



Eine Frage der Verteilung - effiziente Nutzung der knappen Ressource Wasser

Obstbautag Rheinland-Pfalz Süd am 07.02.2024



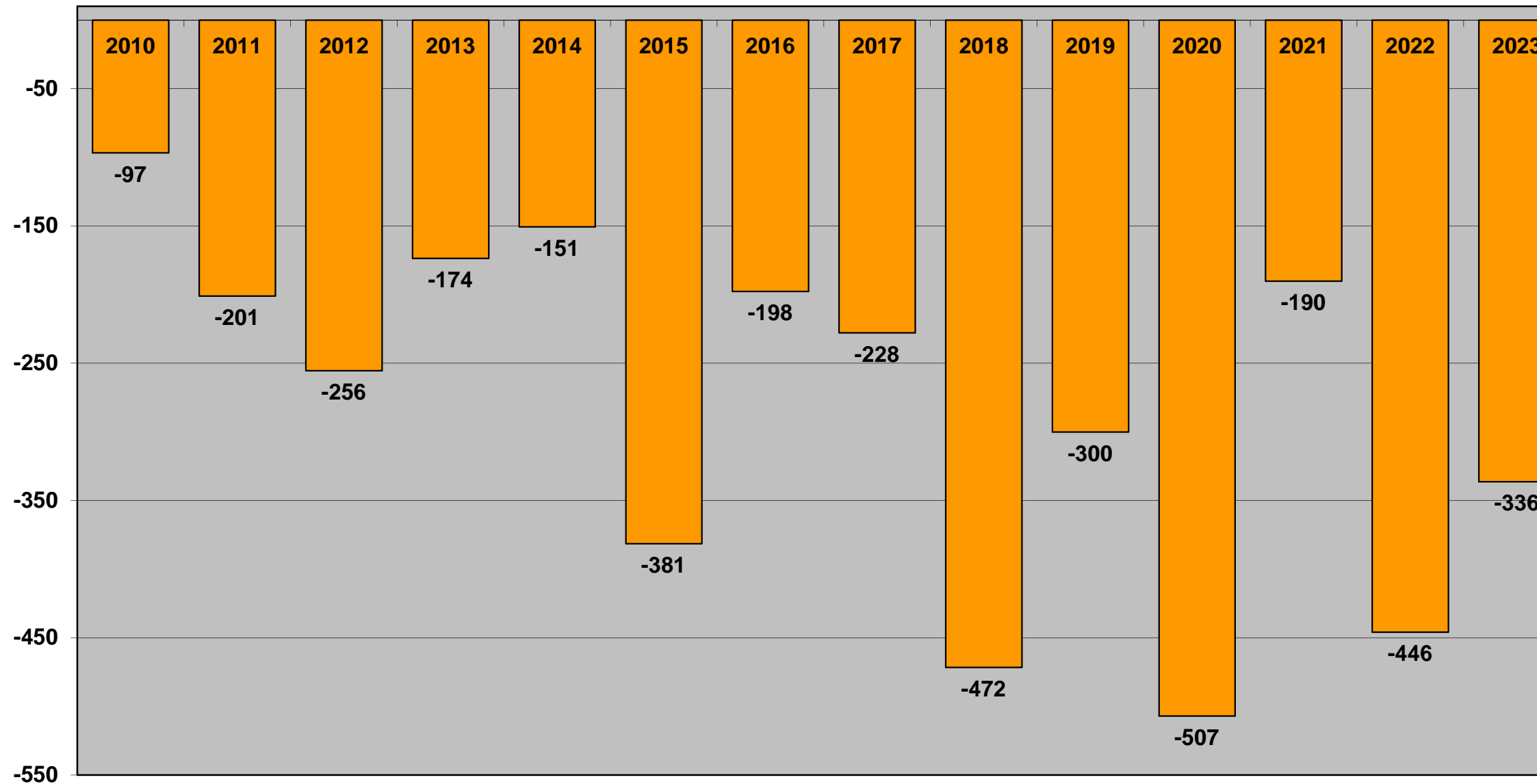
Elke Immik, DLR-Rheinpfalz, Wormser Str. 111, D - 55276 Oppenheim,

Tel. 0671 820-8311, E-Mail: elke.immik@dlr.rlp.de

Warme Trocken- und Hitzeschäden seit 2018

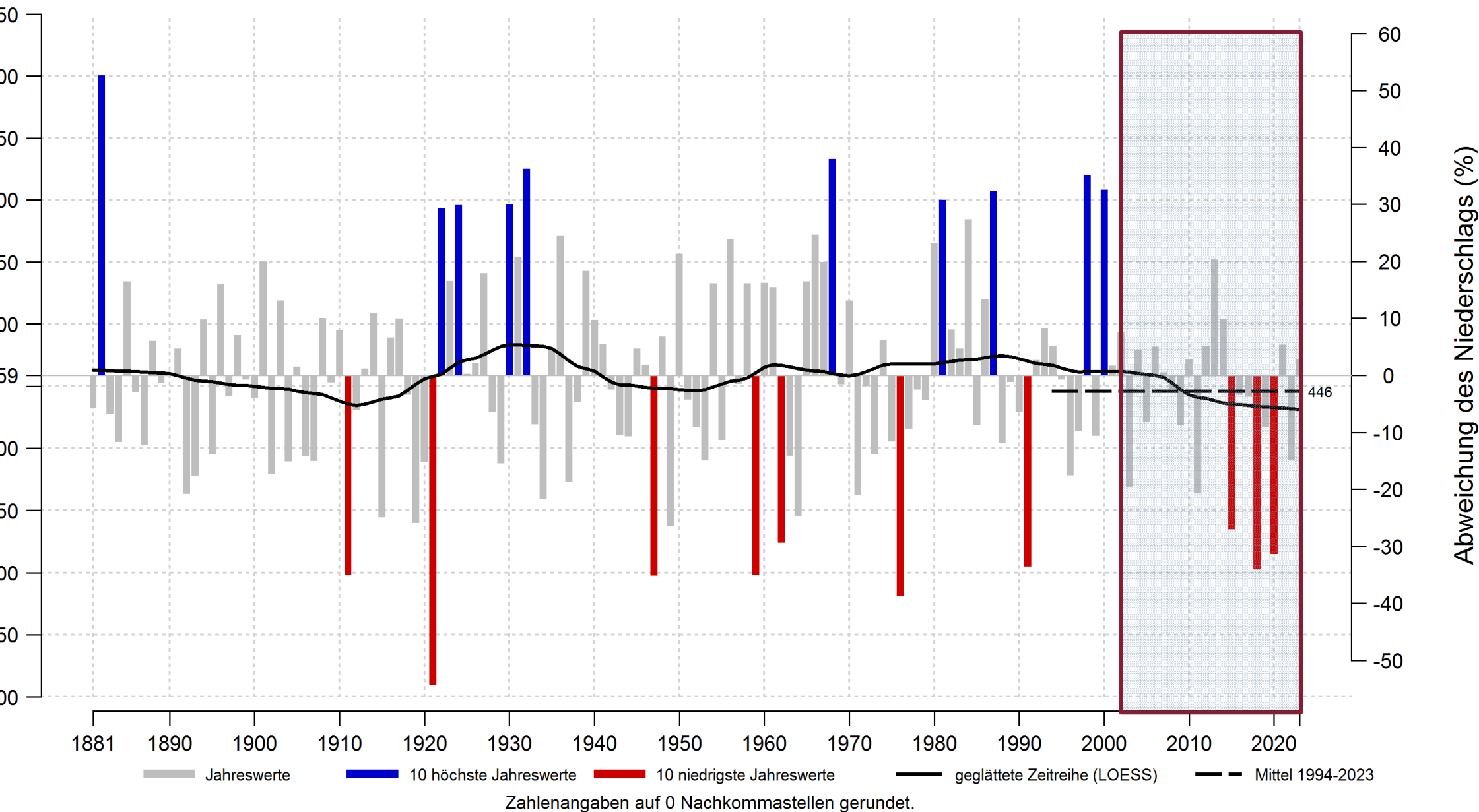
KWB [mm]

KWB April bis September – Standort Dienheim



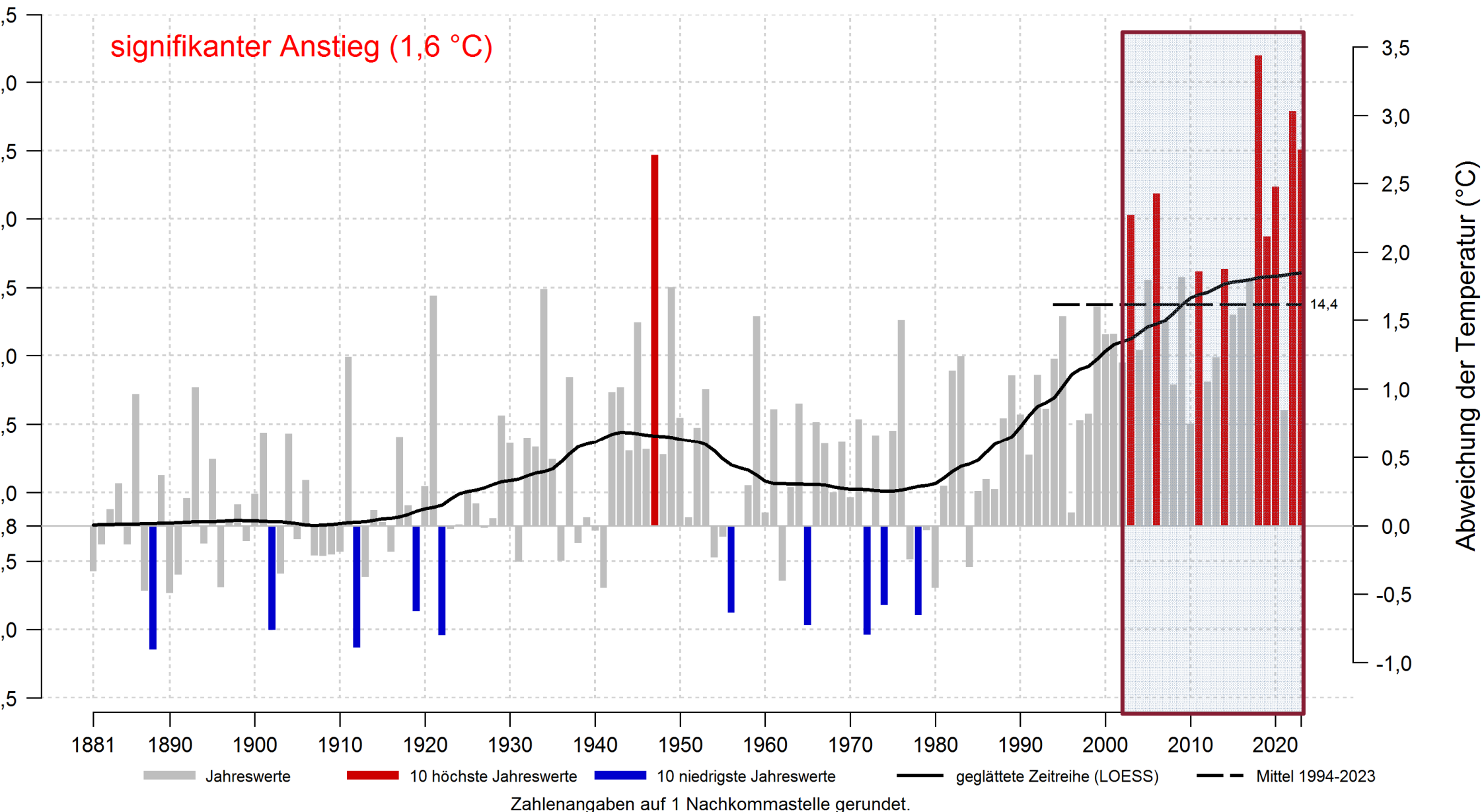


Entwicklung des Niederschlags in der weinbaulichen Vegetationszeit (Apr-Okt) im Bundesland Rheinland-Pfalz im Zeitraum 1881 bis 2023



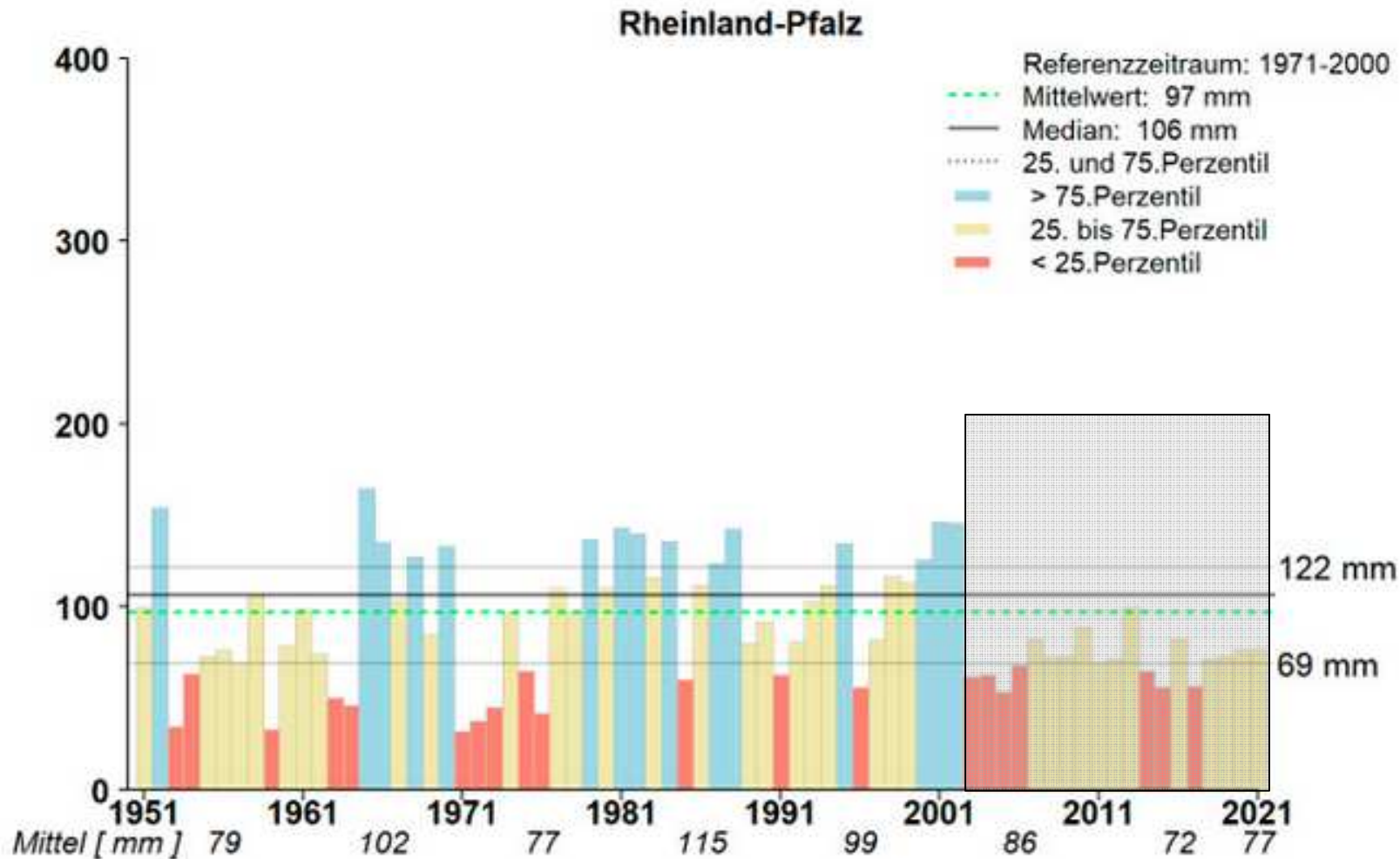


Entwicklung der Temperatur in der weinbaulichen Vegetationszeit (Apr-Okt) im Bundesland Rheinland-Pfalz im Zeitraum 1881 bis 2023





Grundwasserneubildungsraten sinken





Auswirkungen der klimatischen Entwicklung





Wassercent für die landwirtschaftliche Bewässerung

Änderung des Wasserentnahmeentgeltgesetzes in RLP

ab 01.01.2024: Aufhebung der Entgeltfreiheit für Entnahmen aus Grund- und Oberflächenwasser für die land- und forstwirtschaftliche Bewässerung (LWEntG)

Schwellenwerte

- bei Grundwasserentnahme von 10.000 m³/Jahr und Entgeltpflichtigem sowie
- bei Entnahme aus oberirdischen Gewässern von 20.000 m³/Jahr und Entgeltpflichtigem

Entnahme aus	Einzelbetrieb	Wasser- und Bodenverbände
Grundwasser	6 ct	3 ct
Oberflächengewässer	2,4 ct	1,2 ct

Erfassung über die Fachanwendung „eWaCent“

Registrierung ab 12.02.24, Meldung bis 01.03.24

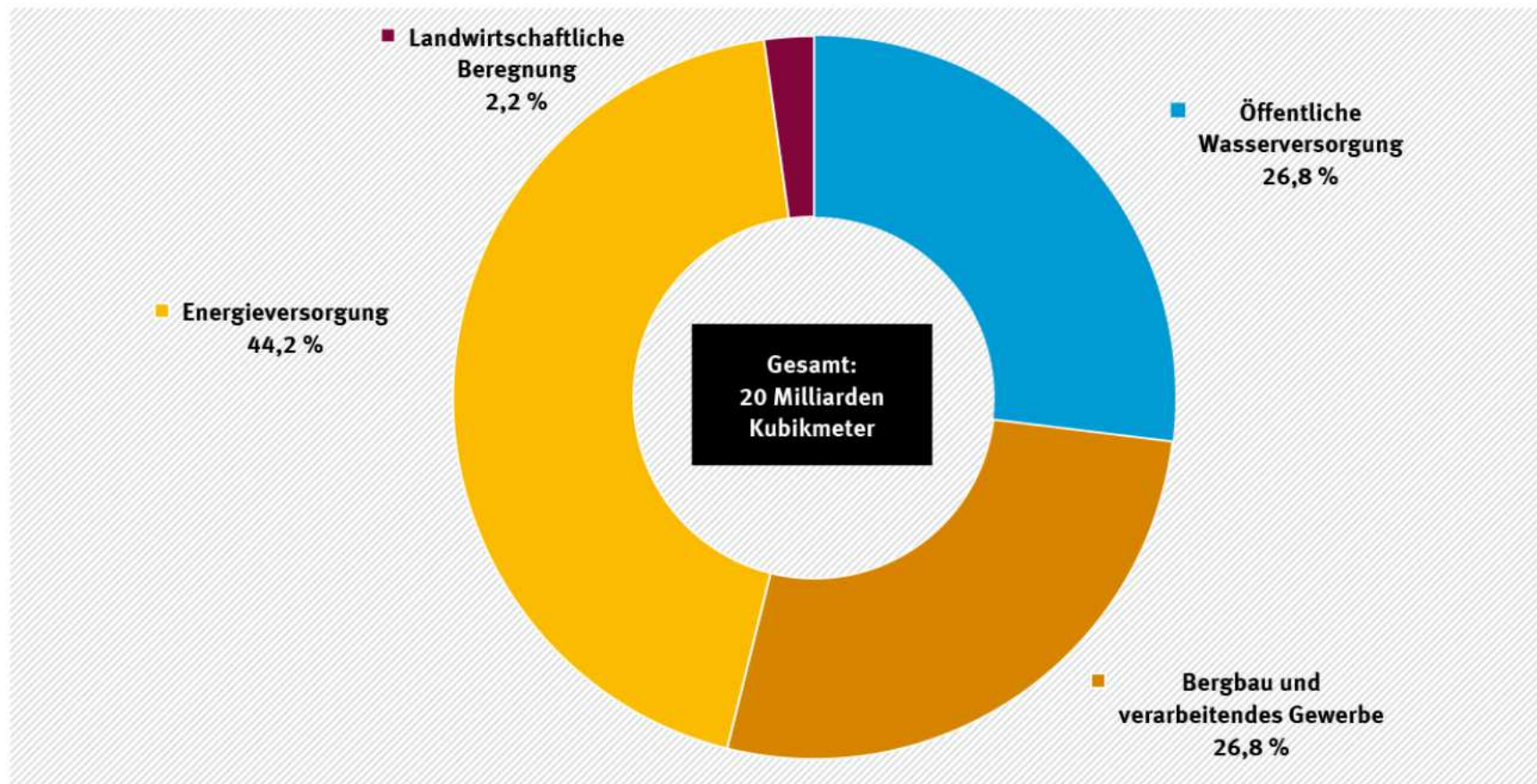
Zuständigkeit: Obere Wasserbehörden, SGD Nord und SGD Süd

<https://wasserportal.rlp-umwelt.de/fachverfahren/wasserentnahmeentgelt>

Verwendung von Süßwasser in Deutschland



Wassergewinnung der öffentlichen Wasserversorgung, Bergbau und verarbeitendes Gewerbe, der Energieversorgung und der Landwirtschaft 2019



Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, R. 2.1.1 und 2.2, Wiesbaden, verschiedene Jahrgänge

Perspektiven für den Obstbau Klimaveränderungen / Wasserknappheit



Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM
RHEINPFALZ

- Erschließung weiterer Flächen zur Bewässerung zur Risikoabsicherung
- nachhaltige Konzepte zur Wasserbeschaffung
- Zwischenspeicherung zunehmend nötig / sinnvoll
- Zusammenschlüsse von Betrieben / gemeinschaftliche Bewässerungsprojekte vorteilhaft (W&B –Verband)
- effiziente Bewässerung, Bewässerungsmanagement, Automatisierung / Steuerung
- Alternative Maßnahmen (Unterlagen-/ Sortenwahl, wassersparende Maßnahmen, ...)





Wasserbeschaffung

- vorhandene Brunnen oder Quellen nutzen
- Brunnenbohrung
- Niederschlagswasser
- Entnahme aus Seen / Fließgewässern
- an das Leitungsnetz der Wasserversorger
- Versorgung über Ringleitungen der Wasser- und Bodenverbände



Speicherbecken



- Standortwahl
- Art des Beckens (mit/ohne Folie), Größenbedarf, Mehrfachnutzung
- Genehmigungsplanung (Bauantrag, Ausgleichsmaßnahmen)
- Technische Ausstattung (Filter, Pumpen, Befüll- und Entnahmeleitungen)
- Folienabdichtung (Materialart /-stärke, werksmäßig vorgefertigt oder vor Ort verschweißt, Vlies)
- Einzäunung, Begrünung, Bepflanzung, Ausstiegshilfe



Durchschnittliche Baukosten für ein Wasserspeicherbecken

Volumen [m ³]	Planung / Genehmigung / Bauleitung	Erdarbeiten	Abdichtung	Ø Kosten je m ³
3.000 m ³	5.000 € – 9.000 €	4.000 € - 8.000 €	15.000 € - 20.000 €	8,50 – 14,50 €/m ³
5.000 m ³	6.500 € - 11.000 €	9.000 € - 20.000 €	20.000 € - 30.000 €	7,10 – 12,20 €/m ³
10.000 m ³	9.500 € - 15.500 €	25.000 € - 45.000 €	25.000€ - 35.000 €	6,00 – 9,60 €/m ³
20.000 m ³	11.500 € - 18.500 €	35.000 € - 75.000 €	45.000€ - 70.000 €	4,60 – 8,00 €/m ³

Siwoplan,

Die Zahlen dienen nur als Orientierung und sind stark abhängig von Standort, Gegebenheiten vor Ort, Bauweise, ggf. Zusatzgutachten u.a. (Siwoplan, 2021)

Erdaushub mit leichter Hanglage



Bewässerungsgemeinschaft Mainz-Finthen e.V.

Gründung 2012

9 Betriebe

1 – 15 ha anteilige Fläche

65 ha Stein- u. Kernobst, Himbeeren

Hauswasseranschluss: 15 m³/h Fläche

14 Verteilerschächte

Steuerung über Adcon-Anlage (Funk)

Zugeordneter Zeitrahmen u. individuelle Steuerung





Bewässerungsprojekt Ersdorf

Bestehender WBV

Wasserherkunft: Trinkwasserversorger / Wahnbachtalsperre

2 Bauabschnitte (107 und 50 ha)

70 ha Frostschutzberegnung Flipper

Speicherbecken 24.000 m³ (Be- und Entwässerung)

50 Verteilerschächte

6 Pumpen, Siebfilter 500 m³/h

Steuerung über Adcon-Anlage (Funk)

Bauleitung: IRRIPORT, Ingelheim









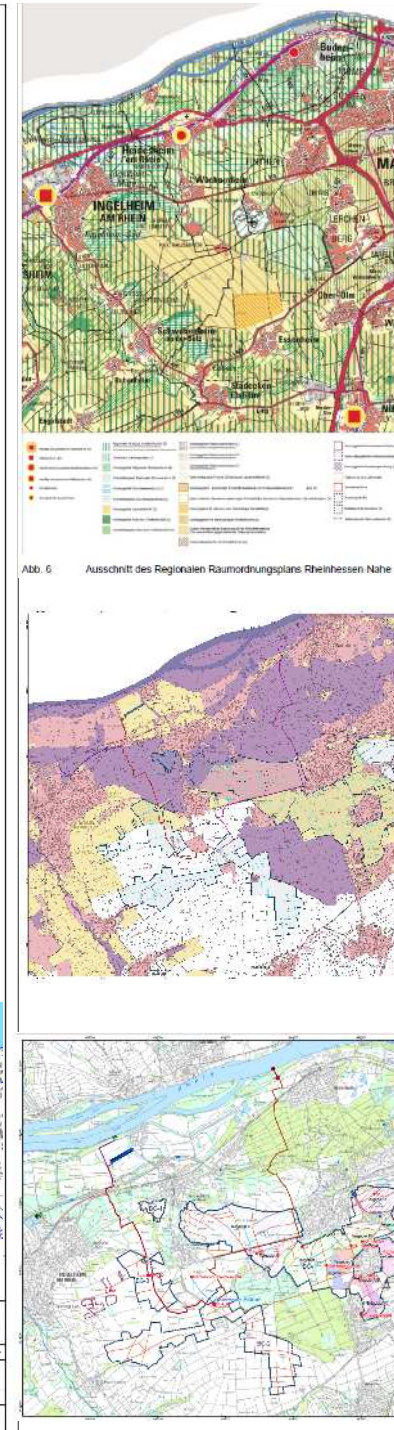
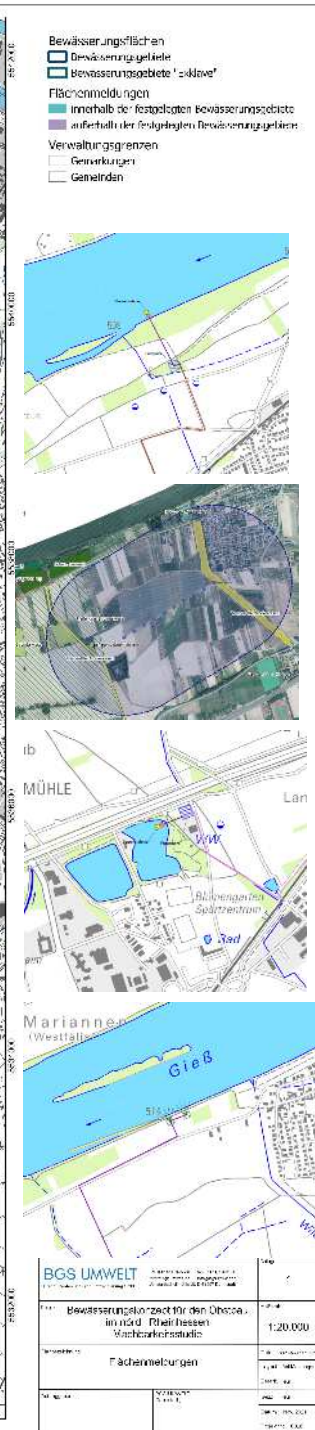
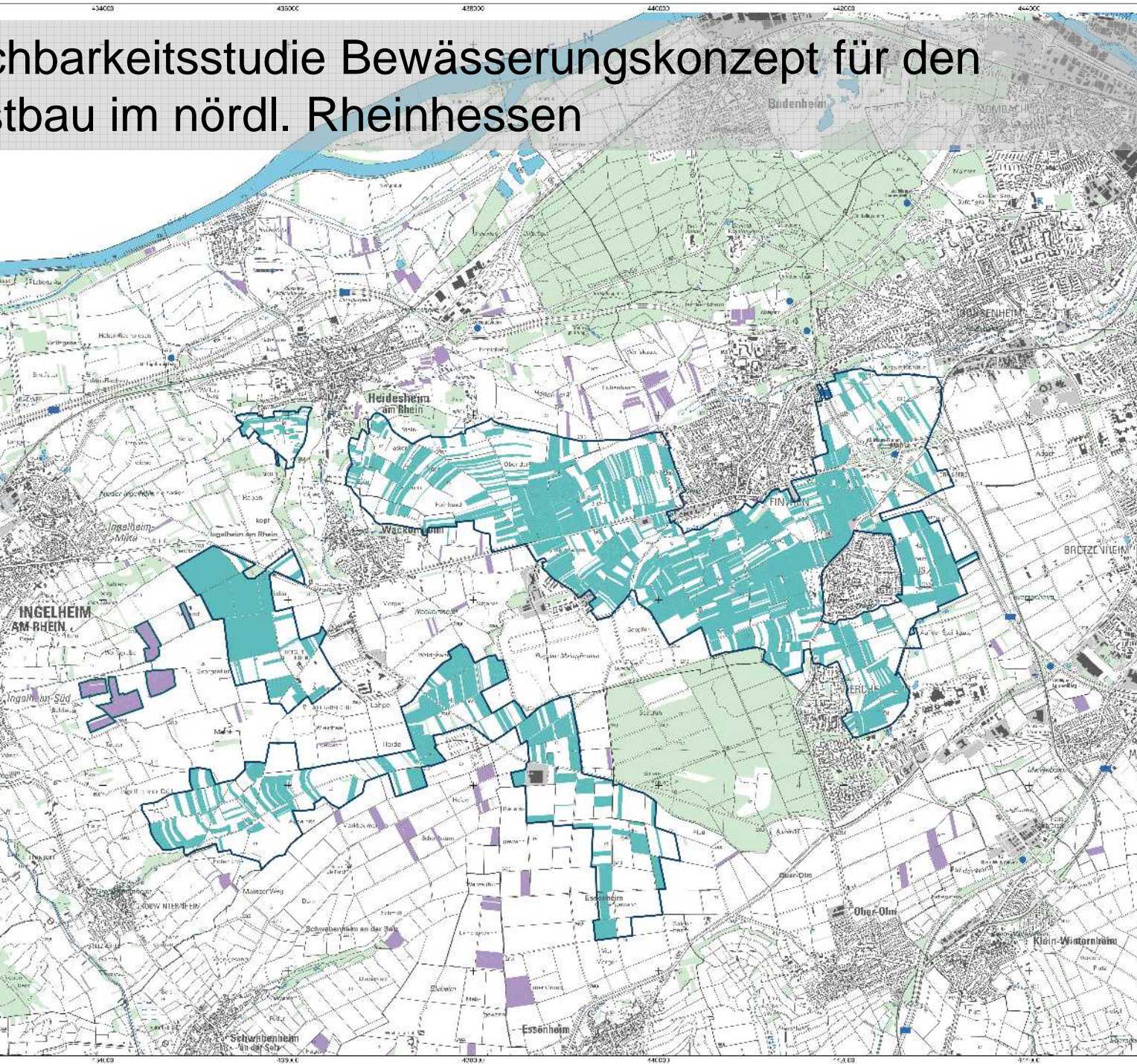
Wasser- und Bodenverbände

- Körperschaft öffentlichen Rechts
- Selbstverwaltung
- Eigene Satzung
- gebunden an geltendes Recht und Gesetze (WVG/LWG)

Vorteile:

- rechtl. Vorteile bei Grundstücksüberquerungen
- Fördermöglichkeiten für Infrastruktur bis ans Feld (GAK – Mittel)
- vorteilhaft im Umgang mit Behörden, Kommunen, etc.

Wachstumsstudie Bewässerungskonzept für den Landbau im nördl. Rheinhessen

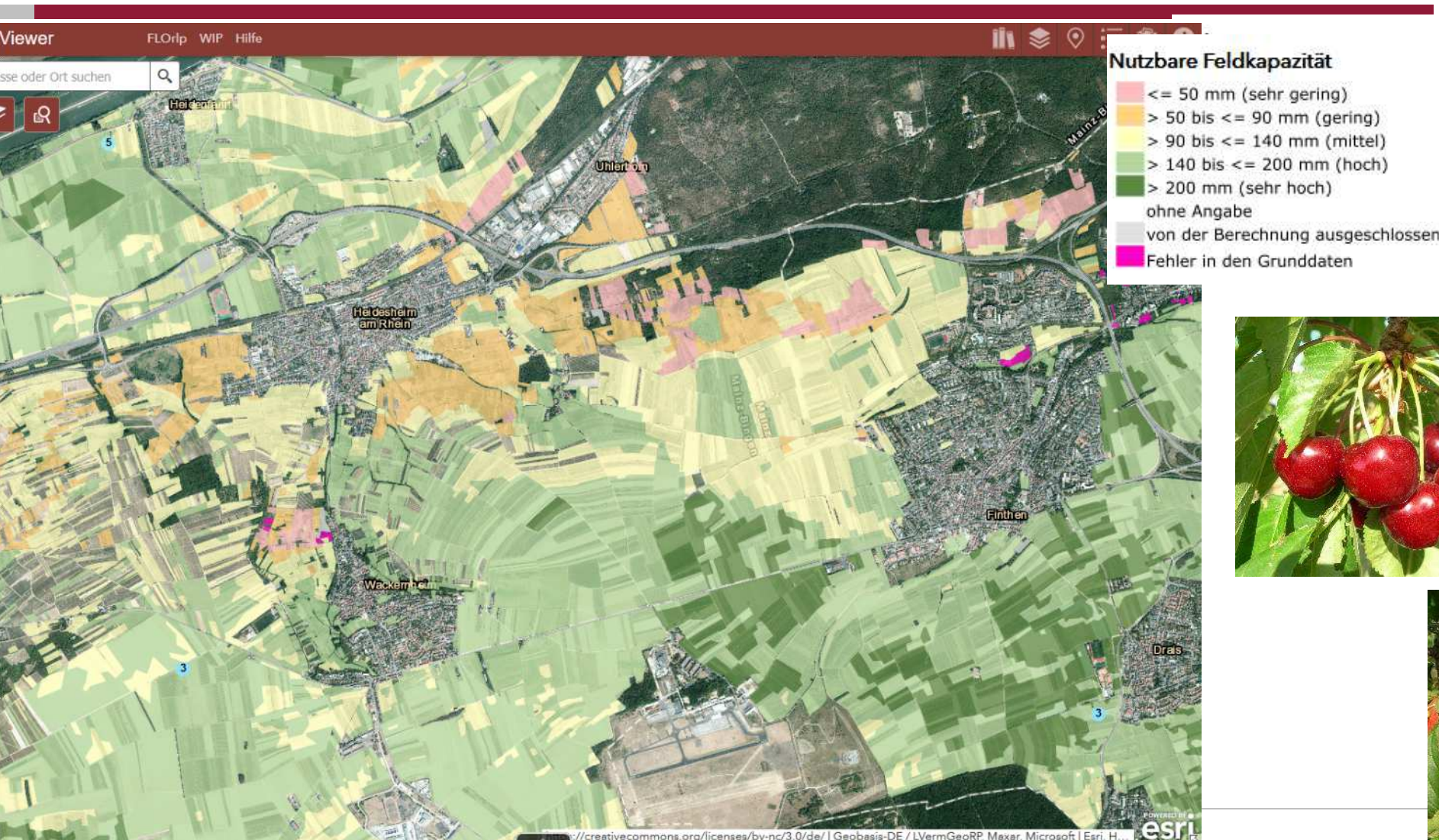


Standortplanung im Betrieb – Kulturauswahl, Unterlagenwahl

www.obstbau.rlp.de → Geobox Viewer



Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRIERTER
LÄNDLICHER RAUM
RHEINPFALZ





Tropfbewässerung

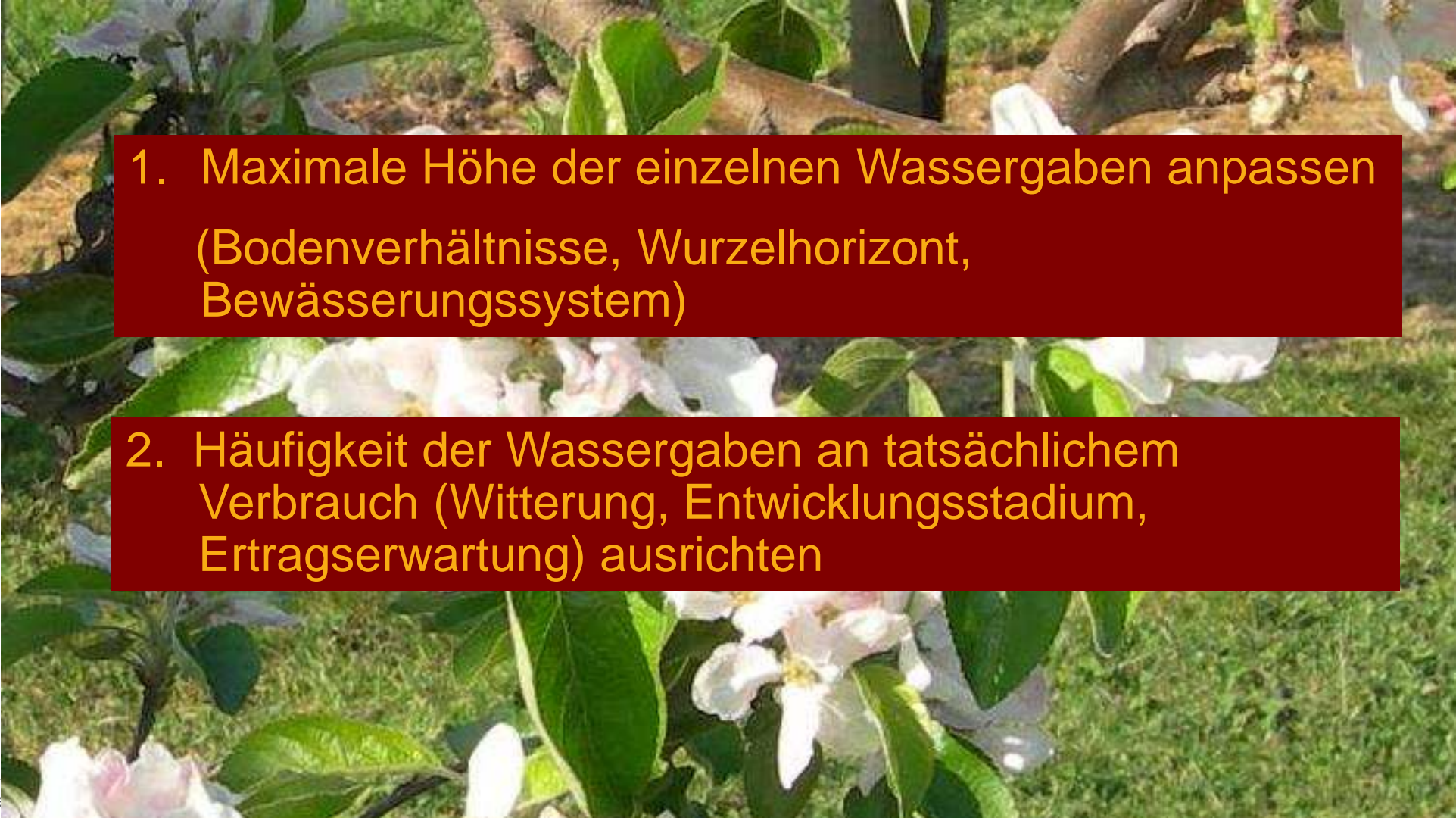
In durchschnittlichen Jahren liegt der Bedarf an Zusatzbewässerung bei

Kirschen:	200 – 250 m³/ha/Jahr
Zwetschen:	300 – 400 m³/ha/Jahr
Kernobst:	500 – 600 m³/ha/Jahr
Erdbeeren:	1000 – 1200 m³/ha/Jahr

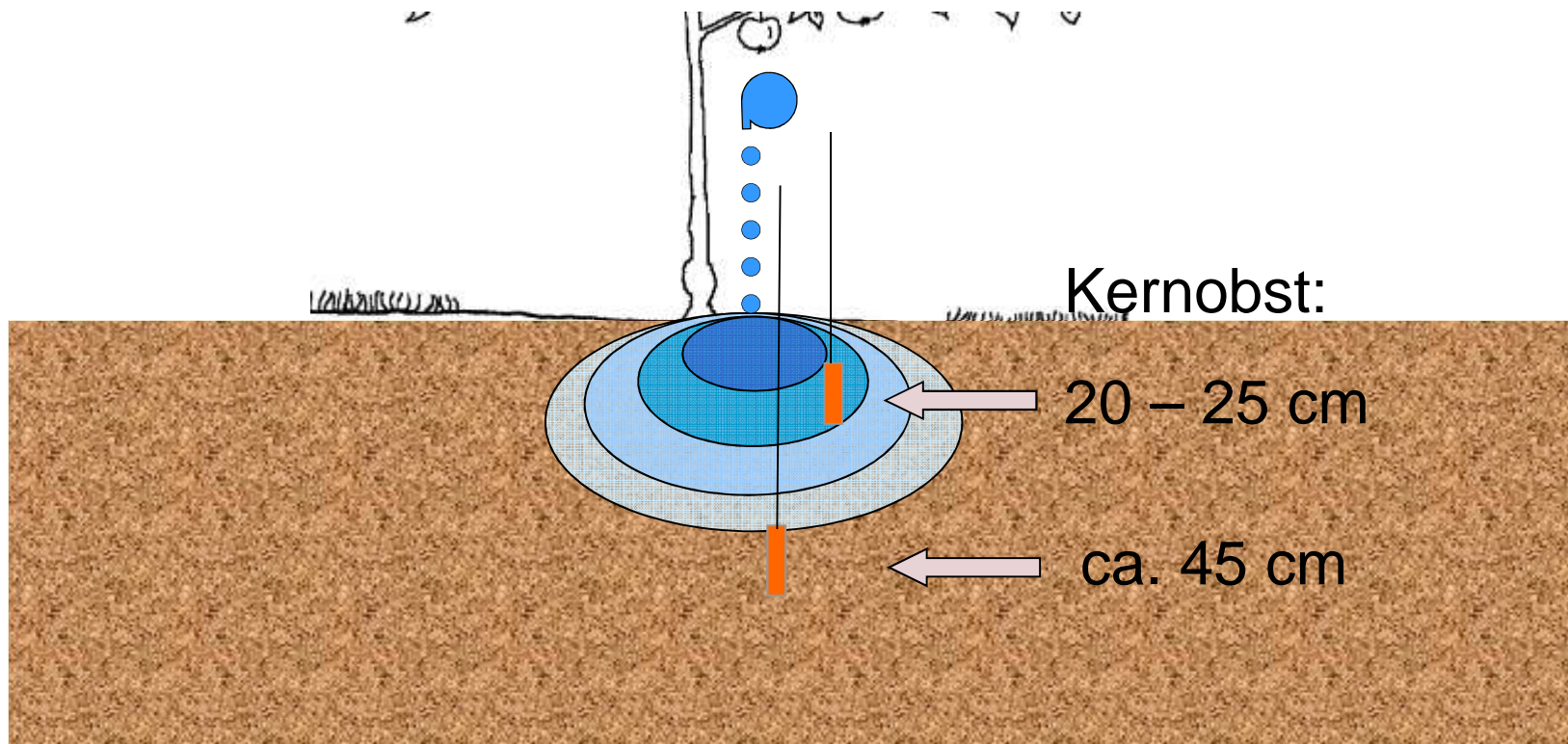




Bewässerungsmanagement

- 
1. Maximale Höhe der einzelnen Wassergaben anpassen
(Bodenverhältnisse, Wurzelhorizont, Bewässerungssystem)
 2. Häufigkeit der Wassergaben an tatsächlichem Verbrauch (Witterung, Entwicklungsstadium, Ertragserwartung) ausrichten

Bewässerungshorizont festlegen

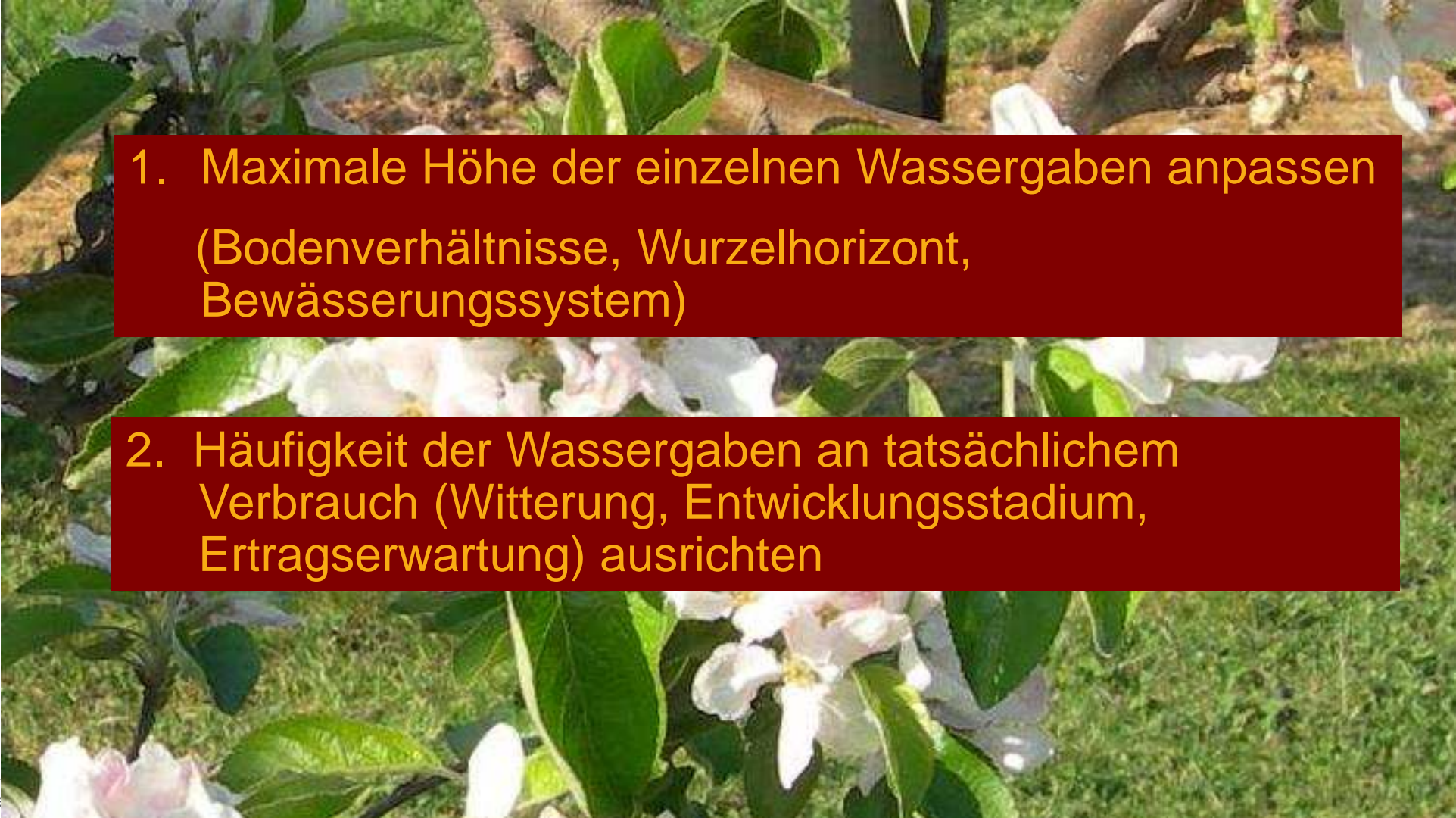


Bei Inbetriebnahme einer Bewässerungsanlage

→ optimale bzw. max. Bewässerungsgabe bestimmen / einschätzen
(Bodenfeuchte-Sensoren, Aufgraben des Bodens)

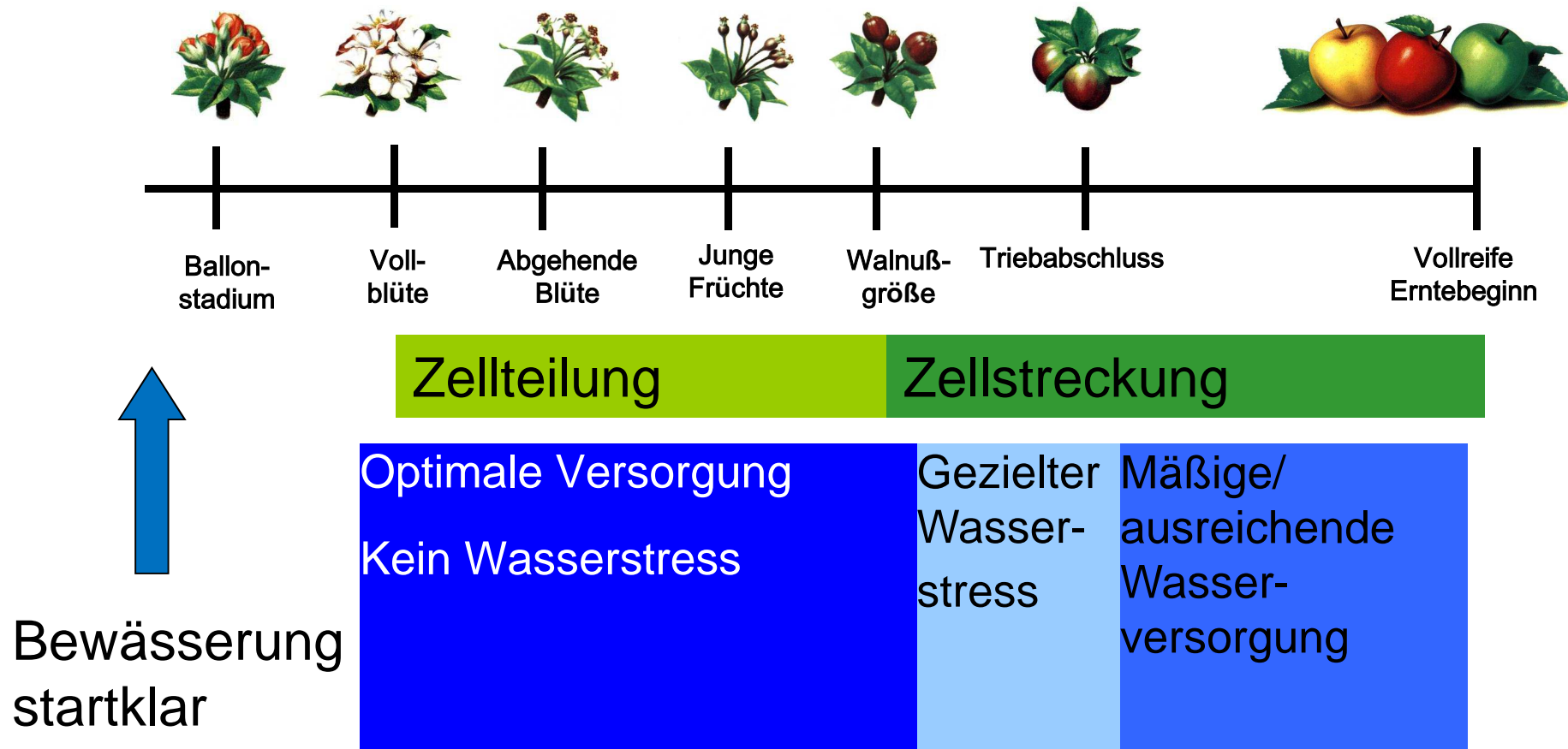


Bewässerungsmanagement

- 
1. Maximale Höhe der einzelnen Wassergaben anpassen
(Bodenverhältnisse, Wurzelhorizont, Bewässerungssystem)
 2. Häufigkeit der Wassergaben an tatsächlichem Verbrauch (Witterung, Entwicklungsstadium, Ertragserwartung) ausrichten



Bewässerungsstrategie Kernobst



Optimiertes Bewässerungsmanagement



Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM
RHEINPFALZ

Wasserbilanz Obstbau

Willkommen!
Elke Immik

Wasserbilanz-Übersicht...

Aktive Kulturen - Stand: 16-01-2019 09:50 Uhr

Funktionen

- Übersicht
- Details
- Standorte
- Kulturen
- Bewässerungszyklen
- Wassergeben
- Kulturstadien
- Einstellungen
- Versionsinfo

Standort	Kultur	Startdatum	Zufuhr (mm)	Verdunstung (mm)	Max. Gabe/gm	Max. Gabe/Baumfläche	Max. Gabe/Tropfer	Defizit (mm)
Standort 1	Südhäfen	2019-01-10	0	0	25	10	2	150
Standort 2	Apfel	2019-01-01	1648	857	17	18	2	100

© Agrarmeteorologie Rheinland-Pfalz - Alle Angaben ohne Gewähr



Messung der Bodenfeuchte
Steuerung nach klimatischer Wasserbilanz

Empfehlung: Kombiniertes Verfahren

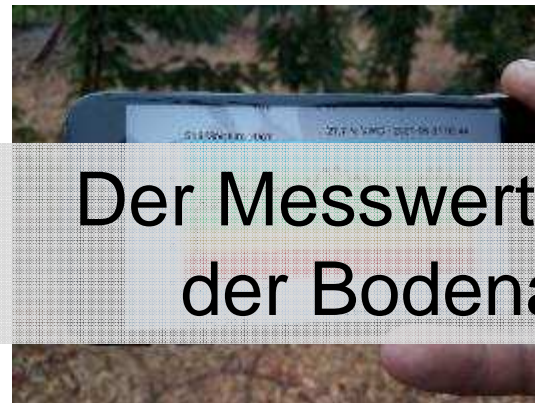




Auswahl des Bodenfeuchtesensors



Messung der Saugspannung



Volumetrische Messung

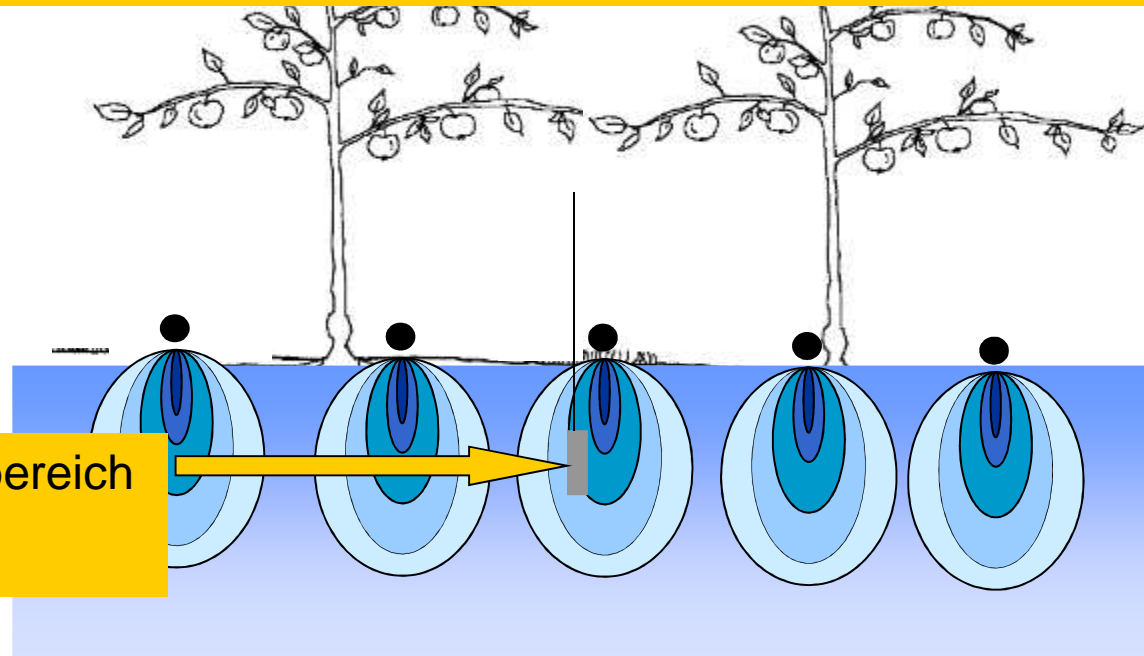
Der Messwert muss in Abhängigkeit von der Bodenart interpretiert werden!



Platzierung von Bodenfeuchte-Sensoren im Baumobst

max. 10 bis 15 cm vom Tropfer entfernt (Tropfschlauch fixieren)
im Baumstreifen, mittig zwischen 2 Bäumen

Sensor im Hauptwurzelbereich
(Kernobst: 20 – 25 cm)

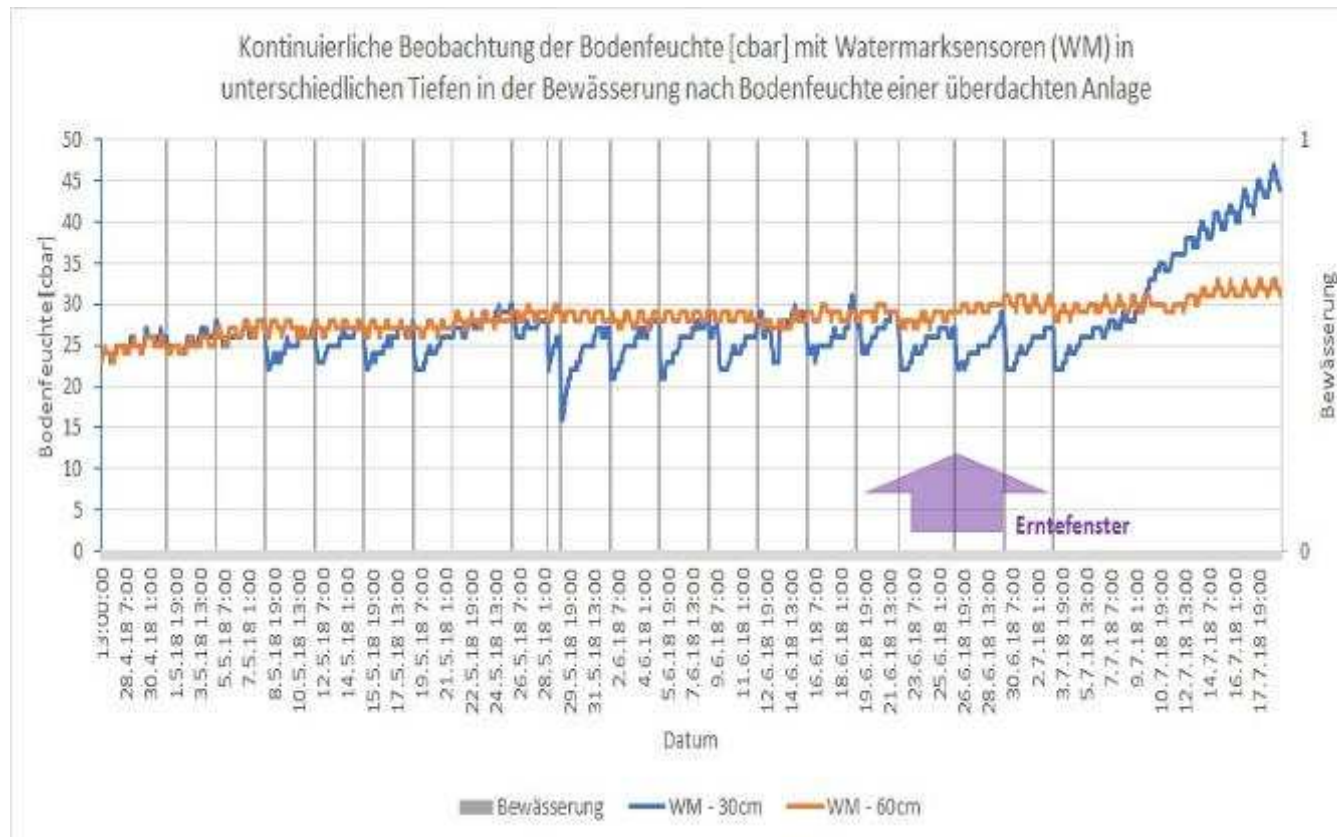




Optimale Saugspannungswerte

Kernobst	Ab Blüte	15 – 35 cbar
	T-Stadium bis Terminalknospenabschluss	35 – 55 cbar
	Terminalknospenabschluss bis Ernte	25 – 45 cbar
Steinobst	Blüte bis Ernte	15 – 35 cbar
	Nachernte	20 – 70 cbar

Projektarbeit: Optimierung eines Bewässerungsmanagements in Süßkirschen (L. Myrzik)

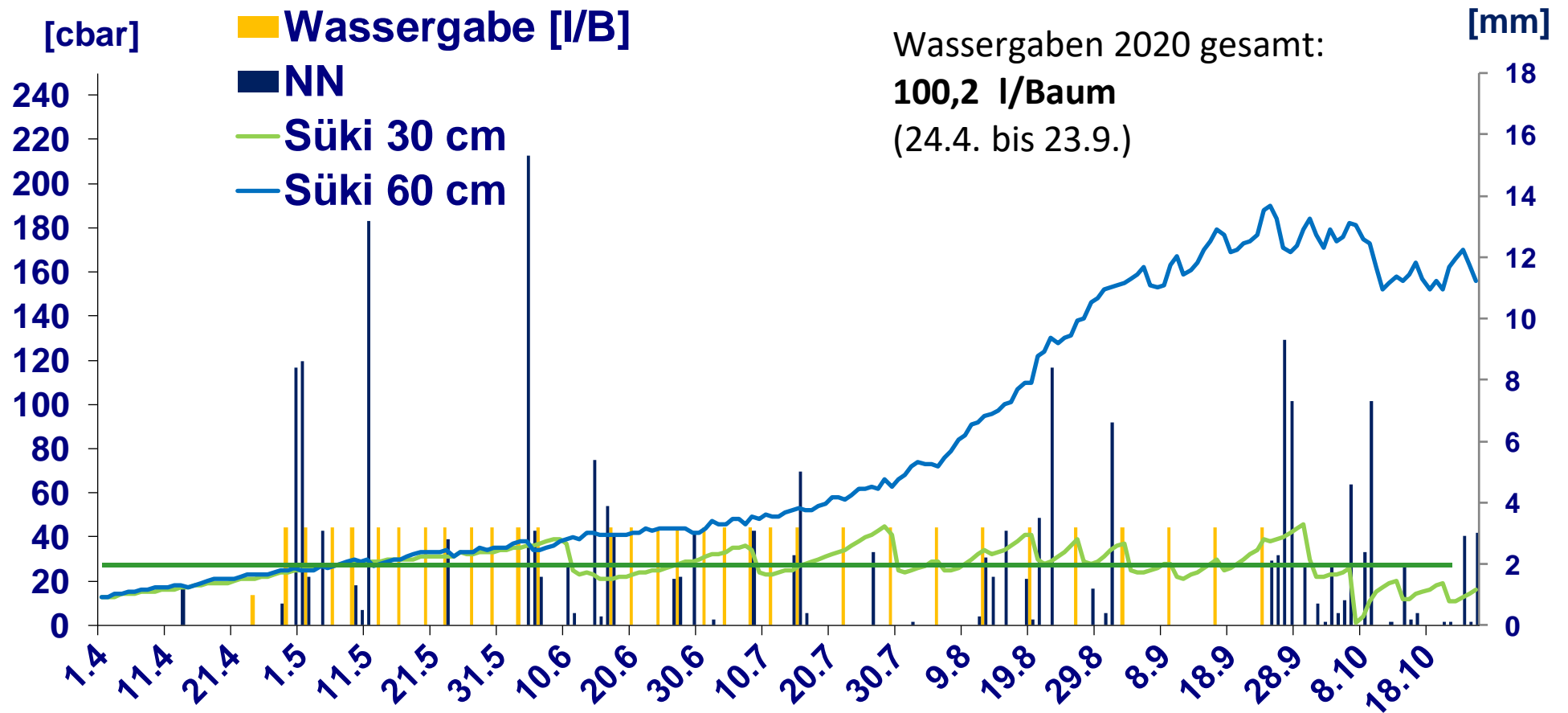


Gut steuerbar
immer im
optimalen
Feuchtebereich



Bodenfeuchte Süßkirschen 2020

MZ-Finthen, Lehm Boden





Klimatische Wasserbilanz

Niederschlagssumme (mm)

—

Summe der potentiellen Verdunstung (z.B. Penman)
x Kc-Faktor (pflanzenspezifischer Faktor)

=

klimatische Wasserbilanz

Beginn der Berechnung bei gesättigtem Boden!

Klimatische Wasserbilanz

Bewässerungsservice Obstbau RLP



Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM
RHEINPFALZ

www.obstbau.rlp.de → Warndienst



Pflanzenschutz und Anbauservice Obstbau

Prognose und Monitoring
→ Drogenfäule
→ Insekten
→ Krankheiten

Phänologische Daten
→ Blütezeit
→ Reifezeit
→ Weitere Informationen

Wasserbilanz Obstbau

Willkommen! Elie Innak

Wasserbilanz-Übersicht...

Aktive Kulturen - Stand: 16-01-2019 09:50 Uhr

Standort	Kultur	Startdatum	Zufuhr (mm)	Verdunstung (mm)	Max. Gabe/qm (mm)	Max. Gabe/Baumfläche (l/Baum)	Max. Gabe/Tropfer (l/Tropfer)	Defizit (mm)
Standort 2	Süßkirsche	2019-01-16	0	2,59	23	110	4	2,59
Standort 1	Apfel	2019-01-01	16,56	6,67	17	18	2	-9,99

© Agrimetecologie Rheinland-Pfalz - Alle Angaben ohne Gewähr!

Karte des DWD-Radarverbundes mit den 16 Radarstand-orten und deren 125km-Nahbereichen für die quantitative Radarniederschlagsbestimmung

Radar am Feldberg im Schwarzwald

Radarverbund des DWD

Radaranlagen (Radius 125 km ab Frühjahr 2009) für die quantitative Niederschlagsbestimmung

Wasserbilanz Obstbau

Wasserbilanz Standorte...

Standort - Position erfassen/bearbeiten...

PLZ: 017 Ortschaft: Oberlein

Stadte: In Radio einstellen

Karte Satellit

Geogr. Breite: 51° 13' 40" N Geogr. Länge: 11° 13' 40" E Höhe ü. NN: 183

Zurücksetzen Übernehmen Abbrechen

Bundesland	Web-Adresse
Thüringen	www.wetter-th.de
Baden-Wuerttemberg	www.wetter-bw.de
Bayern	www.wetter-by.de
Luxemburg	www.agrimeteo.lu

Zelle = 1 km²

- Globalstrahlung
- Temperatur
- Rel. Luftfeuchte
- Windgeschwindigkeit
- Niederschlag

Bewässerungssteuerung nach klimatischer Wasserbilanz



Bewässerungs-App



Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

Entwicklung für Obstbau

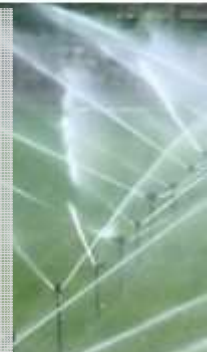


- 640 Wetterstationen (DWD u. LfL)
- Deutschlandweites Stationsnetz
- 28 Kulturen (Land- u. Gartenbau)
- Bewässerungsschwellen überarbeitet
- Ab 2019 alle Versionen kostenfrei
- Optional mit Nutzerkonto

Stand: April 2019

agrowetter Beregnung

- 500 Stationen in Deutschland
- Obst: Apfel, Beerenobst
- Kosten: 80 € / Jahr



Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

agrowetter Beregnung

Beregnungsempfehlung für Feil 1 (Auftragorange) mit Apfel, nasser Boden (Test)

Station	Bew. (mm)	Wasserbedarf (mm)	Wasserbilanz (mm)	Wasserbedarf (mm)	Wasserbilanz (mm)	Wasserbedarf (mm)	Wasserbilanz (mm)	Wasserbedarf (mm)	Wasserbilanz (mm)
08.12.2019	0.0	11.21	80.80	89.25	0.0	0.96	0.0	0.0	0.0
09.12.2019	0.0	11.70	80.4	89.79	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0
10.12.2019	0.0	14.50	80.14	100.34	0.0	0.75	1.0	0.0	0.0
11.12.2019	0.0	11.04	80.46	89.89	0.0	0.88	1.1	0.0	0.0
12.12.2019	0.0	11.80	80.70	89.90	0.0	0.74	1.0	0.0	0.0

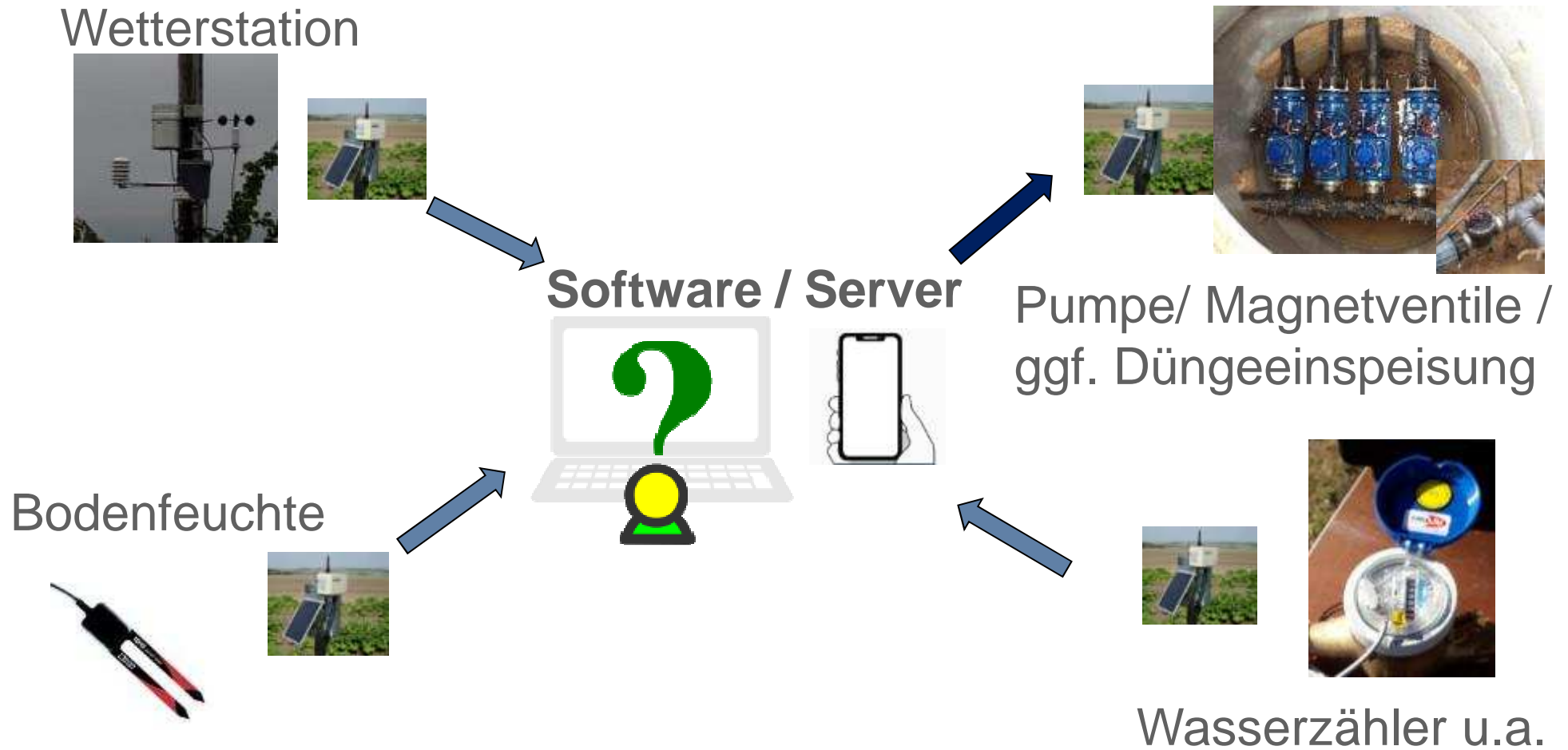




Intensitätsstufen der Automatisierung passend für die Betriebsstruktur

1	Manuelles Sammeln von Daten / Fakten, einfaches Steuergerät	
2	Sensorgebundene Steuerung (z.B. Niederschlag, Bodenfeuchte)	
3	Vollautomatisierte Steuerung / Gesamtnetzwerk	

Optimierte Steuerung einer Bewässerungsanlage





Anforderungen an eine moderne Bewässerungssteuerung

- Robustheit der Komponenten im Feld, Langlebigkeit
- Gute Sensortechnik (z.B. Bodenfeuchte, Wetterstation)
- Verbindungssicherheit (Steuerung noch höherer Anspruch als Monitoring),
- ausreichende Reichweite (ggf. Repeater)
- Bedienerfreundlichkeit der Software
- Geringer Energieverbrauch
- Geringe Störungsanfälligkeit / gutes System zur Fehlerbehebung
- Professioneller und schneller Support / Service!

Marktübersicht Fernübertragungssysteme (Auswahl)



Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM
RHEINPFALZ

The collage features several logos and images related to remote data transmission systems for agriculture. The logos include:

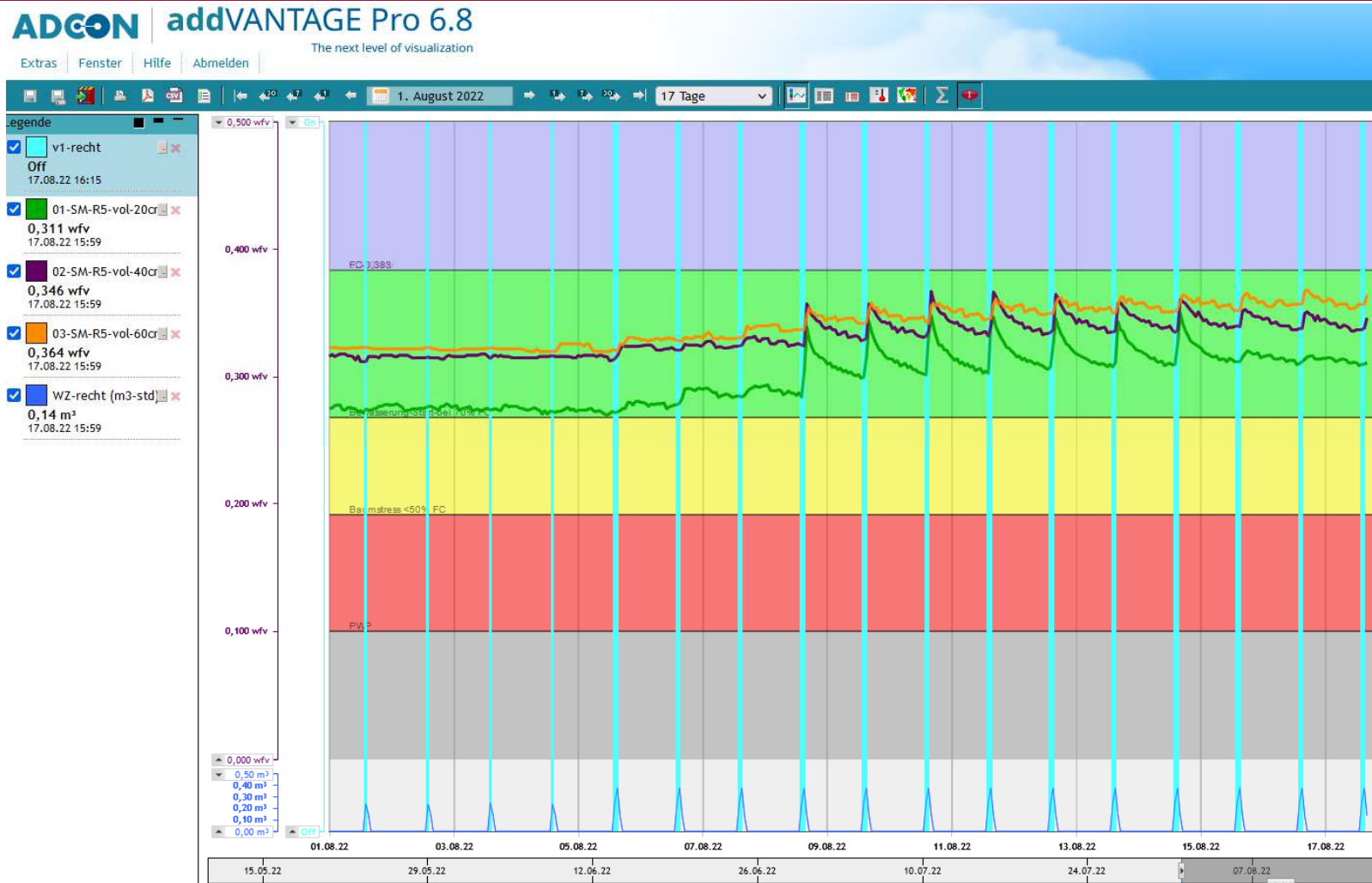
- fruitweb**: A logo with a green leaf icon.
- ADCON**: A logo in blue and black text.
- ESTEDE Scientific**: A logo with a green leaf icon and the text "Previously Specmeters.EU".
- Sencrop**: A logo with a green leaf icon.
- VEENAT**: A logo in blue text.
- meteobo**: A logo with a green eye icon and a Wi-Fi symbol.
- EXT Farming**: A logo with a green leaf icon and a blue background.
- WolkyTolky WEATHER DATA SERVICES**: A logo with a blue cloud and sun icon.

 Images include:

- A white weather station with a blue sensor housing.
- A white wireless data logger with an antenna.
- A yellow sensor housing on a post.
- A blue sensor housing on a post.
- A hand holding a smartphone displaying a weather app.
- A smartphone displaying a weather app with a map.
- A weather station mounted on a post in a field.
- A weather station with a solar panel on a post.
- A weather station with a solar panel and a data logger.



Erfahrungen mit ADCON





Erfahrungen mit Fieldguard / Fa. ESTEDE





Überkronenberegnung in Kernobst / Erdbeeren

35 – 40 m³/h/ha

Unterkronenberegnung für Steinobst / Birnen

25 – 35 m³/h/ha

Wassersparende Baumstreifenberegnung im Kernobst

7 – 22 m³/h/ha

Wassersparende Überkronenberegnung - Flipper



PERFORMANCE TABLE

Flipper color	Flipper color	Flow rate (l/h) (at 2 bar)	Maximal recommended spacing (m) between flippers**
	Black	25*	6.0
	Black	35*	7.0
	Brown	43*	9.0

Operating unit: 2,5-4.0 bar
Flippers mounted 1.0 m above the target



Abgabe in Funktion des Druckes:

druk	1	1.5	2	2.5	3	3.5
l/uur	25	30	35	39	43	46

durchschnittliche Abgabe bei 2 Bar ist 5 mm

Wassersparende Überkronenberegnung - Flipper



Vorteile:

- **geringerer Wasserverbrauch (35 - 50%)**
- **Gute Wirksamkeit**
- **Klarere Eisbildung**
- **Keine Benässung der Fahrgassen**
- **Gute Zugänglichkeit für Kontrolle**
- **Energieeffizienz / geringer Druck**

Nachteile:

- **Höhere Ansprüche an Wasserqualität (Filter: 120 Mesh)**
- **nur schmale Baumformen**
- **Windempfindlichkeit!**
- **Management – früheres Einschalten**



Klimaentwicklung

„Es sind weder die Stärksten der Art, die überleben, noch die Intelligentesten, sondern die, die sich am besten auf Veränderungen einstellen.“

Charles Darwin





Danke und ein erfolgreiches Obstjahr 2024!



Elke Immik, DLR-Rheinpfalz, Wormser Str. 111, D - 55276 Oppenheim,
Tel. 0671 820-8311, E-Mail: elke.immik@dlr.rlp.de