



Online Irrigation Service

Wolfgang Janssen, DWD
Wolfgang.janssen@dwd.de





Content

1. necessary information about the service
2. form of realisation
3. example for using the service
4. validation





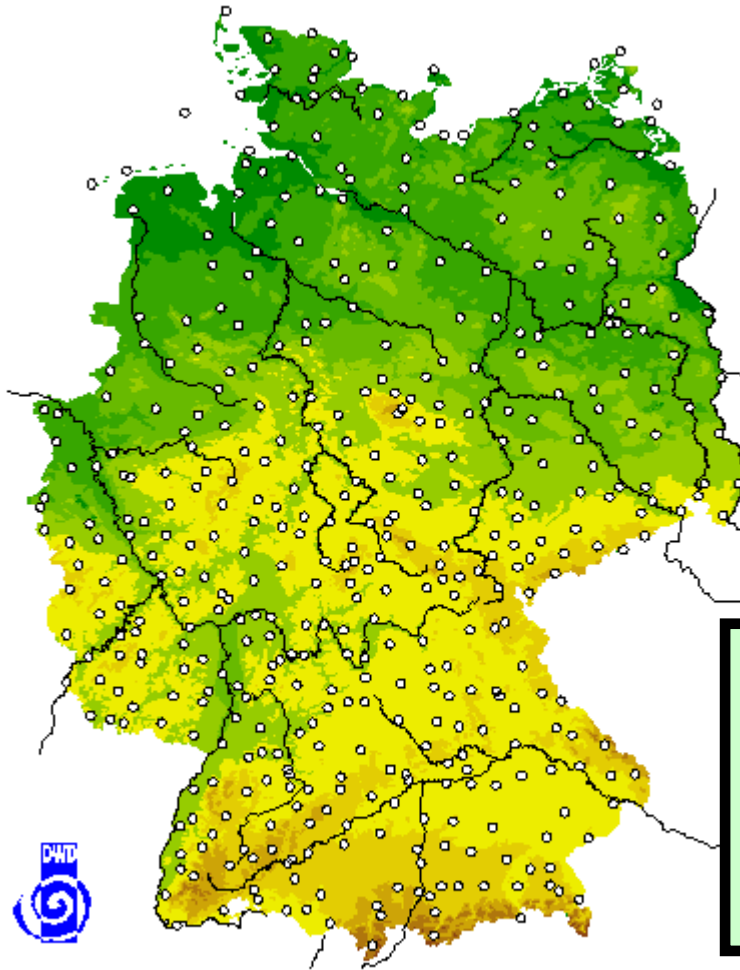
necessary information about the service

- small variation in space
- not measured at farm level
- depends on crops

evapotranspiration



Höhe über NN

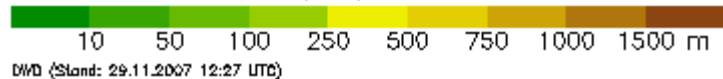


494 weather stations

- air temperature
- global radiation
- wind velocity
- air humidity



**potential
evapotranspiration over
grass (FAO formula)**



necessary information about the service

- small variation in space
- not measured at farm level
- depends on crops

evapotranspiration

- large variation even on field

soil

necessary information about the service

- small variation in space
- not measured at farm level
- depends on crops

evapotranspiration

- large variation even on field

soil

- large variation in space
- individual irrigation amounts

water

necessary information about the service

- small variation in space
- not measured at farm level
- depends on crops

evapotranspiration

- large variation even on field

soil

- large variation in space
- individual irrigation amounts

water

- individual crop informations

crops

- Geisenheimer method combined with water balance
- crop coefficients (k_c) for over 30 different vegetables and fruit
- only few and simple crop information

reference evapotranspiration (EV_{ref}) = potential evaporation over grass

potential evapotranspiration (crop) = $k_c(\text{crop, crop stage}) * EV_{ref}$

real evapotranspiration (crop)

actual soil moisture

soil moisture

weather forecast

irrigation recommendation

Form of realisation

- ✓ Service can only be used by internet
 - user selects optimal weather station (basic station)
 - is registered with individual user name and password
 - so all following selected values can be saved
- ✓ **only meteorological input for evapotranspiration calculation is submitted to the server, where all calculations are made online**
- ✓ other information must be set by user, therefore
 - menus must be clear and logical
 - many help functions must be included

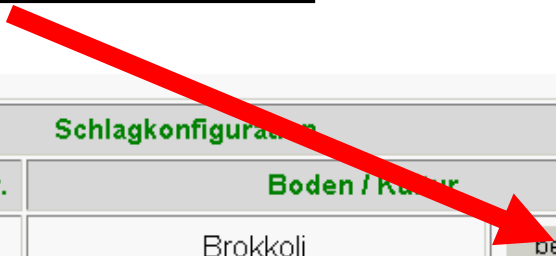
example for using the service

main menu

Schlagkonfiguration				Niederschlag vor Ort und Wassergaben		Berechnung mit Niederschlag	
Löschen	Name / Nr.	Boden / Kultur				vor Ort	Freiburg
löschen	Schlag1	Brokkoli		bearbeiten	eingeben	rechnen	rechnen
x	2	-- Kulturwahl --		bearbeiten	eingeben	x	x
x	3	-- Kulturwahl --		bearbeiten	eingeben	x	x
x	4	-- Kulturwahl --		bearbeiten	eingeben	x	x
x	5	Blumenkohl		bearbeiten	eingeben	x	x
x	6	Brokkoli		bearbeiten	eingeben	x	x
x	7	Buschbohnen		bearbeiten	eingeben	x	x
x	8	Chinakohl		bearbeiten	eingeben	x	x
x	9	Erbsen		bearbeiten	eingeben	x	x
x	10	Erdbeere		bearbeiten	eingeben	x	x
x	11	Fenchel, Knollen		bearbeiten	eingeben	x	x
x	12	Gurke, Einleger		bearbeiten	eingeben	x	x
x		Grünkohl		bearbeiten	eingeben	x	x
x		Himbeere		bearbeiten	eingeben	x	x
x		Johannesbeere, rot		bearbeiten	eingeben	x	x
x		Kartoffel, früh		bearbeiten	eingeben	x	x
x		Kartoffel, spät		bearbeiten	eingeben	x	x
x		Kohlrabi		bearbeiten	eingeben	x	x
x		Kopfkohl		bearbeiten	eingeben	x	x
x		Kopfsalat		bearbeiten	eingeben	x	x
x		Körnermais		bearbeiten	eingeben	x	x
x		Möhre		bearbeiten	eingeben	x	x
x		Porree		bearbeiten	eingeben	x	x



submenue soil / crop



Schlagkonfiguration			Niederschlag vor Ort und Wassergaben		Berechnung mit Niederschlag	
Löschen	Name / Nr.	Boden / Kultur			vor Ort	Freiburg
loeschen	Schlag1	Brokkoli	bearbeiten	eingeben	rechnen	rechnen
x	2	-- Kulturwahl --	bearbeiten	eingeben	x	x
x	3	-- Kulturwahl --	bearbeiten	eingeben	x	x
x	4	-- Kulturwahl --	bearbeiten	eingeben	x	x
x	5	Buschbohnen	bearbeiten	eingeben	x	x
x	6	Chinakohl	bearbeiten	eingeben	x	x
x	7	Erbsen	bearbeiten	eingeben	x	x
x	8	Erdbeere	bearbeiten	eingeben	x	x
x	9	Fenchel, Knollen	bearbeiten	eingeben	x	x
x	10	Gurke, Einleger	bearbeiten	eingeben	x	x
x	11	Grünkohl	bearbeiten	eingeben	x	x
x	12	Himbeere	bearbeiten	eingeben	x	x
x		Johannesbeere, rot	bearbeiten	eingeben	x	x
x		Kartoffel, früh	bearbeiten	eingeben	x	x
x		Kartoffel, spät	bearbeiten	eingeben	x	x
x		Kohlrabi	bearbeiten	eingeben	x	x
x		Kopfkohl	bearbeiten	eingeben	x	x
x		Kopfsalat	bearbeiten	eingeben	x	x
x		Körnermais	bearbeiten	eingeben	x	x
x		Möhre	bearbeiten	eingeben	x	x
x		Porree	bearbeiten	eingeben	x	x





submenu soil / crop

dates of crop stages

rooting depth

typ of irrigation

Name des Schlags: 60 Kronen

Angaben zur Pflanzenentwicklung (Info)

Phasen:	Pflanzung (BBCH 12)	13mm Schaft-Ø (BBCH 42)	16mm Schaft-Ø (BBCH 44)	20mm Schaft-Ø (BBCH 46)	Ende Ernte
Datum:	<input type="text" value="11"/> <input type="text" value="08"/>	<input type="text" value="31"/> <input type="text" value="12"/>	<input type="text" value="31"/> <input type="text" value="12"/>	<input type="text" value="31"/> <input type="text" value="12"/>	<input type="text" value="31"/> <input type="text" value="12"/>
Berechnung ab %nFk	<input type="text" value="70"/>	<input type="text" value="45"/>	<input type="text" value="45"/>	<input type="text" value="45"/>	<input type="text" value="70"/>

[Hilfe zu den Eingaben \(PDF\)](#) [Kulturinformationen als PDF-Datei](#) [zurück zum Startmenü](#)

steering irrigation

Bodenkenngrößen (Info) **Bodenfeuchte bei Pflanzung (BBCH 12) (Info)**

Eingabe über einen der Eingabeknöpfe oder direkt in die Eingabefelder schreiben

Bodentyp (Standardwerte)	Feldkapazität (Volumen %)	Welkepunkt (Volumen %)	Berechnung der Startfeuchte	Bodenfeuchte %nFk	
				obere 30cm	unterhalb 30cm
<input type="button" value="leichter Boden"/>			<input type="button" value="Boden vorher unbewachsen"/>		
<input type="button" value="mittlerer Boden"/>	<input type="text" value="35"/>	<input type="text" value="16"/>	<input type="button" value="Boden vorher bewachsen"/>	<input type="text" value="95"/>	<input type="text" value="95"/>
<input type="button" value="schwerer Boden"/>			<input type="button" value="Boden ist mit Wasser gefüllt"/>		

soil characteristic

starting soil moisture





submenue soil / crop

submenue water

Schlagkonfiguration			Niederschlag vor Ort und Wassergaben		Berechnung mit Niederschlag	
Löschen	Name / Nr.	Boden / Kultur			vor Ort	Freiburg
loeschen	Schlag1	Brokkoli	bearbeiten	eingeben	rechnen	rechnen
x	2	-- Kulturwahl --	bearbeiten	eingeben	x	x
x	3	-- Kulturwahl --	bearbeiten	eingeben	x	x
x	4	-- Kulturwahl --	bearbeiten	eingeben	x	x
x	5	Blumenkohl	bearbeiten	eingeben	x	x
x	6	Brokkoli	bearbeiten	eingeben	x	x
x	7	Buschbohnen	bearbeiten	eingeben	x	x
x	8	Chinakohl	bearbeiten	eingeben	x	x
x	9	Erbsen	bearbeiten	eingeben	x	x
x	10	Erdbeere	bearbeiten	eingeben	x	x
x	11	Fenchel, Knollen	bearbeiten	eingeben	x	x
x	12	Gurke, Einleger	bearbeiten	eingeben	x	x
		Grünkohl	bearbeiten	eingeben		
		Himbeere	bearbeiten	eingeben		
		Johannesbeere, rot	bearbeiten	eingeben		
		Kartoffel, früh	bearbeiten	eingeben		
		Kartoffel, spät	bearbeiten	eingeben		
		Kohlrabi	bearbeiten	eingeben		
		Kopfkohl	bearbeiten	eingeben		
		Kopfsalat	bearbeiten	eingeben		
		Körnermais	bearbeiten	eingeben		
		Möhre	bearbeiten	eingeben		
		Porree	bearbeiten	eingeben		





submenu water

precipitation weather station

local precipitation

Datum	Niederschlag (mm)		Wassergabe (mm)	
	Basis	vor Ort	Schlag2 Kultur: Porree	erluste (%)
Mo. 10.08.	8.6	<input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> .0	<input type="text" value="0"/>
So. 09.08.	2.2	<input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> .0	<input type="text" value="0"/>
Sa. 08.08.	0.6	<input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> .0	<input type="text" value="0"/>
Fr. 07.08.	0.0	<input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> .0	<input type="text" value="0"/>
Do. 06.08.	0.0	<input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> .0	<input type="text" value="0"/>
Mi. 05.08.	0.0	<input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> .0	<input type="text" value="0"/>
Di. 04.08.	0.0	<input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> .0	<input type="text" value="0"/>

Änderungen speichern

irrigated water amounts

irrigation losses





submenue soil / crop

submenue water

submenue calculation

Schlagkonfiguration			Niederschlag vor Ort und Wassergaben		Berechnung mit Niederschlag	
Löschen	Name / Nr.	Boden / Kultur	bearbeiten	eingeben	vor Ort	Freiburg
loeschen	Schlag1	Brokkoli	bearbeiten	eingeben	rechnen	rechnen
x	2	-- Kulturwahl --	bearbeiten	eingeben	x	x
x	3	-- Kulturwahl --	bearbeiten	eingeben	x	x
x	4	-- Kulturwahl --	bearbeiten	eingeben	x	x
x	5	Blumenkohl	bearbeiten	eingeben	x	x
x	6	Brokkoli	bearbeiten	eingeben	x	x
x	7	Buschbohnen	bearbeiten	eingeben	x	x
x	8	Chinakohl	bearbeiten	eingeben	x	x
x	9	Erbsen	bearbeiten	eingeben	x	x
x	10	Erdbeere	bearbeiten	eingeben	x	x
x	11	Fenchel, Knollen	bearbeiten	eingeben	x	x
x	12	Gurke, Einleger	bearbeiten	eingeben	x	x
		Grünkohl	bearbeiten	eingeben	x	x
		Himbeere	bearbeiten	eingeben	x	x
		Johannesbeere, rot	bearbeiten	eingeben	x	x
		Kartoffel, früh	bearbeiten	eingeben	x	x
		Kartoffel, spät	bearbeiten	eingeben	x	x
		Kohlrabi	bearbeiten	eingeben	x	x
		Kopfkohl	bearbeiten	eingeben	x	x
		Kopfsalat	bearbeiten	eingeben	x	x
		Körnermais	bearbeiten	eingeben	x	x
		Möhre	bearbeiten	eingeben	x	x
		Porree	bearbeiten	eingeben	x	x



submenu calculation

soil moisture

infiltration

real evapotranspiration

recommended irrigation amount

precipitation

irrigated water amounts

water balance

Ausgabe Berechnungsdaten

Kultur: Porree (Kronenbewässerung) Schlagschlag2

Datum	Empfehlung mm	nutz. Bodenwasser			Sickerung mm	Verdunstung mm	Wassergabe mm	Niederschlag mm
		obere 30cm in % nFk	unter 30cm in % nFk	Wurzelausraum in mm				
15.08.	30 + 30	31.4	44.5	43.3	0.0	5.1	--	2.2
14.08.	30 + 25	33.3	47.7	46.1	0.0	4.8	--	0.0
13.08.	30 + 20	38.6	50.7	50.9	0.0	4.3	--	0.9
12.08.	30 + 15	42.1	53.3	54.4	0.0	4.8	--	0.0
11.08.	0	48.0	55.9	59.2	0.0	1.9	--	0.2
10.08.	0	49.9	56.9	60.9	0.0	2.1	0	8.6
09.08.	0	37.5	58.0	54.4	0.0	4.0	0	2.2
08.08.	0	37.7	60.9	56.2	0.0	0.9	0	0.6
07.08.	30 + 15	37.5	61.6	56.5	0.0	4.6	0	0.0
06.08.	25	42.0	65.2	61.1	0.0	5.1	0	0.0
05.08.	0	47.2	68.9	66.2	0.0	5.3	0	0.0
04.08.	0	53.0	72.5	71.5	0.0	4.5	0	0.0

Gelb unterlegte Zellen sind Vorhersagewerte !

Wasserbilanz vom **02.05.** bis **10.08.**

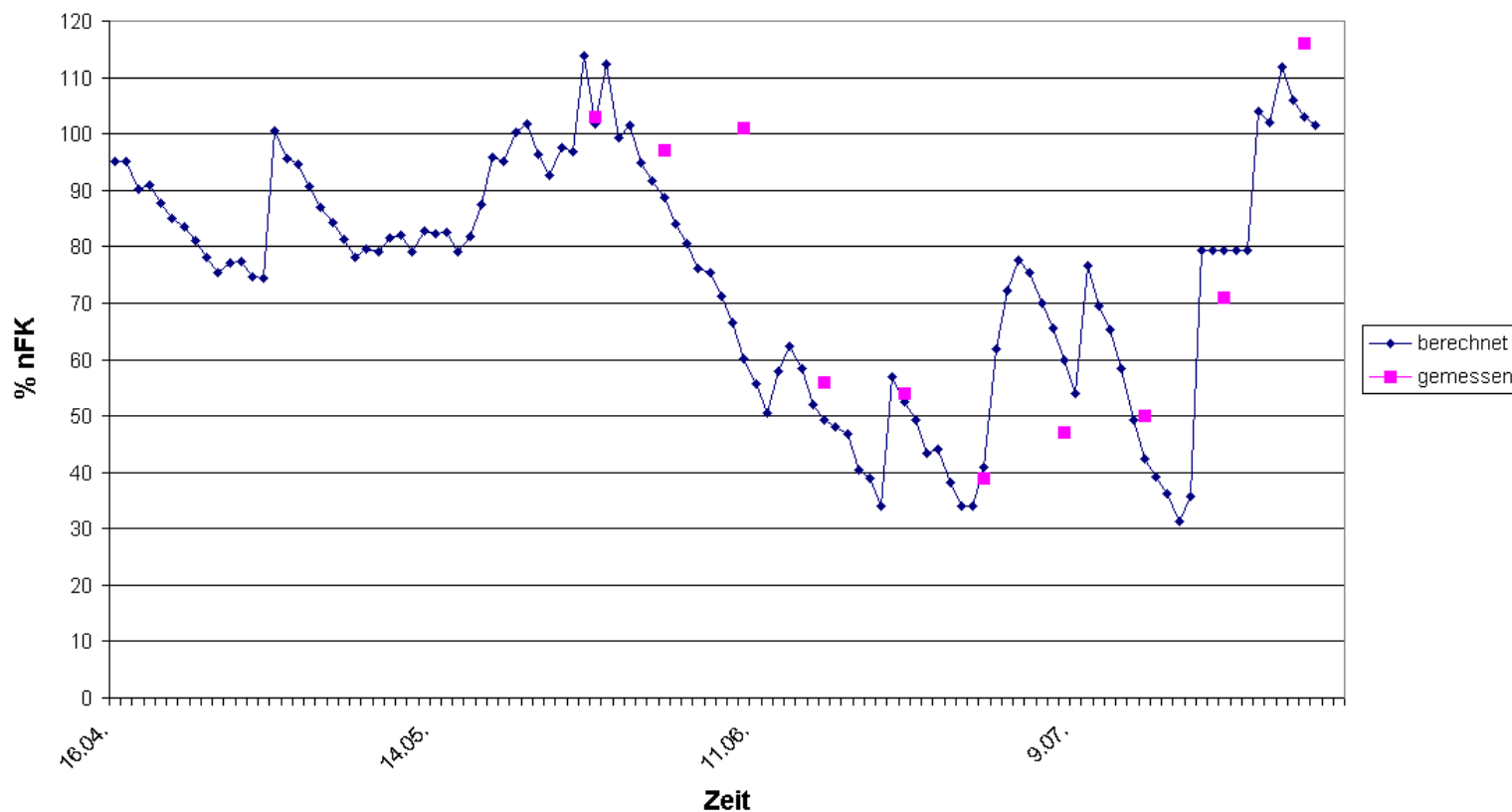
Boden Speicher	Sickerung mm	Verdunstung mm	Wassergabe mm	Niederschlag mm	Bilanz mm
47.4	38.7	306.9	0	298.2	0.0



Validation

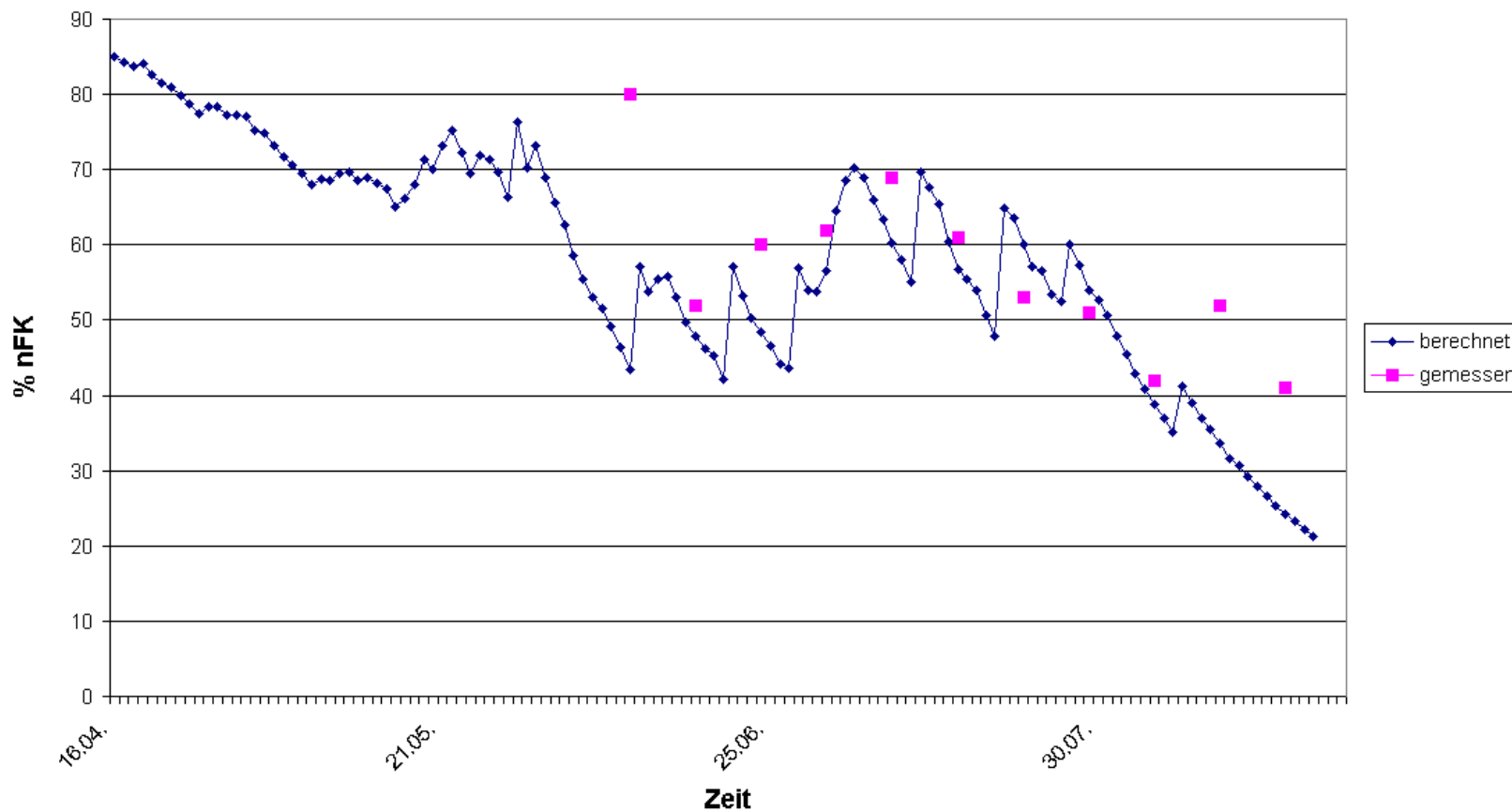
Onions

Sommerzwiebeln, Messungen von der ALLB Heilbronn



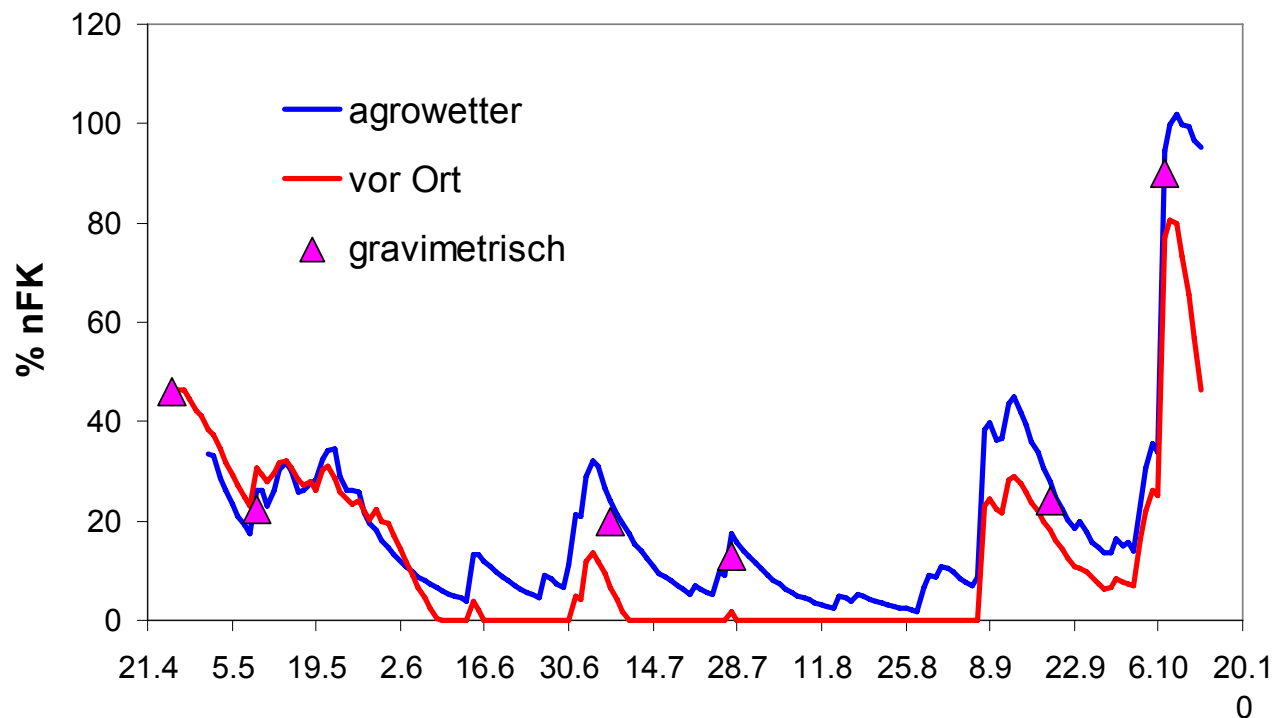
potatoes

Kartoffeln, gemessen an der ALLB Heilbronn

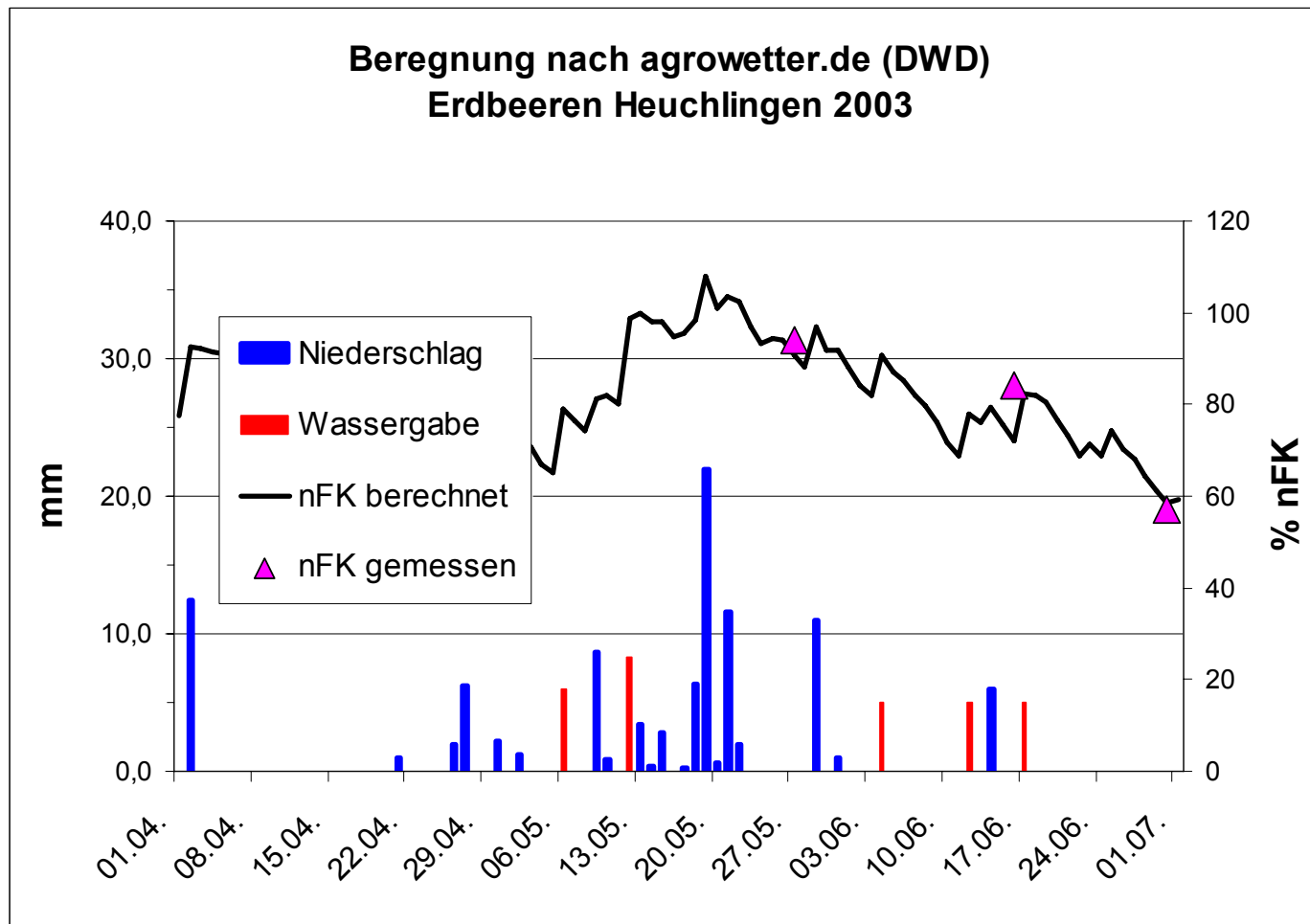


Wine

Wildeck Beet 18, Riesling begrünt nutzbare Feldkapazität 2003



strawberry



Celery

