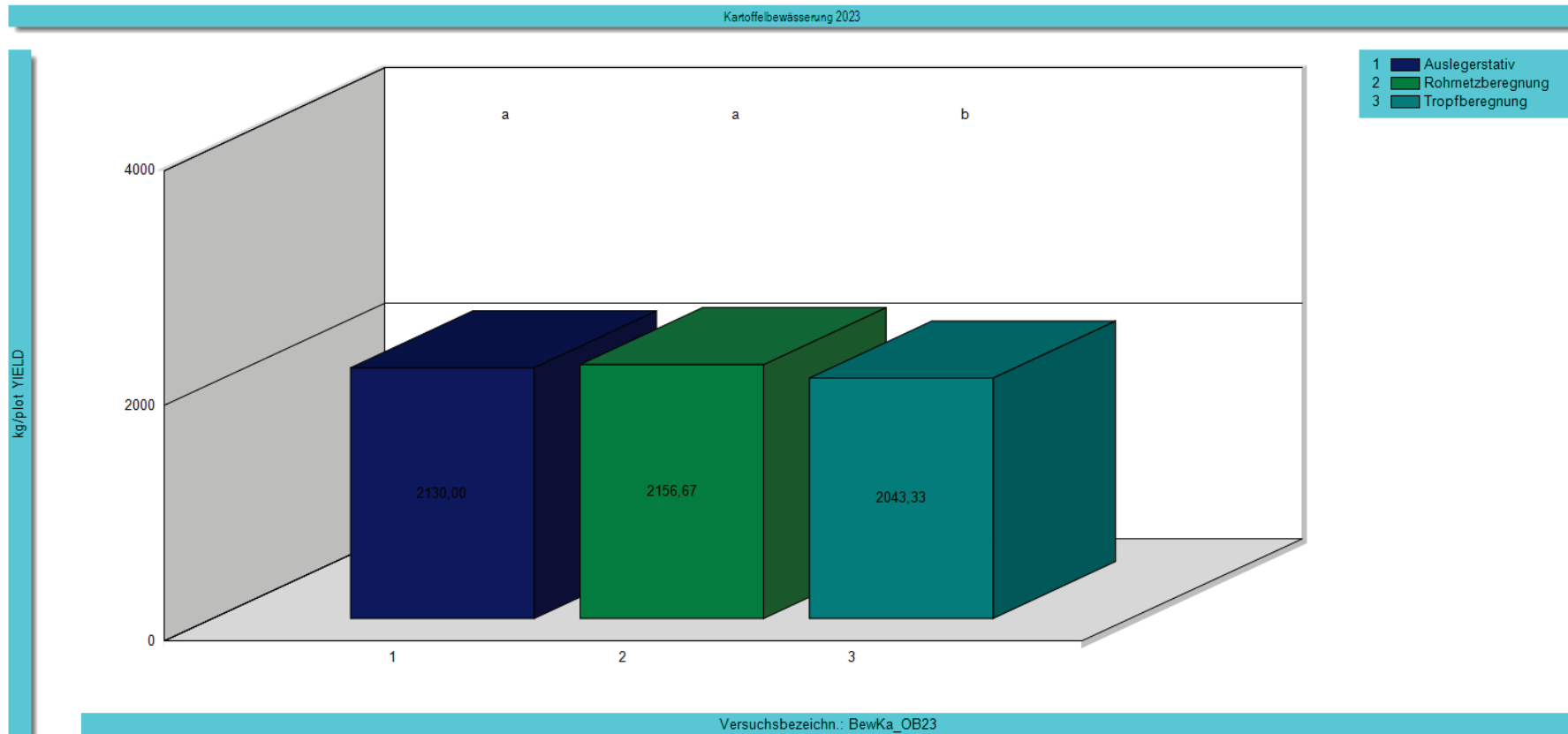


Abbildung 13 zeigt die Erträge der 3 Bewässerungsarten je Parzelle

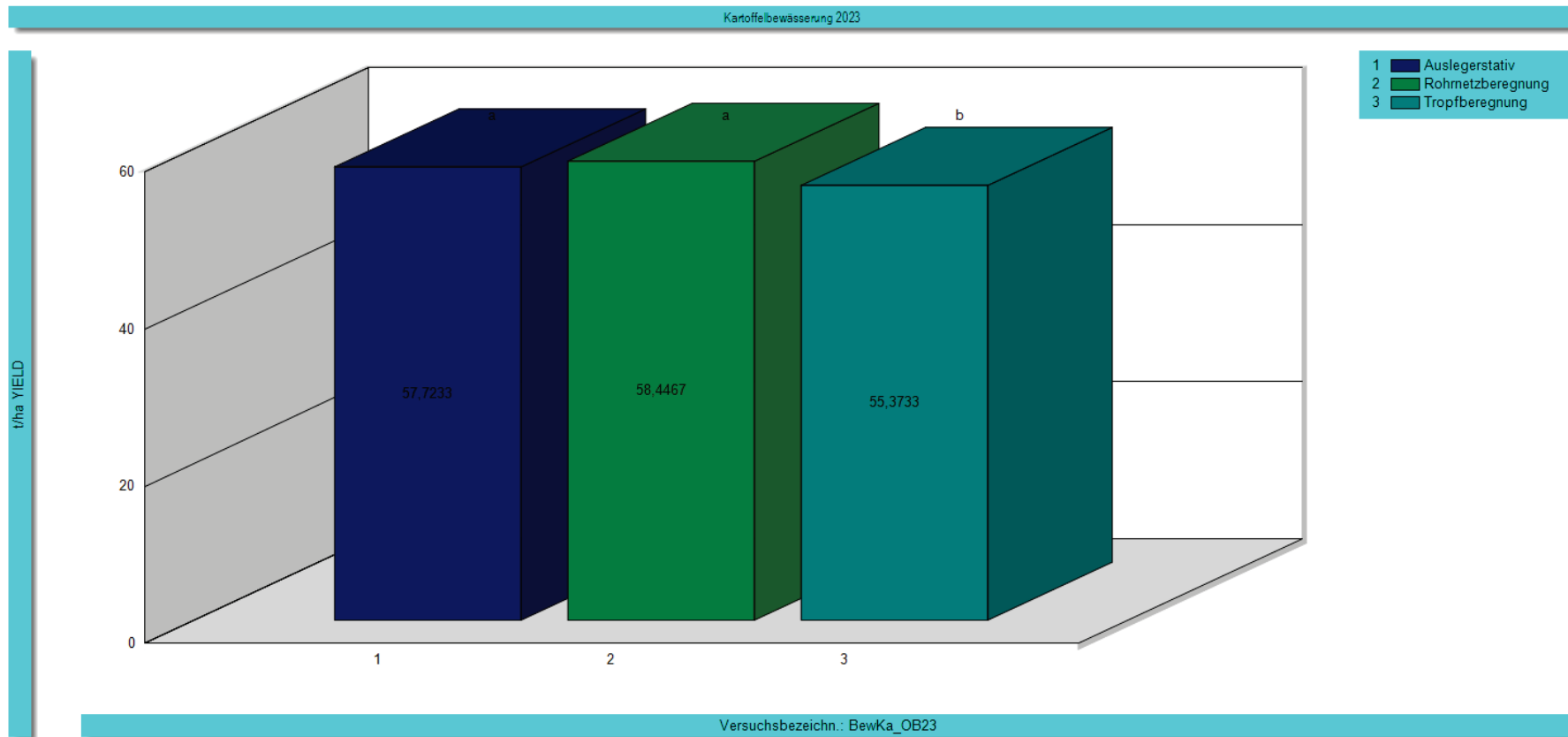


Abbildung 14: Ertrag in t Knollen/ha, Auslegerstativ 57,7 t/ha, Rohrnitzbewässerung 58,4 t/ha, Tropfbewässerung 55,4 t/ha

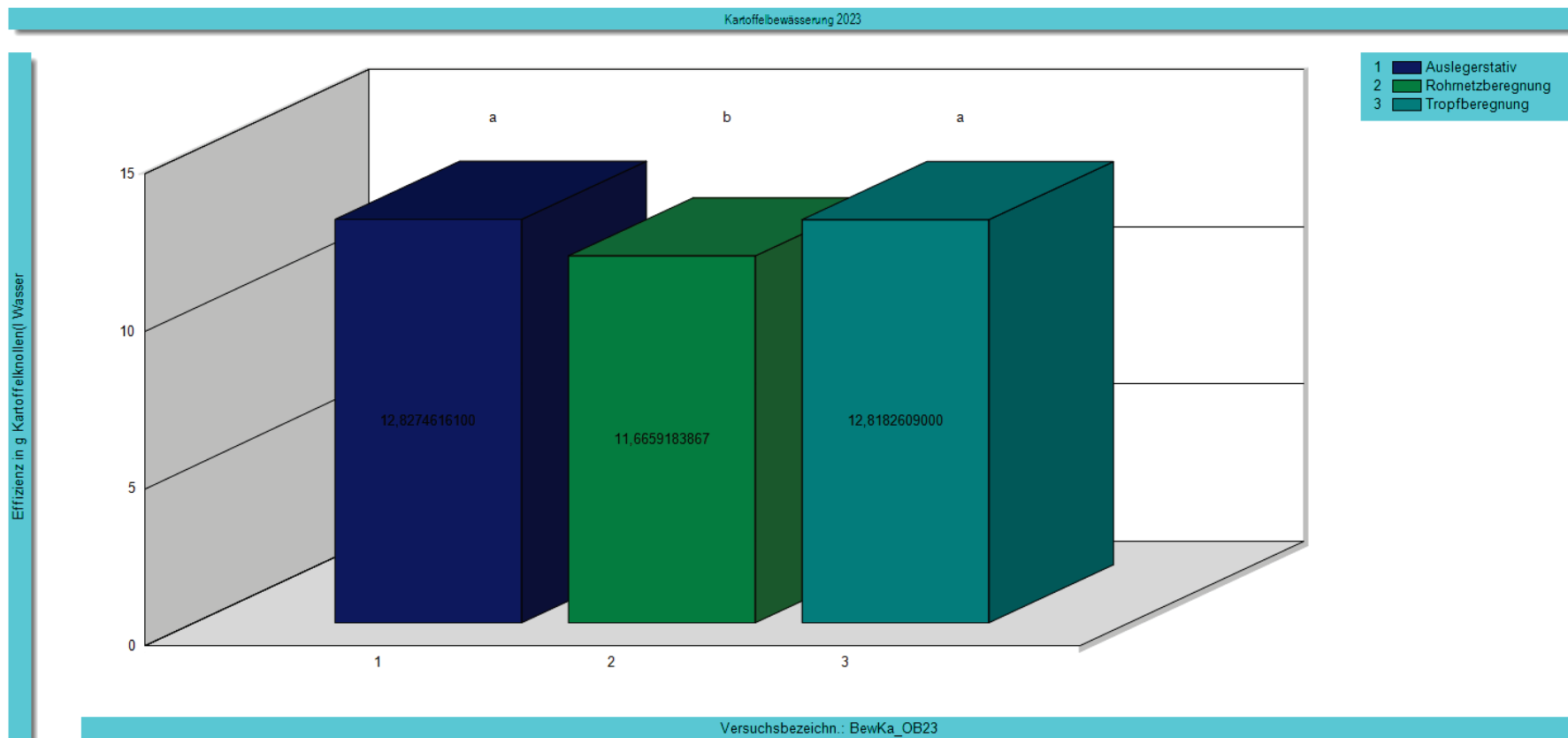


Abbildung 15: Effizienz des Wassers in g Knolle je Liter

Zusammenfassung, Erkenntnisse, Diskussion

Zunehmende Temperaturen, unregelmäßiger fallende Niederschläge und sinkender Grundwasserspiegel stellen die Region Marchfeld vor wachsende Herausforderungen. Produktionsbereiche wie die Feldgemüseproduktion sind ohne Bewässerung nicht möglich. Um Möglichkeiten zum effizienten Einsatz von Wasser zu erkennen wurde im vorliegenden Versuch die Bewässerung bei Kartoffel untersucht.

Die Bewässerungsmenge zu den natürlichen Niederschlägen der Monate April bis September (313 mm) war bei Tropfbewässerung 119 mm (zu 5 Terminen), bei Rohrnetzbewässerung 188 mm (zu 7 Terminen) und bei Bewässerung über das Auslegerstativ 137 mm (mit 5 Terminen).

Der Versuchsmittelwert des Ertrages aller Varianten betrug 57,2 t/ha. Bei Tropfbewässerung wurden 55,4 t/ha, bei Rohrnetzbewässerung 58,4 t/ha und beim Auslegerstativ 57,7 t/ha geerntet. Der Versuchsmittelwert in der Effizienz lag bei 12,44 g Knollen/Liter Wasser und m². Bei Tropfbewässerung wurden 12,8 g/l/m², bei Rohrnetzbewässerung 11,7 g/l/m² und beim Auslegerstativ 12,8 g/l/m²

Die statistische Datenanalyse zeigt signifikante Unterschiede im Ertrag zwischen Tropfbewässerung mit Rohrnetz- und Auslegerstativbewässerung. Rohrnetz- und Auslegerstativbewässerung unterscheiden sich im Knollenertrag nicht.

Bei der Effizienz im Knollenertrag je Liter Wasser unterscheidet sich die Rohrnetzbewässerung von Tropfbewässerung und Bewässerung mittels Auslegerstativ. Tropfbewässerung und Bewässerung mit dem Auslegerstativ unterscheiden sich nicht.

Rohrnetzbewässerung führte trotz mehr Bewässerung nicht zu einem signifikant höheren Ertrag, sondern führte pro Liter Wasser zu einer signifikant niedrigeren Wassernutzungseffizienz. Die verlegten Tropfschläuche liegen auf den Dämmen auf, wodurch eine sofortige Aufnahme des Wassers durch den Boden stattfindet. Beim Auslegerstativ wird das Wasser etwa 1,5 m über der Dammkrone versprüht, das aber in kurzer Zeit und hoher Intensität, wodurch die direkte Verdunstung minimiert wird. Bei der Rohrnetzberegnung dauert der Bewässerungsvorgang lange, wodurch immer ein gewisser Wasseranteil sofort und ohne den Umweg über die Spaltöffnungen der Pflanzen, verdunstet.

Autor des Versuchsberichtes:

DI Arno Kastelliz, AV Landwirtschaft, LFS Obersiebenbrunn
arno.kastelliz@lfs-obersiebenbrunn.ac.at

Berichtsdatum: 21.11.2023