



Bewässerungssteuerung - ein Überblick -

Dipl.-Ing.agr. Angela Riedel, Beraterin Bewässerung und Wassermanagement



1. Wann muss in welcher Kultur mit der Beregnung begonnen werden?
2. In welchem Abstand müssen weitere Gaben erfolgen?
3. Höhe der einzelnen Gaben mindestens / höchstens?
4. Welche Kultur sollte bei knappen Wasserressourcen bevorzugt werden?
5. Wann sollte die Beregnung beendet sein (kulturabhängig)?



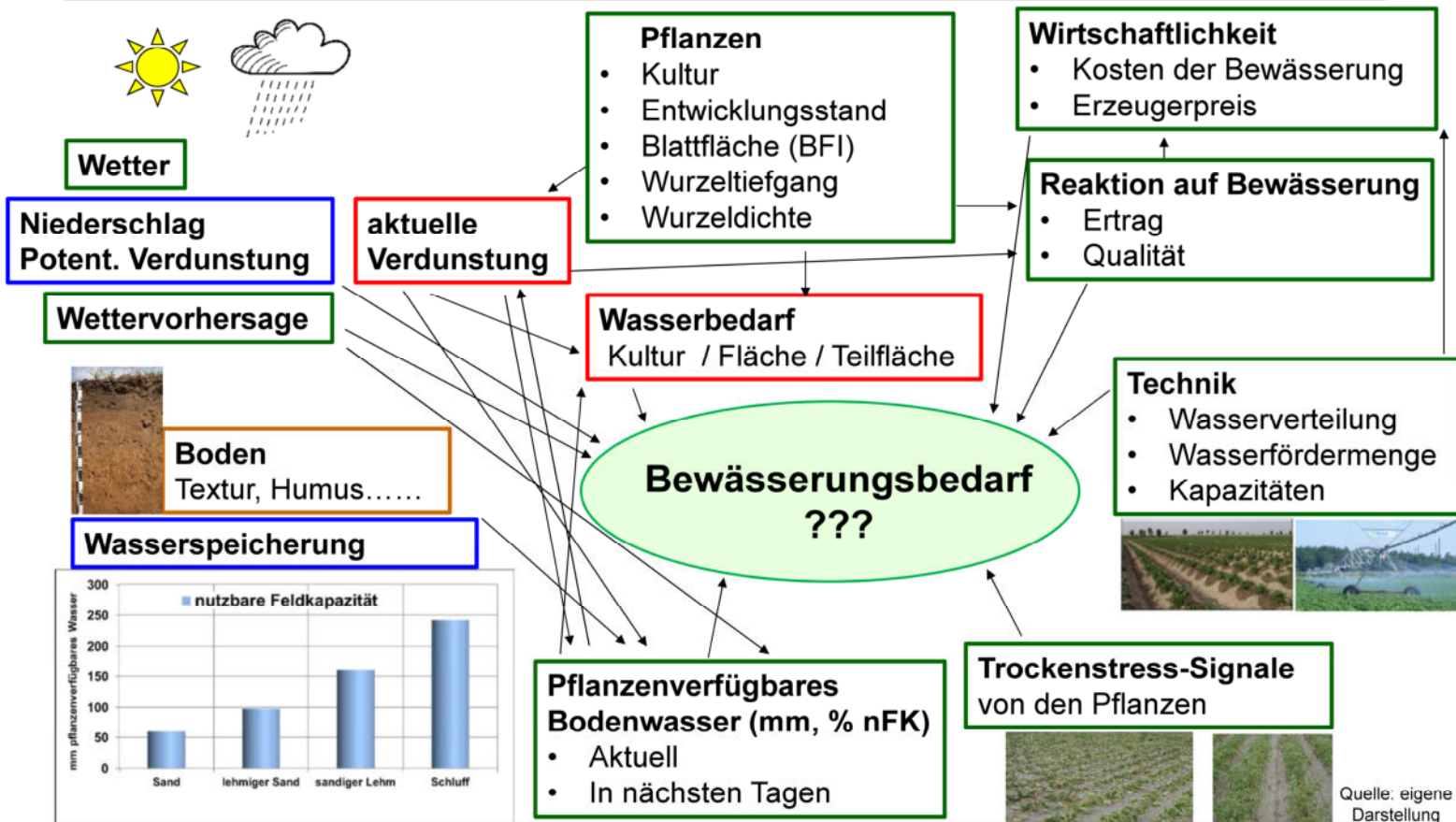
Folgen von suboptimalem Einsatz der Bewässerung

- Bewässerungseinsatz zu früh / zu häufig
 - zu spät / zu selten
 - Gabenhöhe nicht an Bedarf angepasst
-
- zu hoher Wasseraufwand – hohe Kosten: 20 mm/ha kosten ca. 60 €/ha => bei 50 ha = 3000 €
 - Begrenztes Wasserkontingent zu früh aufgebraucht, keine Reserven mehr übrig
 - Zu wenig Beregnung oder falscher Zeitpunkt: Minderung von Ertrag und Produktqualität
 - Wirtschaftlichkeit sinkt
 - Gabenhöhe zu hoch: Auftreten von Sickerwasser mit Austrag von Nährstoffen möglich
 - Gabenhöhe zu niedrig: Wurzelraum nur oberflächlich angefeuchtet, Wasser schnell verbraucht, Trockenstress wenige Tage nach Beregnung oder sehr häufige Gaben nötig



Ziel: effizienter Wassereinsatz, der wirtschaftlich erfolgreich sein muss und im Rahmen der wasserrechtlichen Erlaubnis bleibt. Sickerwasserbildung soll vermieden bzw. minimiert werden.

Faktoren für den optimalen Einsatz der Bewässerung



Quelle: eigene Darstellung

Schätzen durch Erfahrung

"grüner Daumen"



Blick in den Boden

Spaten / Bohrstock

Augenmaß, Fingerprobe



Wetterdaten, Wettervorhersage

Wetterdienste, eigene Regenmesser/ Wetterstation, regionales Messnetz



Empfehlungen von Beratern

Wetterdienste, Beratungsdienste, z.B. Fachverband Feldberegnung,



Fachverband-Feldberegnung

Messungen mit Sensoren / Sonden

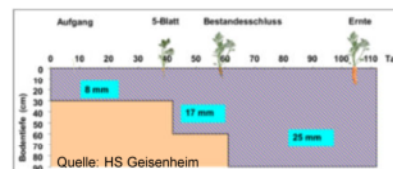
Bodensonden, Pflanzensonden, ...



Fotos: A. Riedel

Berechnungs-Methoden und Anwendungen zur Beregnungssteuerung

- Klimatische Wasserbilanz
- Komplexe Modelle und Berechnungsprogramme

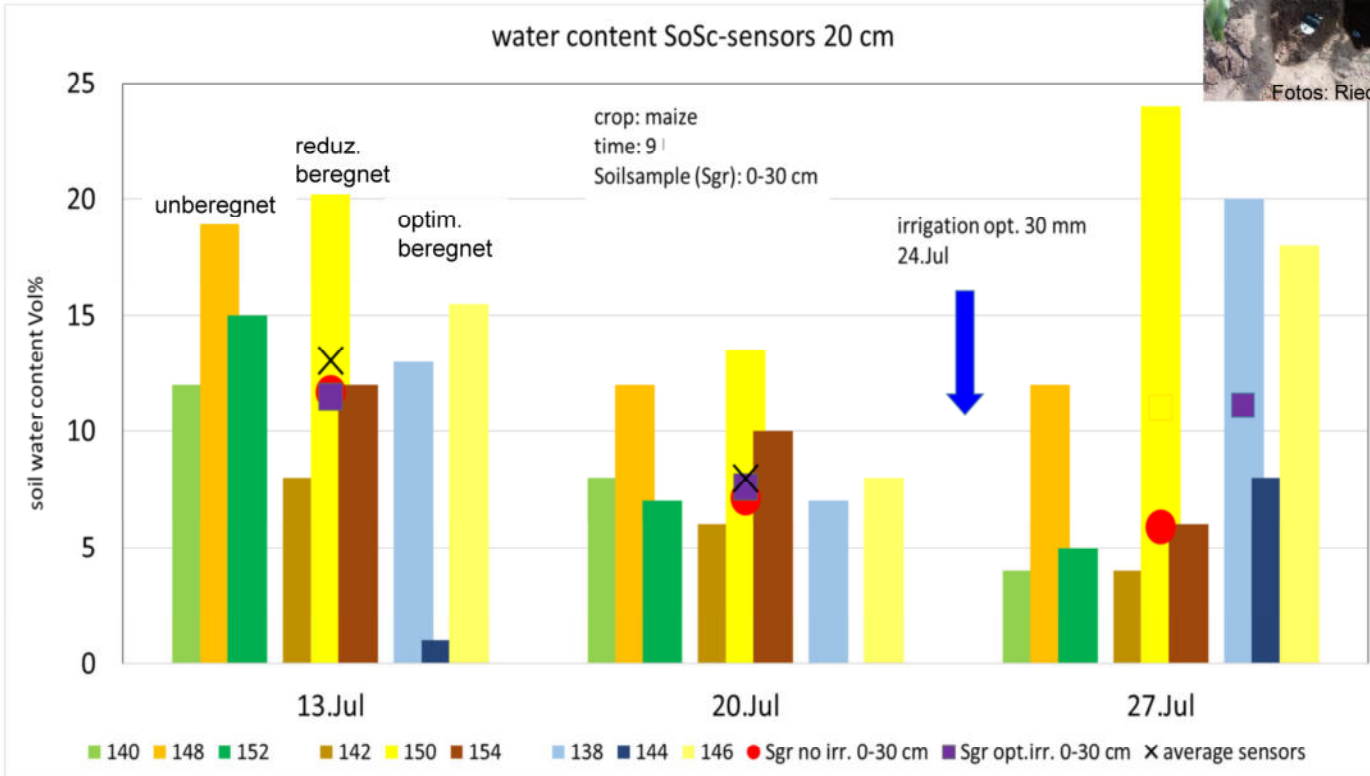
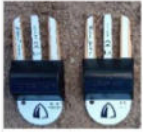




- ... ist harte Arbeit und braucht Zeit
- muss sehr sorgfältig erfolgen
 - guter Bodenschluss
- ist schwierig bei hohem Steingehalt

Ergebnisse

- zeitlicher Verlauf sehr aufschlussreich, um Vorgänge im Bodenwasserhaushalt besser zu verstehen
- Aber: nicht repräsentativ für ganzen Schlag (Punktmessung)
- ein Sensor allein reicht nicht!



Quelle: eigene Darstellung, 2020

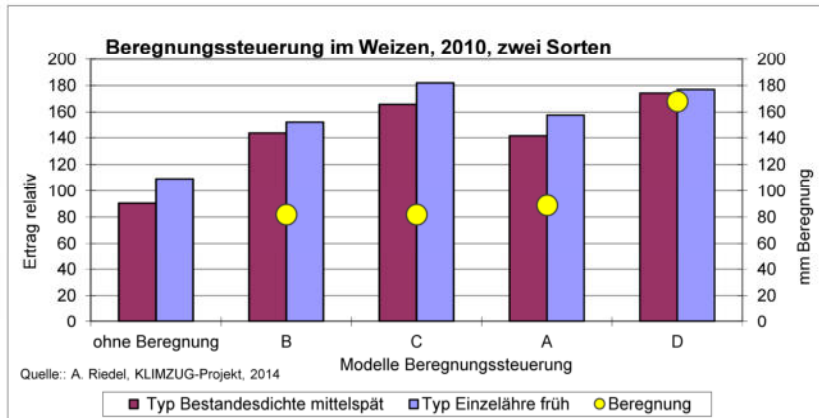
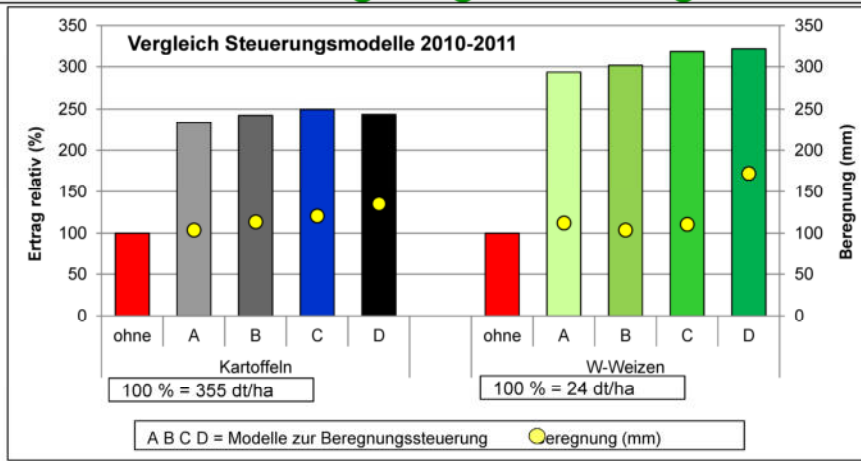
- 1) Einfache Methode mit Klimatischer Wasserbilanz
- 2) Modelle mit einfachen Bodenwasserhaushaltsberechnungen
- 3) Komplexe Verfahren mit Pflanzenwachstums und Bodenwasserhaushaltsmodellen
- 4) Komplexe Verfahren mit Pflanzenwachstums und Bodenwasserhaushaltsmodellen kombiniert mit Daten aus der Fernerkundung
- 5) nur auf Fernerkundung basierende Verfahren (Nutzung von Satellitendaten)
- 6) Verfahren basierend auf Sensoren mit Berechnung des Bewässerungsbedarfs

- Welche Kulturen stehen zur Verfügung?
- Liegen die richtigen Bodendaten vor?
- Woher kommen die Wetterdaten?
- Werden Wettervorhersagen berücksichtigt? Von welchen Diensten?
- Woher kommt der Entwicklungsstand der Kulturen?
- Welche eigenen Angaben sind erforderlich?
- Sind eigene Voreinstellungen möglich?
- werden besondere Bedingungen berücksichtigt? (Wasserknappheit, vorhandene Technik,.....)
- Kosten, Arbeitsaufwand?
- Ist persönliche Beratung auf Wunsch möglich?
- Übersichtlichkeit der Informationen?
- Direkte Ansteuerung zur Ausbringtechnik möglich?
- Werden bei Rangfolge von Flächen auch nach Wirtschaftlichkeitsaspekte berücksichtigt (Berechnungswürdigkeit)?
- Wie lange gibt es das Verfahren schon?
- **Stimmen die Empfehlungen???**

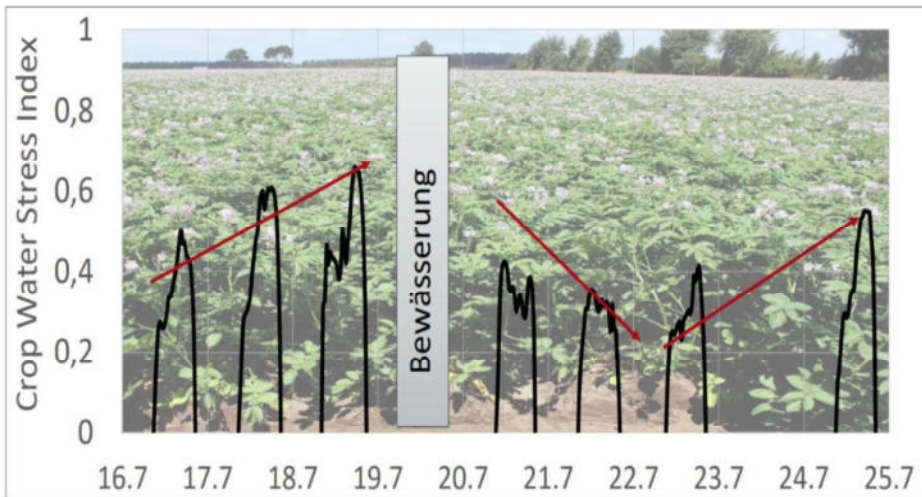
Methoden-Vergleich Modelle zur Beregnungssteuerung



KLIMZUG-NORD
Strategische Anpassungsansätze
zum Klimawandel in der Metropolregion Hamburg
Projektlaufzeit 2009- 2013



Quelle: eigene Darstellung



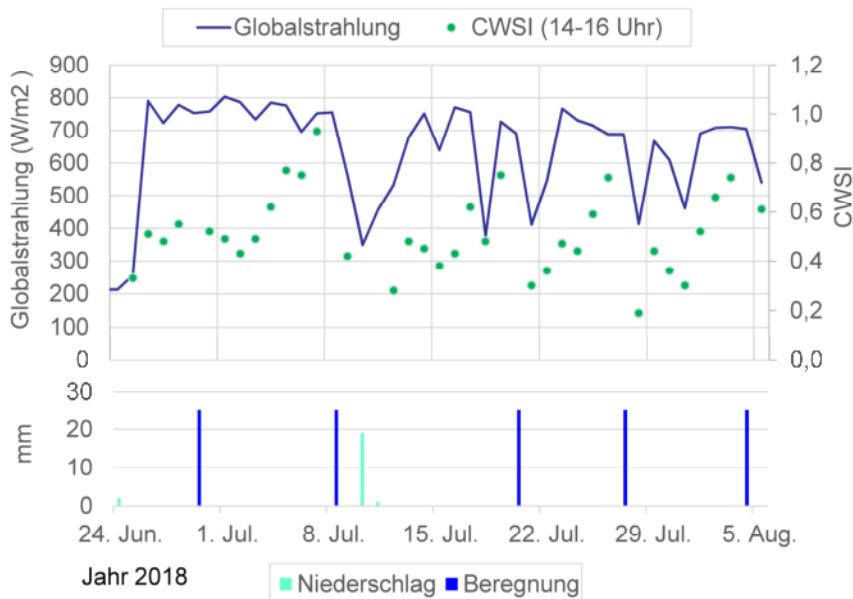
© Thünen-Institut; M. Kraft et.al 2020

Methodik

- Messung der Bestandestemperatur mit stationären Infrarotsensoren auf dem Versuchsfeld Hamerstorf und auf einem Praxisbetrieb
- Messung verschiedener meteorologischer Parameter
- Berechnung vom "Crop Water Stress Index" (CWSI)



eip-agri , Projektlaufzeit 2016- 2020



Ergebnisse

- Trockenstress wurde gut erfasst
- CWSI-Werte wurden erfolgreich berechnet
- Das Verfahren wurde an norddeutsche Verhältnisse und die Kultur Kartoffel angepasst
- Voraussetzung ist aber wolkenarme stabile Witterung
- Unbedeckter Boden kann Ergebnisse verfälschen
- Verfahren nicht als alleinige Methode zur Bewässerungssteuerung geeignet
- Eine Weiterentwicklung der Methode oder Einbindung in andere Anwendungen, die Thermalaufnahmen nutzen (Satellit, Drohne) ist sinnvoll

Meinardi D et al. (2021): Sensorgestützte Beregnung von Kartoffeln: Entwicklung des Crop Water Stress Index für Nordostniedersachsen. Thünen Working Paper 179, Braunschweig

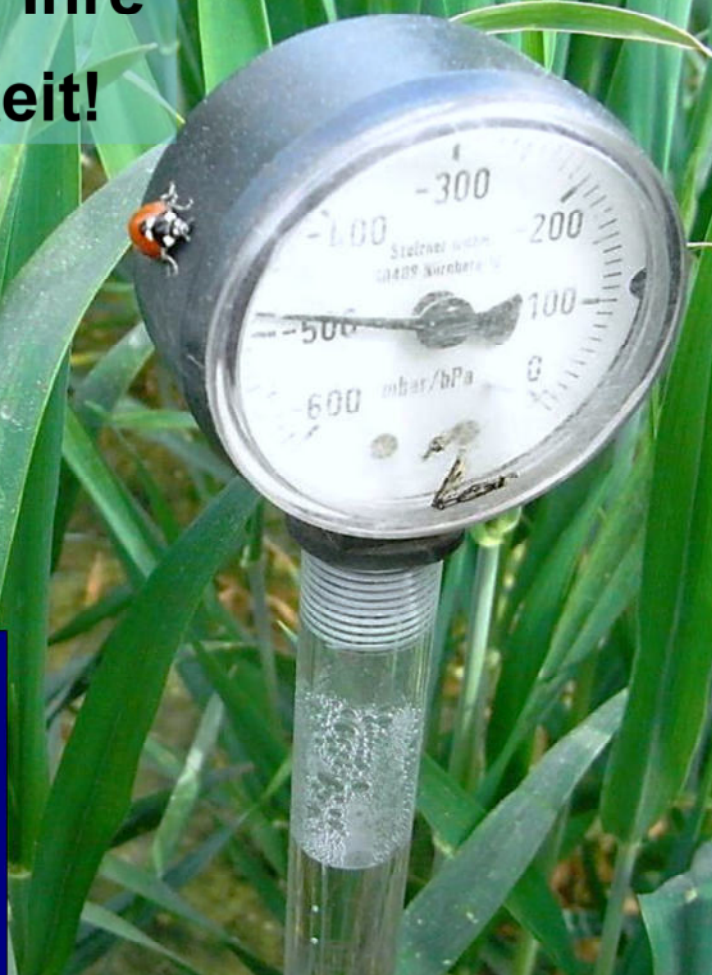
Ekinzog EK et al. (2022): Revisiting crop water stress index based on potato field experiments in Northern Germany, Agricultural Water Management 269, 107664.

Bewässerungseinsatz nach objektiven Kriterien bestimmen

- **Wasserbilanzen berechnen (lassen)**
zusätzliche Berücksichtigung der Bodenfeuchte
besonders bei tief wurzelnden Ackerkulturen zu empfehlen
- **Beratungsdienste nutzen**
zusätzliche eigene Messungen oder Berechnungen empfehlenswert
- **Bodenfeuchte messen**
als alleinige Methode zur Bewässerungssteuerung nicht zu empfehlen,
nur in Kombination mit anderen Methoden
- **Fernerkundungsdaten nutzen von Satelliten, Drohnen (Biomassekarten, Bodenfeuchte mit Radar, Bestandestemperatur,.....)**
nur als zusätzliches Entscheidungskriterium sinnvoll
- **Anwendungen zur Berechnung der Bodenfeuchte oder komplexere Methoden zur Bewässerungssteuerung nutzen**
Einige bewährte Anwendungen und immer mehr Anbieter am Markt. Auswahl nach betriebsindividuellen Anforderungen treffen. Plausibilitätsprüfung der Ergebnisse empfehlenswert.

➤ *Neues DWA-Merkblatt 591 zur Bewässerungssteuerung voraussichtlich in 2025 verfügbar*

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**



**Berechnungsberatung der LWK
Niedersachsen:**

Ekkehard Fricke Tel: 0511/ 3665 4361

Angela Riedel Tel: 0511/ 3665 4362

**Fachverband Feldberegnung
www.fachverband-feldberegnung.de**

Foto: Riede