Hochschule Geisenheim University

Jürgen Kleber

Institut für Gemüsebau

Hochschulgründung am 01. Januar 2013

Hochschule Geisenheim University

Hochschule RheinMain
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim Geisenheim

Forschungsanstalt Geisenheim

Hochschule Geisenheim University

Hochschulgründung am 01. Januar 2013

Hochschule Geisenheim University

Universität

↓

Hochschule Geisenheim University

↑

Fachhochschule

Hochschulgründung am 01. Januar 2013

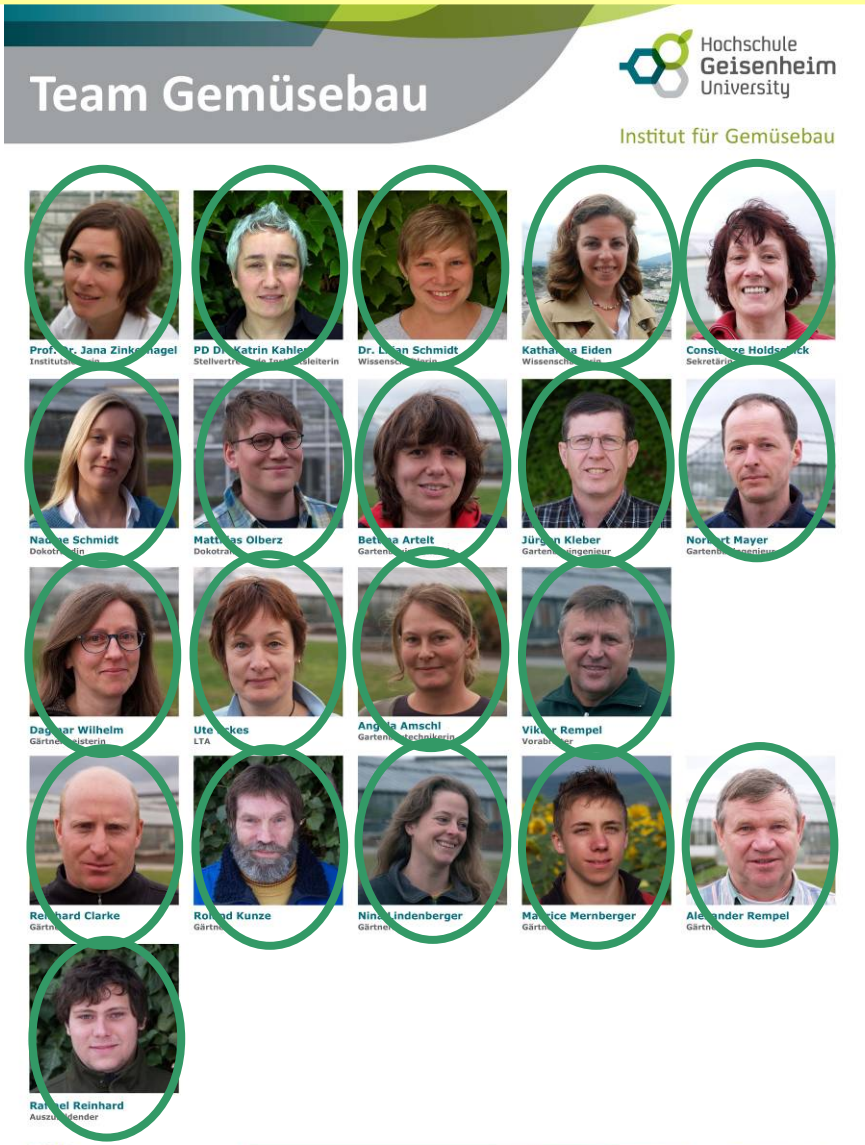
Forschungsarbeit in Geisenheim

Institut für Gemüsebau

Bewässerungslandbau in Deutschland
Forschung trifft Anwendung

24. September 2013

Dresden



Team:

- Gartenbauwissenschaftler/in
- Mathematikerin / Habilitation in Pflanzenbau
- Ernährungswissenschaftlerin
- Biologin
- Pflanzenbiotechnologin
- Gartenbauingenieur/in
- Technisches Personal

Schwerpunkte

Hochschule Geisenheim University

Steuerung der Produktqualität

Wasserbedarf von Gemüse

Klimafolgen-forschung

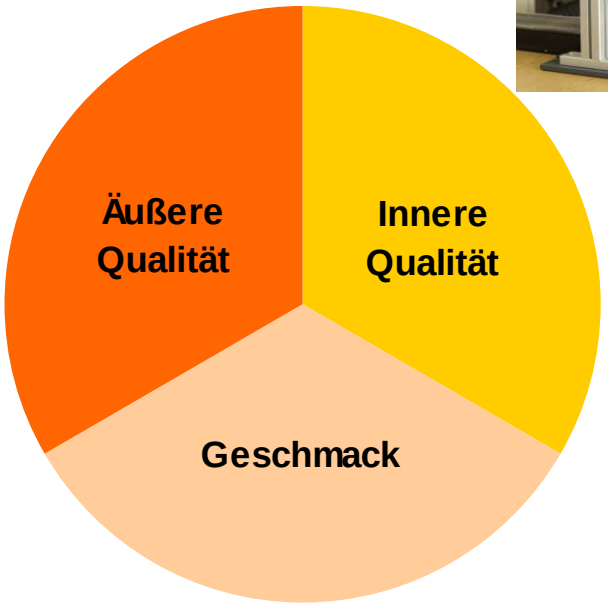
Systemmodellierung

Dr. Lilian Schmidt

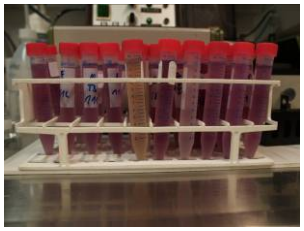
Steuerung der Produktqualität

Hochschule Geisenheim University

Produktqualität in Abhängigkeit von der Wasserversorgung



Zerstörungsfreie Messungen der Inhaltsstoffe mittels Spektroskopie: Multiplex® (Force-A, Frankreich)



Anthocyane

Sensorik-Labor

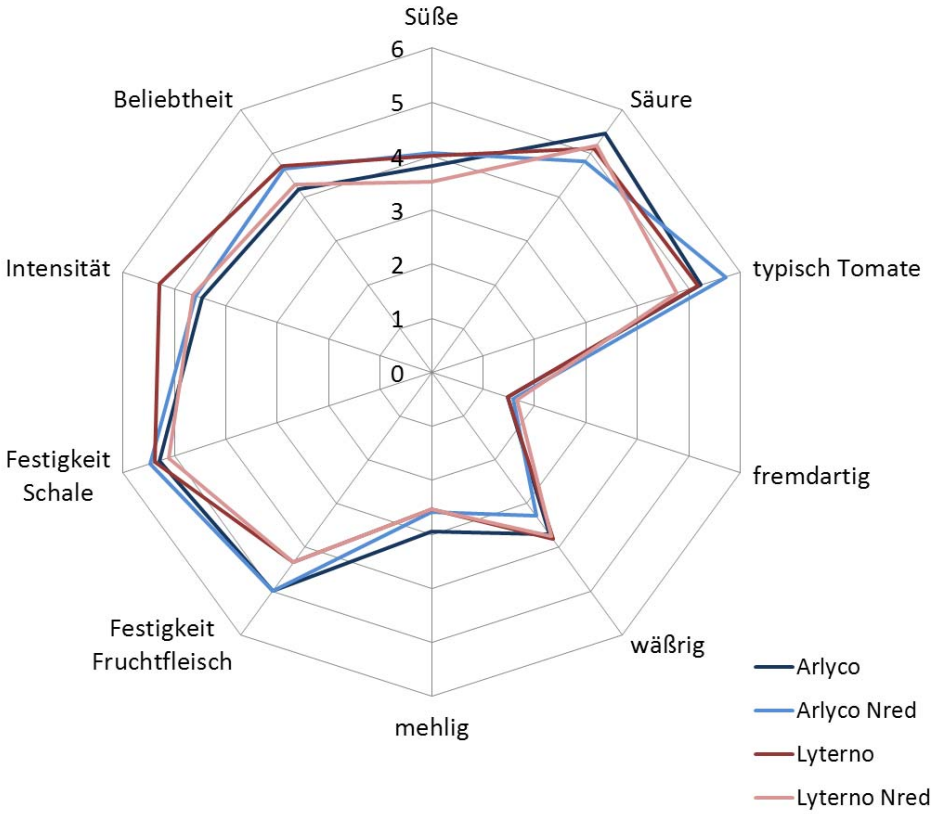
Möhrensaft

Dr. Lilian Schmidt

Steuerung der Produktqualität

Hochschule Geisenheim University

Produktqualität in Abhängigkeit von der Wasserversorgung



Deskriptive Sensorik Tomate

Sensorik-Labor

(Schmidt, et al., 2013
Schmidt & Zinkernagel, 2013)

PD Dr. Katrin Kahlen

Steuerung der Produktqualität

Systemmodellierung

Ziel

- Erhöhte und kontrollierbare Produktivität in Pflanzenbeständen (Quantität und Qualität)
- Verbessertes Verständnis der Interaktion zwischen Morphologie (Architektur) und Physiologie (Funktion)

Virtuelle Pflanzen

- beschreiben Pflanzenarchitektur *in silico* – also im Computer

Virtuelle Gurkenpflanze

(z.B. Kahlen & Stützel, 2011; Kahlen et al. 2013)

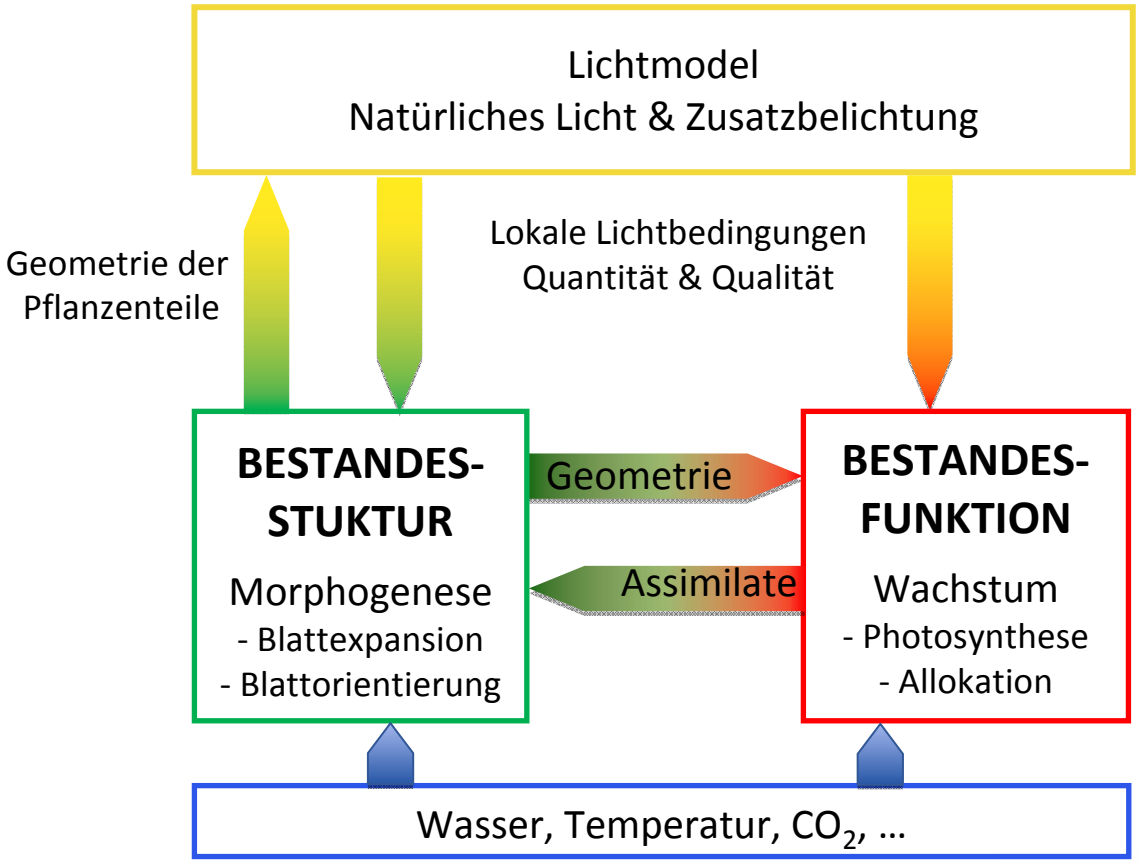
PD Dr. Katrin Kahlen

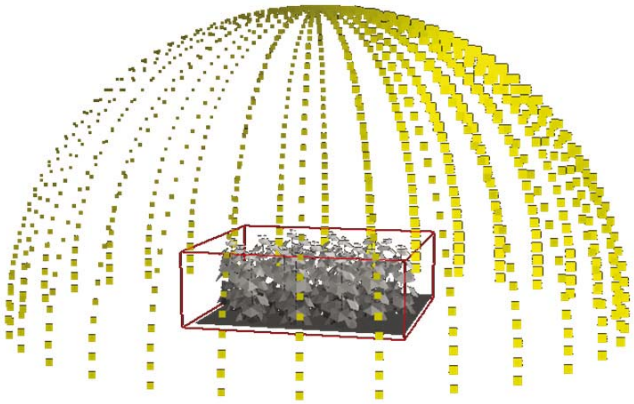
Systemmodellierung

Hochschule Geisenheim University

Funktional-strukturelle Pflanzenmodellierung

integriert 3D-Darstellung der Pflanzenarchitektur mit funktionalen Prozessen





Virtueller Gurkenbestand im Lichtmodell

(z.B. Kahlen & Stützel, 2011; Kahlen et al. 2013a, b)

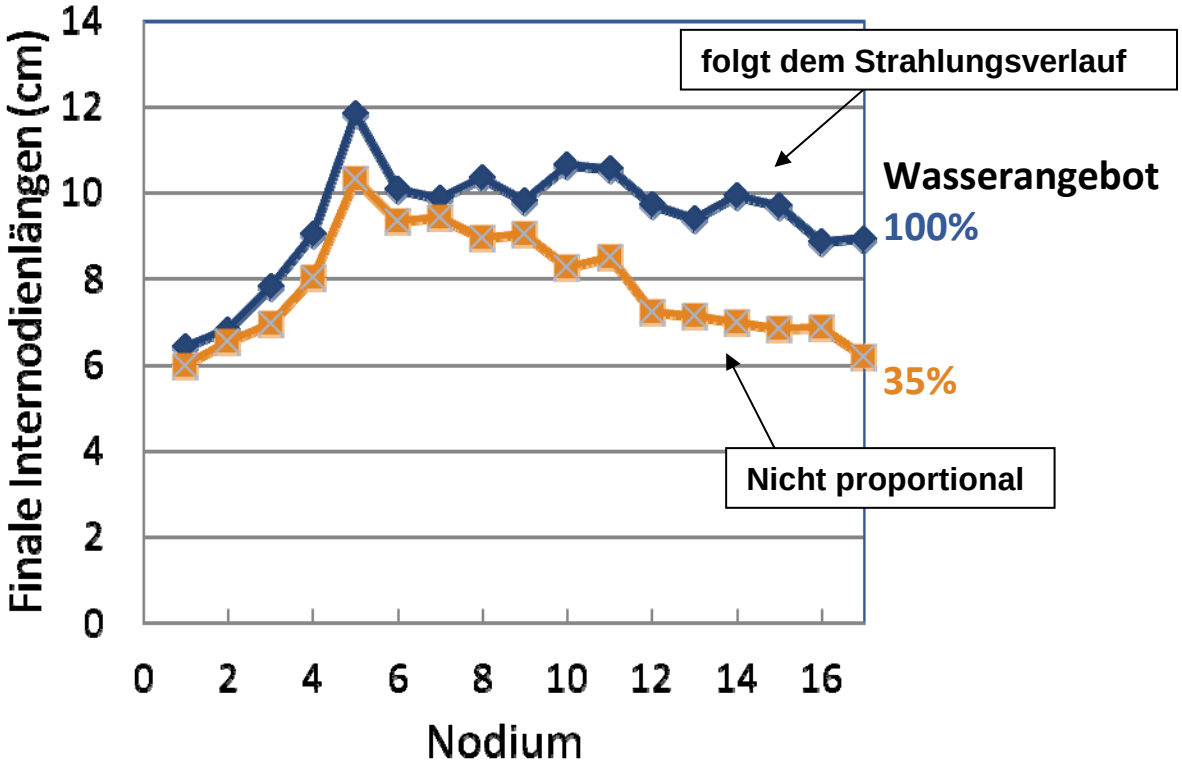
PD Dr. Katrin Kahlen

Systemmodellierung

Hochschule Geisenheim University

Einfluss der Wasserversorgung auf die Internodienlänge entlang der Sprossachse

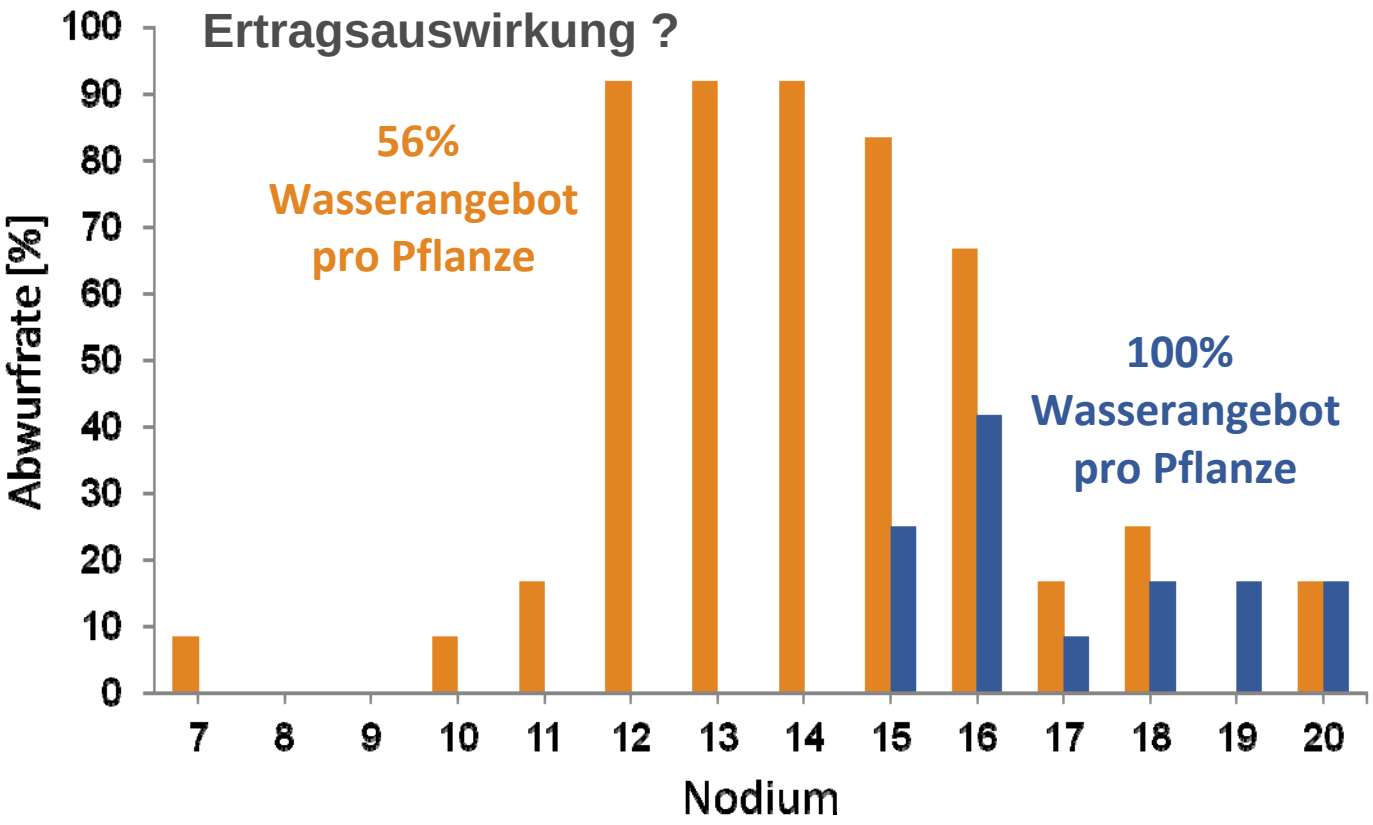
Internodien einer Gurkenpflanze



(Olberz, 2012; Olberz et al. 2013; Kahlen & Stützel 2011)

PD Dr. Katrin Kahlen

Systemmodellierung



Einfluss der Wasserversorgung auf die durchschnittliche Abwurfrate je Frucht und Nodium

Fruchtabwurf (oranger Pfeil) findet bis 10 Tage nach Blüte statt

(Klostermann, 2013)

Ziel der Systemmodellierung: Systematische Untersuchung der Zusammenhänge

Prof. Dr. Jana Zinkernagel

Wasserbedarf von Gemüse

Hochschule Geisenheim University

Spargel

Ziele:

- Evaluierung der kc – Werte für die Geisenheimer Steuerung bei Spargel im Freiland
- Entwicklung pflanzenbasierender Bewässerungssteuerung

Methoden:

- Wasserangebotsstufen
- Messung von Pflanzenwasserpotential
- Ertragserfassung

Prof. Dr. Jana Zinkernagel

Wasserbedarf von Gemüse

Hochschule Geisenheim University

Pflanzenbasierende Bewässerungssteuerung

Ziel:

Schwellenwert für frühmorgendliches Pflanzenwasserpotential

in Abhängigkeit von:

- hydraulischer Leitfähigkeit
- Photosynthese und Transpiration

→ Vorläufiger Schwellenwert – 0,2 MPa

(Zinkernagel et al., 2011; Schaller & Paschold, 2010; Schaller & Paschold, 2009)

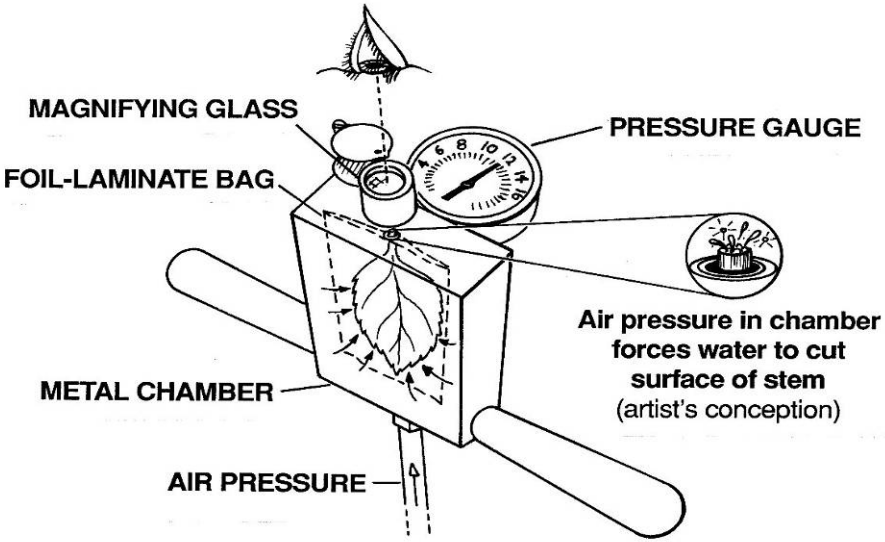
Prof. Dr. Jana Zinkernagel

Wasserbedarf von Gemüse

Hochschule Geisenheim University

Frühmorgendliches Pflanzenwasserpotential

Messung der Saugspannung in der Pflanze in Abhängigkeit zur Wasserversorgung – vor Sonnenaufgang



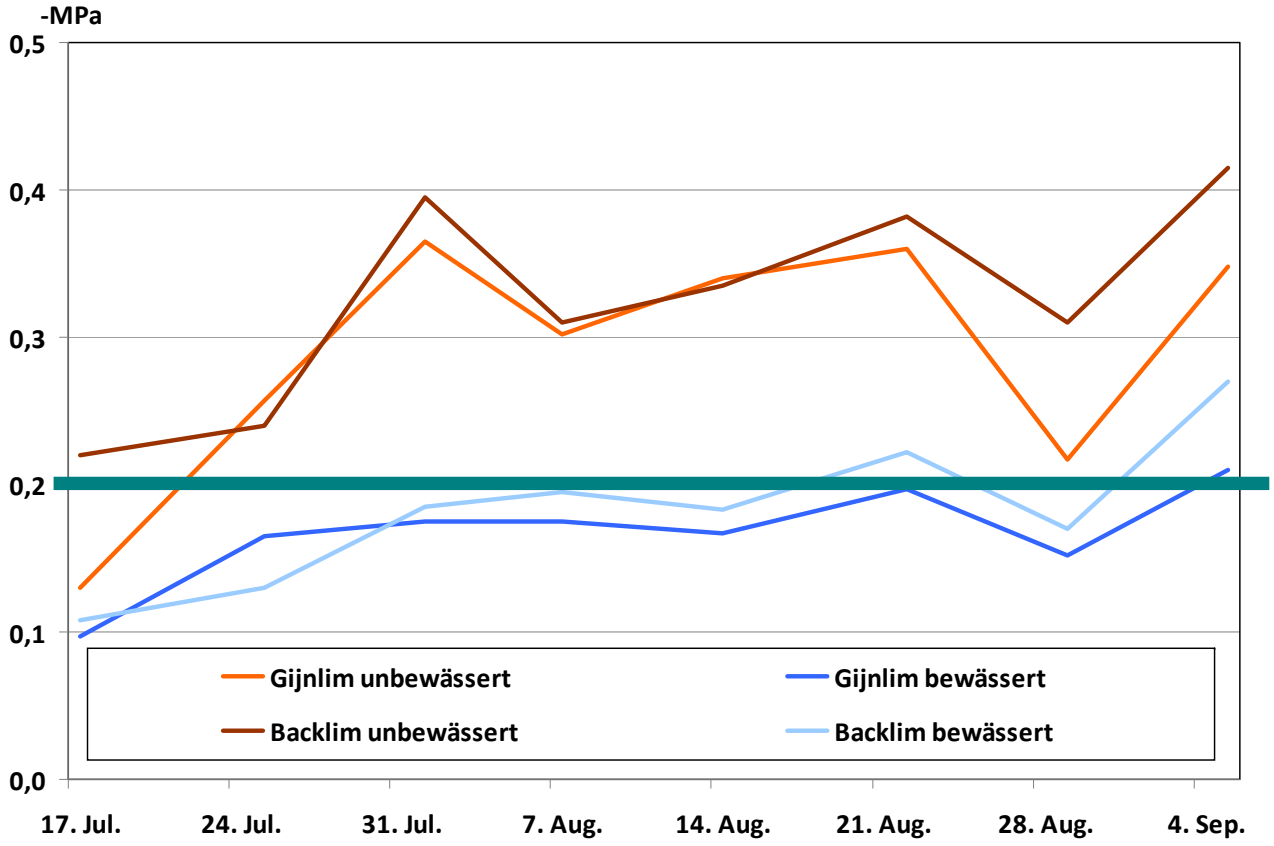
Prof. Dr. Jana Zinkernagel

Wasserbedarf von Gemüse

Hochschule Geisenheim University

frühmorgendliches Wasserpotential bei Spargel in 2013

Schwellenwert Spargel: ca. -0,2 MPa



Prof. Dr. Jana Zinkernagel

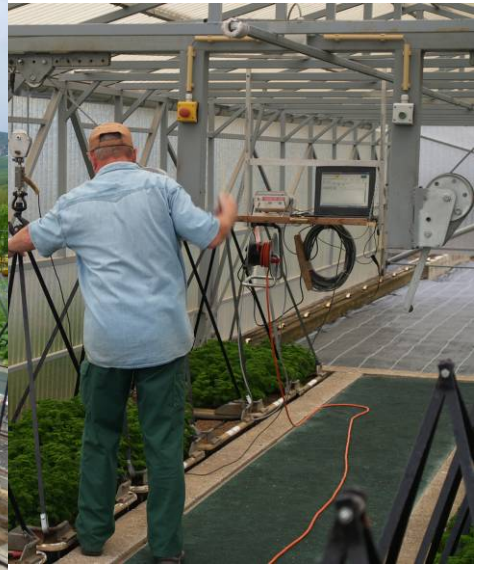
Wasserbedarf von Gemüse

Hochschule Geisenheim University

Klimatische Wasserbilanz für Freilandgemüse:

"Geisenheimer Bewässerungssteuerung"

Ziel: Pflanzenentwicklungsspezifische Korrektur-Faktoren (kc-Werte) ermitteln und evaluieren



Verbrauchte Wassermenge / Referenzverdunstung = kc (Korrekturfaktor)

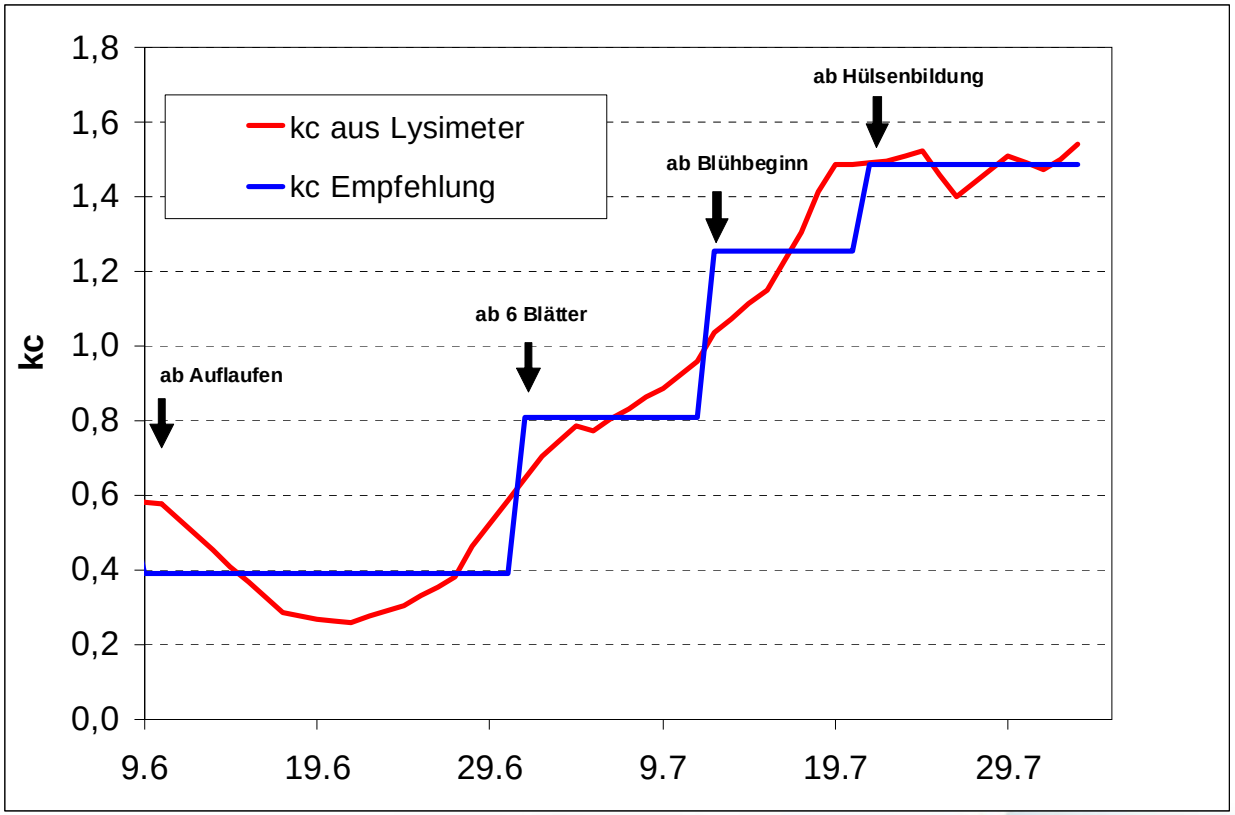
Prof. Dr. Jana Zinkernagel

Wasserbedarf von Gemüse

Hochschule Geisenheim University

Verbrauchte Wassermenge / Referenzverdunstung = kc

Beispiel:
Erbse



Prof. Dr. Jana Zinkernagel

Wasserbedarf von Gemüse

Hochschule Geisenheim University

Klimatische Wasserbilanz
-Geisenheimer Steuerung-

Errechnen der täglichen Wasserbilanz mit Hilfe der kc-Werte

http://gemuesebau.hs-geisenheim.de

Gemüseart	Stadium 1	Stadium 2	Stadium 3	Stadium 4
Blumenkohl	ab Pflanzung BBCH 12 bis 13 **0,5**	ab 8. Blatt BBCH 18 **0,8**	ab 70 % des Pflanzen-durchmessers BBCH 37 **1,2**	
Brokkoli	ab Pflanzung BBCH 12 bis 13 **0,5**	ab 8. Blatt BBCH 18 **0,8**	ab 14. Blatt BBCH 114 **1,4**	
Busch-bohnen	ab Auflaufen BBCH 09 **0,3**	ab Blühbeginn BBCH 61 **0,8**	1. Hülse hat volle Länge BBCH 71 **1,0**	
Chinakohl	ab Pflanzung BBCH 12 bis 13 **0,5**	ab 6. Blatt BBCH 16 **0,8**	Kopfbildung beginnt BBCH 41 **1,2**	
Eissalat	ab Pflanzung BBCH 12 bis 13 **0,5**	ab 7. bis 9. Blatt BBCH 17 bis 19 **0,8**	Kopfbildung beginnt BBCH 41 **1,0**	30 % der Kopf-größe erreicht BBCH 43 **1,2**
Endivien	ab Pflanzung BBCH 12 bis 13 **0,5**	ab 7. Blatt BBCH 17 **0,8**	ab 10. Blatt BBCH 110 **1,2**	

Referenzverdunstung x kc (Korrekturfaktor) = <u>Wasserverbrauch der Kultur</u>

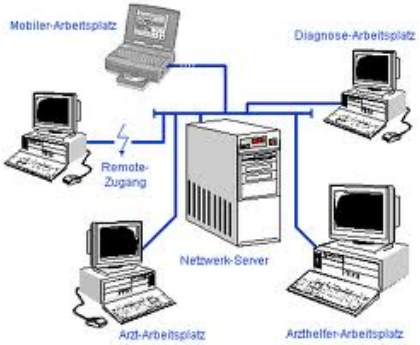
M. Sc. Matthias Olberz

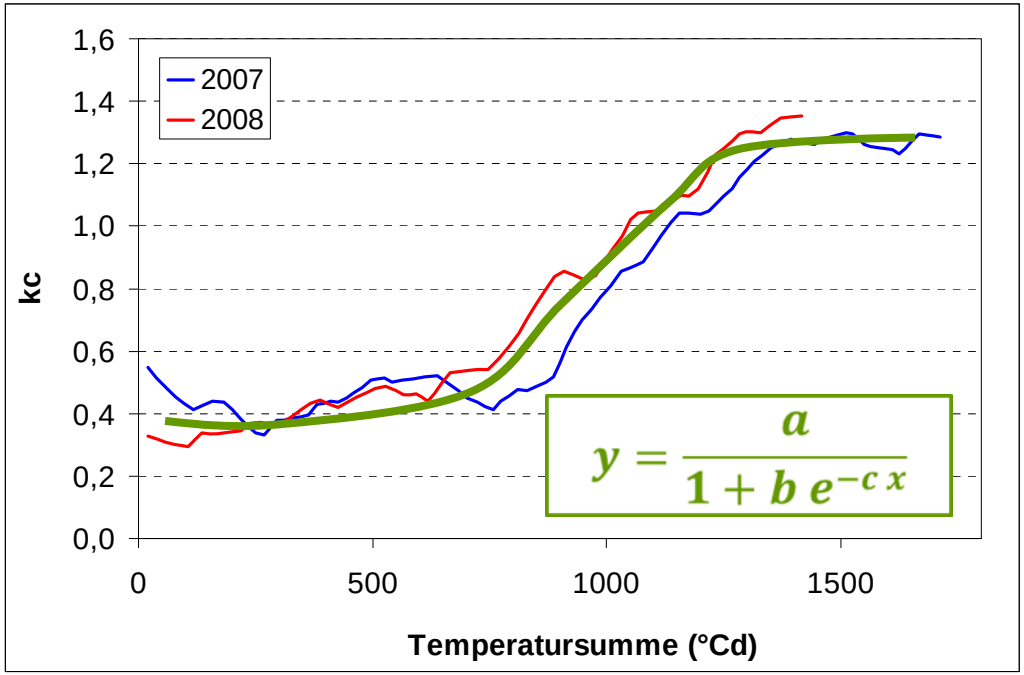
Wasserbedarf von Gemüse

Hochschule Geisenheim University

Innovationsvorhaben GS-mobil:

GPS- und servergestütztes Beratungssystem zur Bewässerungssteuerung nach Klimatischer Wasserbilanz





Projektträger:

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung

Gefördert durch:

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

ptble Projektträger Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung

HELM

DWD

M. Sc. Matthias Olberz

Wasserbedarf von Gemüse

Hochschule Geisenheim University

Innovationsvorhaben GS-mobil:

Versuche zu Salat, Spinat und Zwiebel

M. Sc. Matthias Olberz

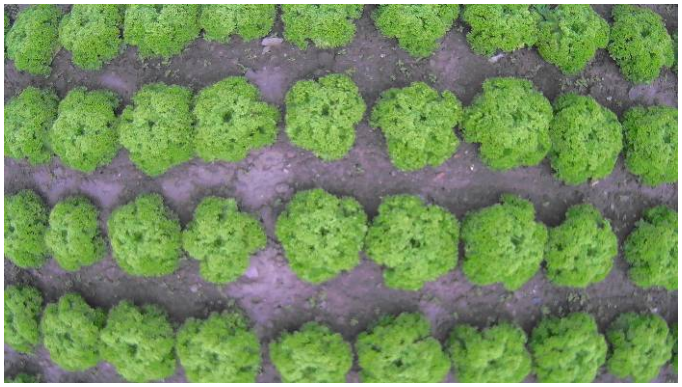
Wasserbedarf von Gemüse

Hochschule Geisenheim University

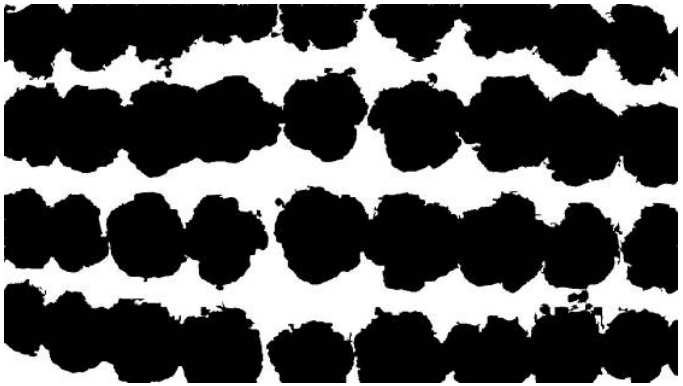
Innovationsvorhaben GS-mobil:

Auswertung mit modernen Verfahren z.B. zur Messung des Bedeckungsgrads

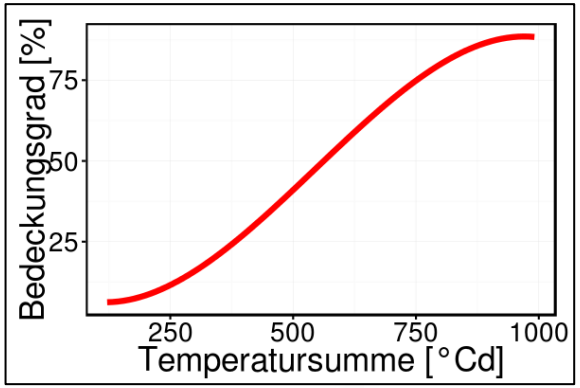
Kamera am Gießwagen



Farberkennung



Binarisierung



Pflanzenentwicklung

Jürgen Kleber

Wasserbedarf von Gemüse

Hochschule Geisenheim University

Modell- und Demonstrationsvorhaben

Demonstrationsbetriebe zur Effizienzsteigerung der Bewässerungstechnik und des Bewässerungsmanagements im Freilandgemüsebau

Projektträger

Gefördert durch:

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Projektkoordination

Hochschule Geisenheim University

Institut für Gemüsebau

Projektdurchführung

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Anja Gerstenkorn
Tel.: 0511-3665-4472
anja.gerstenkorn@lwk- niedersachsen.de

LLH Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

Ralph Scheyer
Tel.: 06155-79800-22
ralph.scheyer@llh.hessen.de

Jürgen Kleber

Wasserbedarf von Gemüse

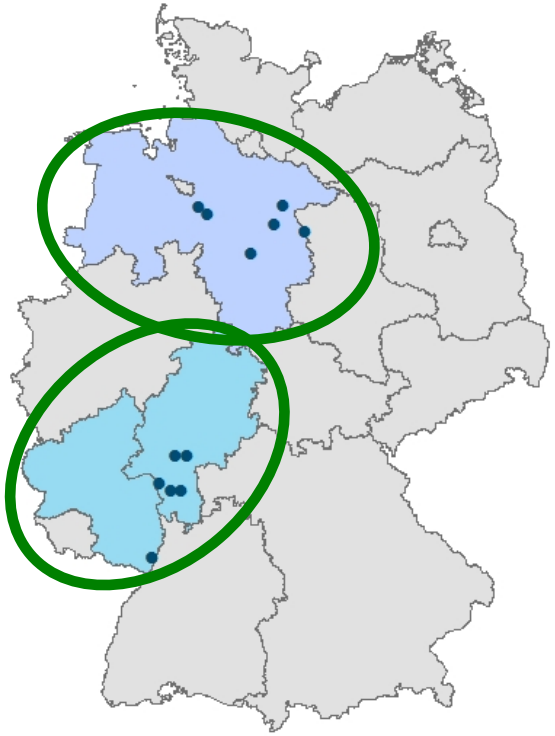
Hochschule Geisenheim University

Effizienzsteigerung in der Bewässerung

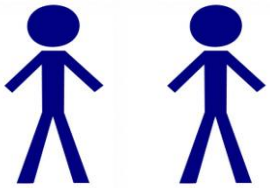
12 Demonstrationsbetriebe

Bild: Erdbeerhof Nüstedt

2 Beregnungsregionen



2 Beregnungsberater/in



Jürgen Kleber

Wasserbedarf von Gemüse

Hochschule Geisenheim University

Verbesserung der Bewässerungstechnik

+

Objektive Steuerung der Bewässerung

=

Steigerung der Effizienz der Ressourcennutzung
(Wasser, Energie, Arbeit)

Sicherung guter Qualitäten und hoher Erträge

Ergebnisdarstellung:

- Hofseminare
- Feldbesichtigungen
- Berichte in der Fachpresse

Feldtag auf einem Demonstrationsbetrieb

**Erfahrungen aus der Praxis-
für die Praxis!**

M. Sc. Nadine Schmidt

Klimafolgenforschung

Hochschule Geisenheim University

Klimawandel

↓

Auswirkungen auf Niederschlag und Verdunstung

↓

Abnahme Wasser-verfügbarkeit

↓

Konsequenzen für Bewässerung

Wie entwickelt sich der Bewässerungsbedarf für den Gemüseanbau in Zukunft?

Klimatische Entwicklung in Hessen und RLP

Veränderungen hinsichtlich:

- Niederschlag
- Trockenperioden
- klimatischer Wasserbilanz
- Stickstoffdynamik

Kooperationen mit:

HLUG

FACHZENTRUM KLIMAWANDEL HESSEN

RheinlandPfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM LÄNDLICHER RAUM RHEINPFALZ

M. Sc. Nadine Schmidt

Klimafolgenforschung

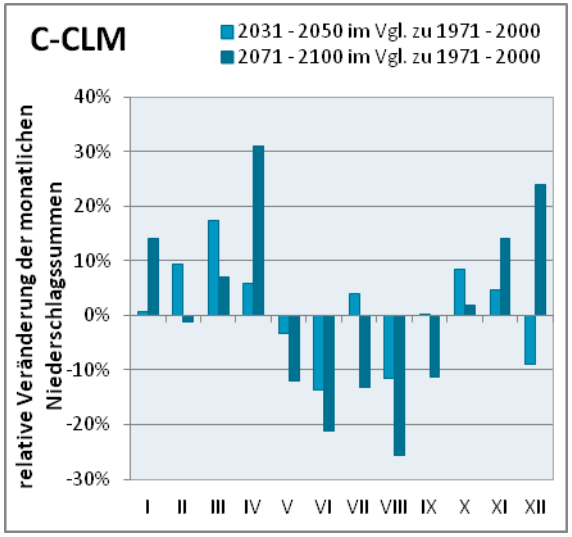
Hochschule Geisenheim University

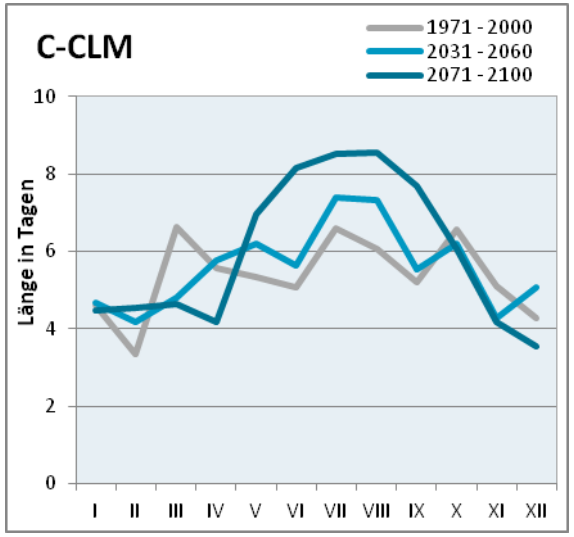
Bisheriger Stand

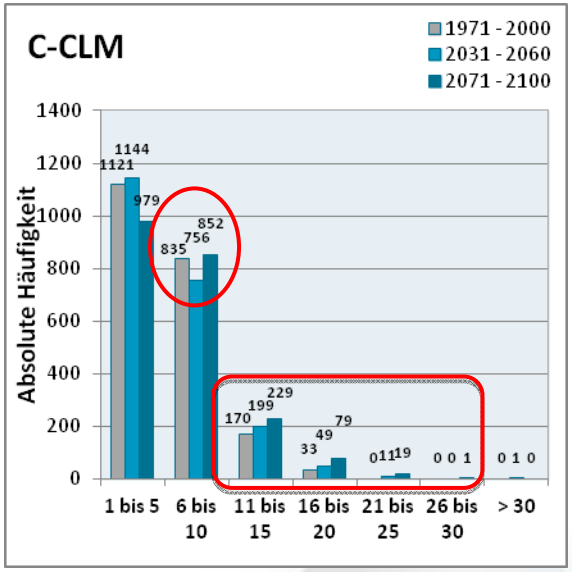
- Umverteilung der Niederschläge von Sommer in den Winter
- längere und häufigere niederschlagsfreie Zeiträume
- zunehmend negative Wasserbilanzen (März – Oktober)

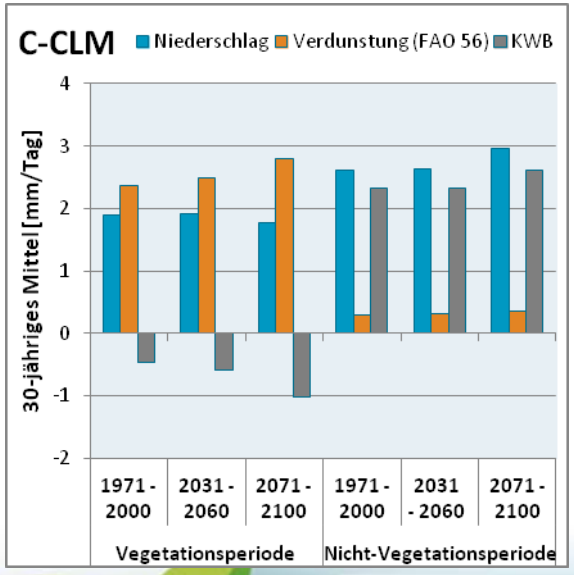
Ziel

Auswirkungen auf Anbaubedingungen und die kulturspezifische KWB









(Schmidt & Zinkernagel, 2012)

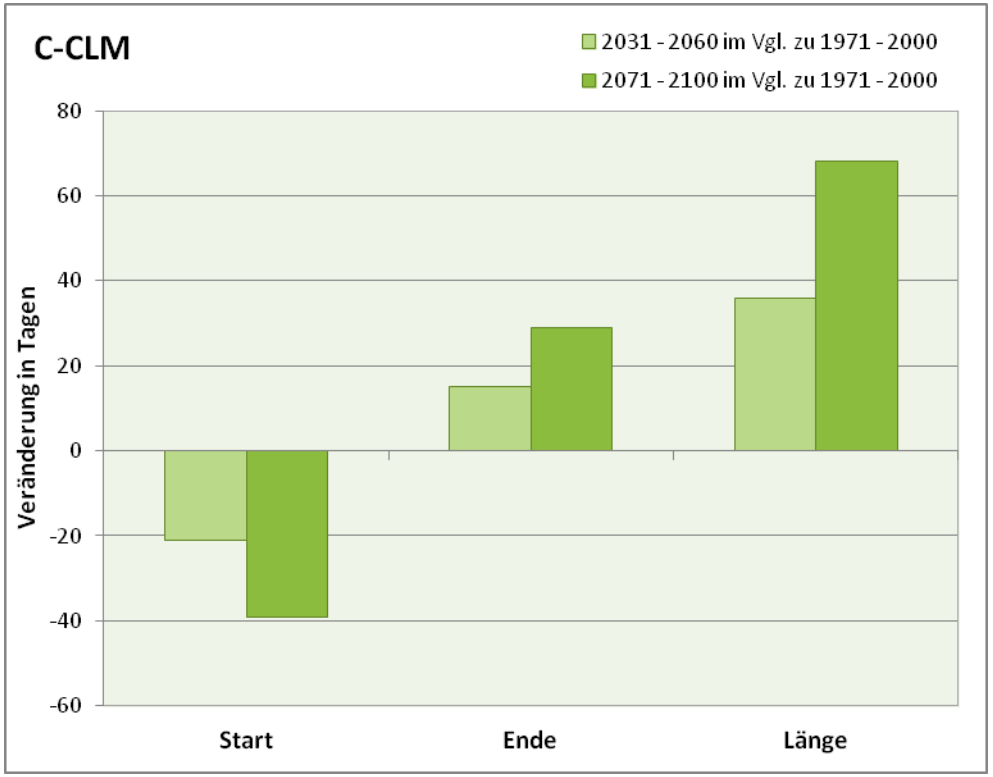
M. Sc. Nadine Schmidt

Klimafolgenforschung

Hochschule Geisenheim University

Veränderung der thermischen Vegetationsperiode

(30jähriges Mittel / Flächenmittel)



Signifikante Verfrühung des thermischen Vegetationsbeginns bzw. Verspätung des Vegetationsendes

→ **längere Vegetationsperioden**

PD Dr. Katrin Kahlen

Klimafolgenforschung

Hochschule Geisenheim University

FACE 2 FACE
Folgen des Klimawandels bis 2050

FACE = **F**ree **A**ir **C**arbon-dioxide **E**nrichment

Ab 01.01.2014 gefördert durch:

LOEWE

Exzellente Forschung für Hessens Zukunft

Projektpartner: JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN, Hochschule Geisenheim University, Philipps Universität Marburg, MPI Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie

- Kurz- als auch langfristige Effekte erhöhter atmosphärischer CO_2-Konzentrationen (projiziert für 2050, +20% CO_2)
- Feldgemüse, Weinbau, Grünland
- Zusätzliche Faktoren:

  Lufttemperatur (Grünland)
  Wasserversorgung (Feldgemüse)

FACE-Ringe für Wein- und Gemüsebau in Geisenheim

PD Dr. Katrin Kahlen

Klimafolgenforschung

Hochschule Geisenheim University

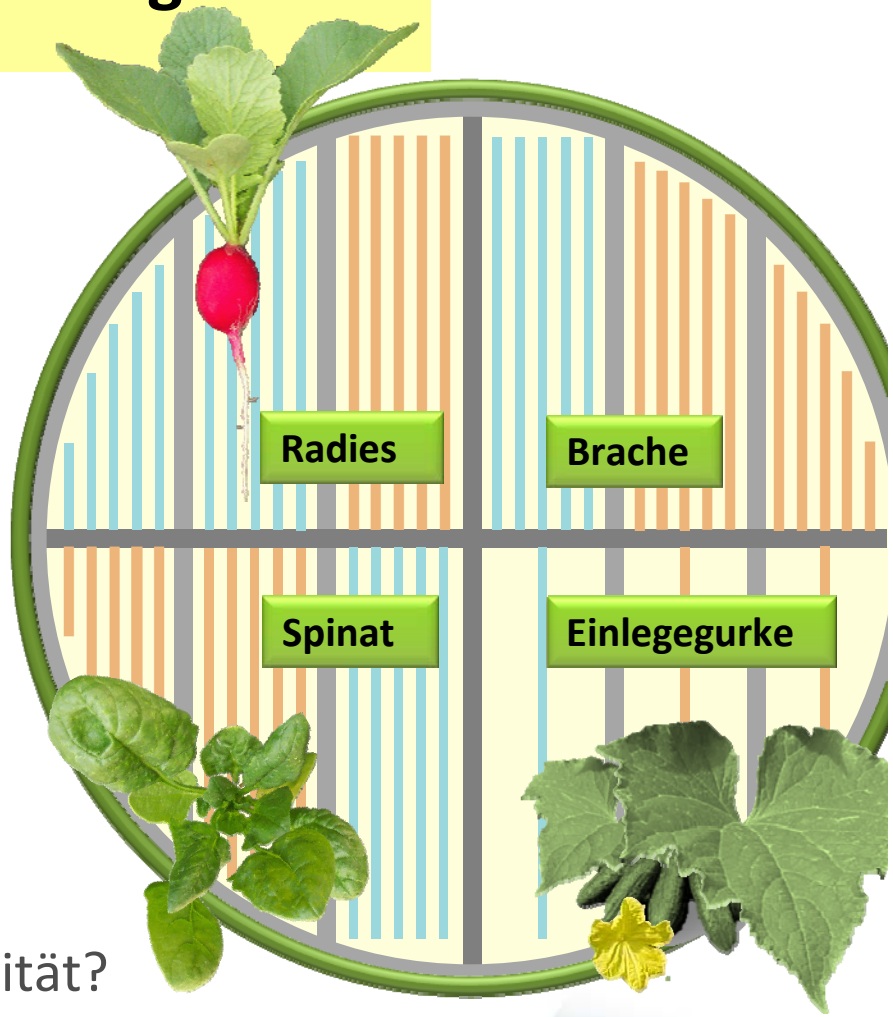
Systemmodellierung

Je Kultur 2 Stufen Bewässerung

100% Bewässerungsbedarf

70% des Zusatzbedarfs der Kontrolle

FACE-Ring für Gemüse

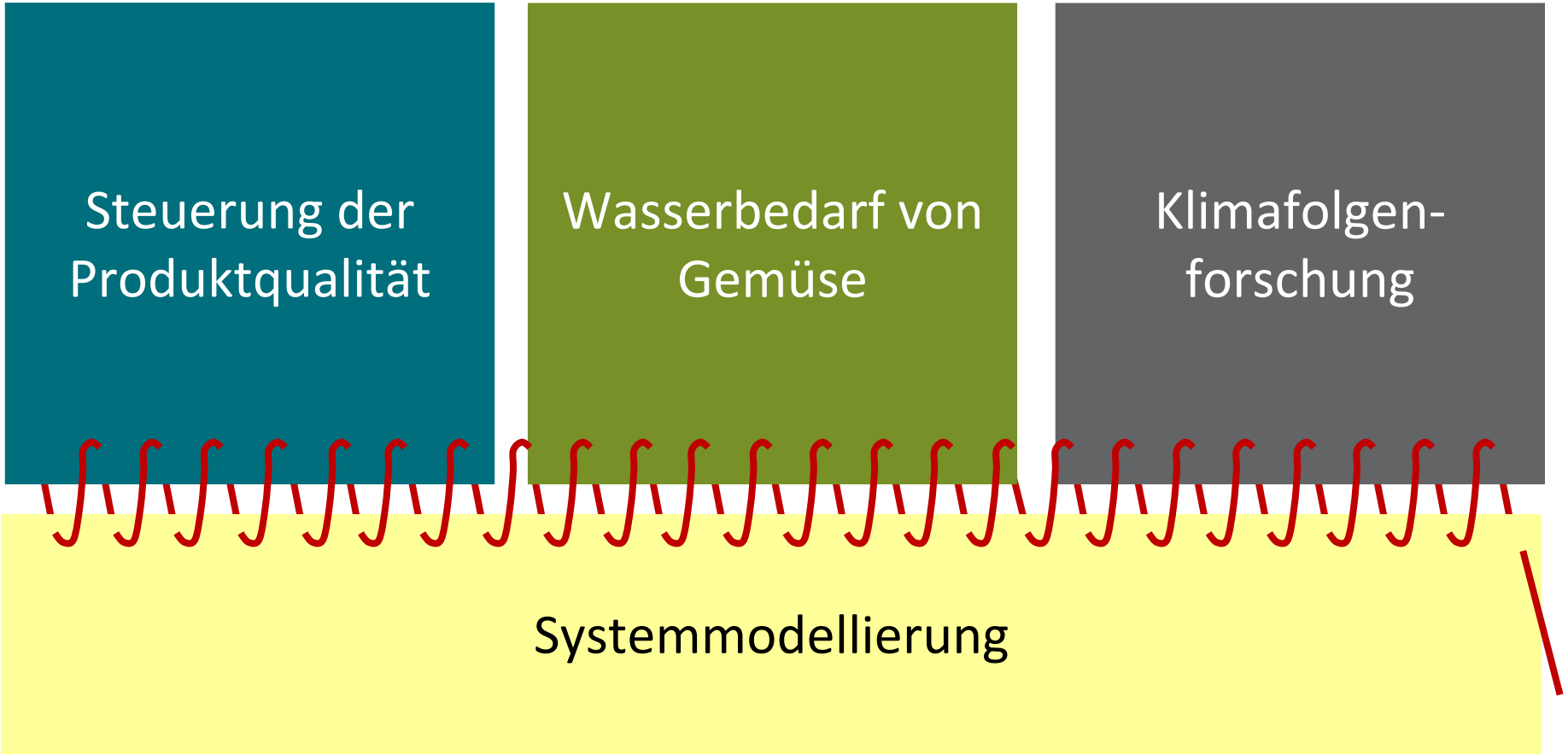


FACE – Systemmodellierung

CO_2 x Wasserangebot =

Wassernutzungseffizienz + Ertrag + Qualität?

Zusammenfassung



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!