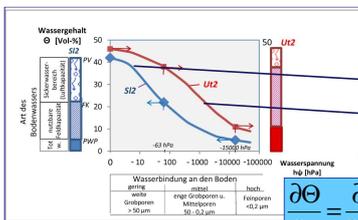


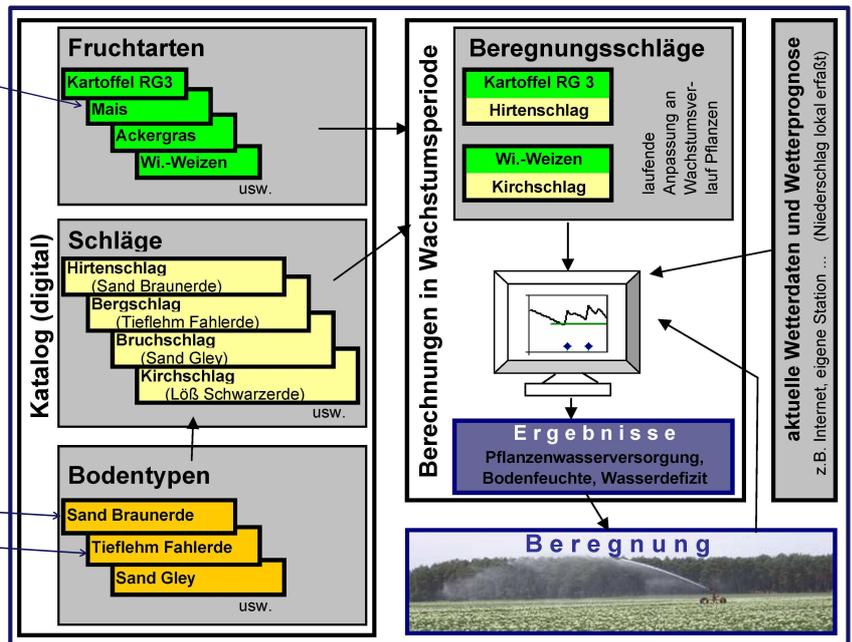
Konzept



ZEPHYR berechnet den Verlauf der Bodenfeuchtedynamik auf der Grundlage von Wetter-, Pflanzen- und Bodendaten sowie weiterer Informationen, z.B. zu Beregnung und Grundwasserstand. Das Programm wurde insbesondere für Landwirte entwickelt, die auf der Grundlage der Berechnungsergebnisse den Einsatz ihrer Beregnungsanlage auf ökologisch fundierter Grundlage (d.h. angepasst an Standort, Pflanzenbedarf und Witterung) steuern möchten.



$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(k(h\phi) * \left(-\frac{\partial h}{\partial z} - 1 \right) \right) - S_w$$



Stand

ZEPHYR wird seit 2009 erfolgreich in der Bewässerungssteuerung eingesetzt. Vom Autor werden jedes Jahr etwa 15 bis 25 Landwirte auf der Grundlage der Berechnungsergebnisse mit dem Modell hinsichtlich der Steuerung der Beregnung beraten.

ZEPHYR wird eigenständig von 20 Landwirten zur Steuerung der Beregnung eingesetzt, ebenfalls mit großem Erfolg. Die Landwirte haben die Software kommerziell erworben. Diese Variante, also der Einsatz des Programms durch die Landwirte selbst, wird als optimal angesehen, da hiermit eine hohe Flexibilität und Anpassung an die Gegebenheiten im Betrieb und auf jedem Beregnungsschlag erreicht werden.

Darüber hinaus nutzen Forschungseinrichtungen und Behörden ZEPHYR zur Steuerung der Bewässerung.

Weiterentwicklung

Das Modell ZEPHYR hat sich in der Praxis der Bewässerungssteuerung voll bewährt. Vor dem Hintergrund bereits eingetretener und weiter zu erwartender klimatischer Veränderungen wird der Bewässerungsbedarf in der Landwirtschaft steigen. Gleichzeitig werden sich jedoch die Forderungen an die Landwirtschaft, Wasser effektiv einzusetzen, verschärfen. Dies erfordert, die Beregnungssteuerung noch effizienter zu gestalten, als dies bisher erfolgt.

Berechnungen zum Boden- und Pflanzenwasserhaushalt bewässerter Standorte müssen deshalb künftig insbesondere folgende Einflussgrößen genauer als bisher oder zusätzlich berücksichtigen:

- **Bewirtschaftung/ Bodenbearbeitung:** Wirkungen der Bodenverdichtung (Bodenstruktur), Veränderungen wasserhaushaltlicher Eigenschaften der Ackerkrume infolge von Bodenbearbeitungsmaßnahmen einschließlich der zeitlichen Dynamik des Krumentzustandes in einer Vegetationsperiode, Mulchverfahren usw.
- **Pflanzen (Beispiel Mais):** Berücksichtigung Sorte, Reifezahl, Bodenvorbereitung, Bestandesdichte und deren Einfluss auf Pflanzenwasserverbrauch und Wasserbedarf/ Ertragswirksamkeit der Beregnung; hierzu notwendige Feldversuche werden seit einigen Jahren durchgeführt; gerade vor dem Hintergrund der Nutzung angepasster (trockenheitstoleranter) Sorten sind die genannten Aspekte in der Bewässerungssteuerung unbedingt zu berücksichtigen
- **Bewässerungsverfahren:** spezifische Wirkung unterschiedlicher Verfahren, resultierend z.B. aus unterschiedlicher Beregnungsintensität, räumlicher Verteilung Wassergabe (Stichwort Tropfbewässerung: Bodenfeuchtedynamik dreidimensional)
- **Witterung, insbesondere Niederschlag:** die räumliche und zeitliche Heterogenität der Niederschläge werden künftig zunehmen, dies müssen Berechnungsmodelle zur Beregnungssteuerung erfassen und berücksichtigen können.

