

# Management des Bodenwassers

Optimierungsmaßnahmen für Boden – und Pflanzenwasserhaushalt zur Sicherung der Bodenfruchtbarkeit, des Ertrages und der Qualität

Essbare Seestadt - Vortrag und Workshop, 25.7.2019, Seestadt Aspern  
Mag. Stefan Glaser (stefan.glaser@hydrip.at)

**Management des Bodenwassers**

Optimierungsmaßnahmen für Boden – und Pflanzenwasserhaushalt zur Sicherung der Bodenfruchtbarkeit, des Ertrages und der Qualität

**1. Bewässern in Ö**  
Sollt man?

**2. Wasserbedarf von Pflanzen**  
Wohin braucht die Pflanze Wasser?  
Wohin brauchen Pflanzen Wasser?

**3. Bodenwasser nFK**  
50-50% nFK  
Soll ich mir die weiche die Hand?

**4. Maßnahmen zur Senkung des Wasserbedarfs**  
Wasser sparen!  
Wichtiges Ziel!  
Wichtiges Ziel!  
Wichtiges Ziel!

**5. NFK-Wasser**

**6. Bewässerungs-Steuerung**  
Soll ich mir die weiche die Hand?

**9. Conclusio**  
Wassermanagement im Boden  
• Reduzierte Bodenbearbeitung  
• Zwischen- und Untersaaten  
• Fruchtfolgen  
Wenn nicht nötig ist, Tropfbewässerung bringt:  
• Effizienter Wassereinsatz  
• gesündere Pflanzen  
• weniger Arbeit  
NFTN zum Spargewinnprinzip

**BEWÄSSERUNG**

## 1. Einleitung

Durch den Klimawandel wird ein aktives Management des Bodenwasserhaushalts in der Landwirtschaft wichtig. Ein gesunder Boden hilft, Wetterextreme auszugleichen. Bewässerung kann als Versicherung gegen Ernteausfälle eingesetzt werden. Österreich hat keine große Bewässerungstradition. Landwirtschaftliche Bewässerungsanlagen sind erst ab den 70er Jahren aufgekommen (Weinbau in der Wachau).



### Eckpunkte des Klimawandels:

- Mehr Hitzetage pro Jahr und längere Trockenperioden
- Vermeehrt Starkniederschlagsereignisse
- Vermeehrt Winterniederschläge in wässriger Phase → mehr Oberflächenabfluss
- Zunahme der Variabilität der klimatischen Bedingungen
- Zunehmende **Beanspruchung der Puffersysteme in Boden und Pflanze**

### Anpassungen sind nötig:

- Wasser-Retentionslandschaften statt Drainagierung
- Sortenwahl und Pflanzzeitpunkte überdenken
- Bodenaufbau, reduzierte Bodenbearbeitung
- Bedarfsabhängige Zusatzwassergaben (= „richtig gießen“, = Bewässerung + Wassermanagementsysteme)

### Folgen falscher Bewässerung

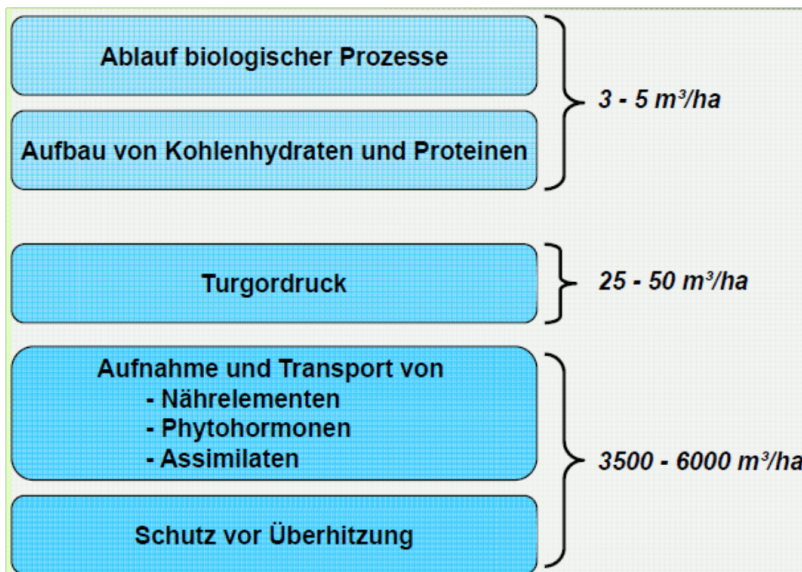
- Krankheiten (Pilze!)
- Bodenverdichtungen
- Wasser- und Energieverschwendung
- Grundwasserbelastung
- Arbeitsaufwand

## 2. Grundlagen des Pflanzenwasserhaushalts – Der Wasserbedarf von Pflanzen

Pflanzen besteht zu 70 – 85% aus Wasser. 10% Wasserverlust führt zum Absterben.  
Der Wasserbedarf ist abhängig von:

- Wasserverbrauch durch die Pflanze
- Speicherungsvermögen des Bodens
- Wetter (Verdunstung aus dem Boden)

### Wasserverbrauch durch die Pflanze:



95% des aufgenommenen Wassers verdunsten als Transpiration.

Folgende Faktoren haben Einfluss auf den Wasserverbrauch:

- Transpirationsrate (auch in Abhängigkeit vom Wetter)
- Wurzelmasse und -tiefe
- Menge des pflanzenverfügbaren Wasser in der durchwurzelteten Bodenschichte
- Nutzung (Belastung, N-Düngung, Pflanzenschnitt,...)

### Wasserbedarf

Als Richtwert für den Wasserbedarf von Pflanzen wird die Referenzevapotranspiration (ET<sub>0</sub>) eines Rasens hergenommen. Der Bedarf eines strapazierfähigen Rasens ist 750 – 850 mm/Jahr, wovon mindesten 450-550 in der Vegetationsperiode von Mai bis Mitte September fallen sollen. In unseren Breiten entspricht das einem Niederschlagsdefizit von 200 – 300 mm/Saison, die durch Bewässerung gegeben werden müssen.

Der tägliche Wasserbedarf eines Rasens liegt bei 2 – 7 mm, abhängig von der Temperatur. Durchschnittlich sind es 2 – 3 mm/Tag. Ab 15°C bringt eine Temperaturerhöhung von weiteren 5°C eine Steigerung des Wasserverbrauchs von 1 – 2 mm.

(Vgl. Christians: 3,2mm/Wo)

Berechnungsmengen von bis zu 3mm sind bei Sprenkern nicht effektiv, bei Unterflurbewässerung aber schon.

	Naturaufbau			Sandaufbau		
	mm/Gießgabe	Gießfrequenz in d	mm/d	mm/Gießgabe	Gießfrequenz in d	mm/d
Fairway Grün & T	20	7 bis 14	2	7 bis 10	1 bis 3	4

Quelle: ÖWAV-Regelblatt 209; Entscheidungshilfe für Planung, Anlage, Bau und Betrieb von Golfplätzen aus wasserwirtschaftlicher Sicht, ÖWAV 1993

Durchschnittliche jährliche Bewässerungsmengen in mm für unterschiedliche Kulturpflanzen bei durchschnittlichen Niederschlagsverhältnissen (550mm) und durchschnittlichen Bodenverhältnissen sind in folgender Tabelle:

Kulturart	Bewässerungsmenge in mm
Blumen	300
Feldgemüse	330
Foliengemüse	750
Getreide/Raps	40
Körnererbsen	50
Mais	150
Intensivobst	250
Sonnenblumen	120
Sojabohnen	150
Weingarten	150
Zuckerrübe	200
Kartoffel	200

Tabelle aus ÖWAV-Arbeitsbehelf Nr.11

## 4. Grundlagen des Pflanzenwasserhaushalts – Die nutzbare Feldkapazität verschiedener Bodenarten

Der Anteil des Bodenwassers, der von den Pflanzen aufgenommen werden kann heißt nutzbare Feldkapazität. Die österreichische Bodenkarte e-BOD ([www.bodenkarte.at](http://www.bodenkarte.at)) gibt einen Richtwert dazu.

### z.B. Großraum Marchfeld

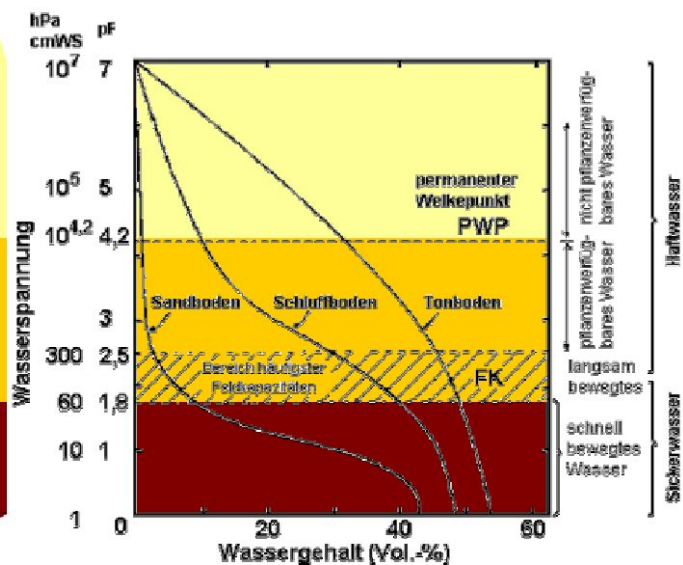
**Relief** und kleinräumige **Bodenarten** (130 Bodenformen gemäß Bodenkartierung in den Grobkategorien: Roter Boden (niedrige Wasserspeicherung und hohe Durchlässigkeit), Gelber Boden (mittlere Wasserspeicherung und mittlere Durchlässigkeit), Grauböden (hohe Wasserspeicherung und geringe Durchlässigkeit)

Die Bedeutung der Korngrößen: Sand – Schluff – Ton

### Porenklassen

Feinporen	<b>Feinporen</b> $d < 0,2 \mu\text{m}; \psi_m < \text{PWP}$ <i>für Pfl. nicht verwertbares Wasser</i>
Mittelporen	<b>feine Mittelporen</b> $5 \mu\text{m} > d > 0,2 \mu\text{m}$ $-600 \text{ hPa} > \psi_m > -15.000 \text{ hPa}$ <i>für Pfl. schwer verwertbares Wasser</i>
	<b>grobe Mittelporen</b> $(50 \mu\text{m} > d > 5 \mu\text{m})$ $-60 \text{ hPa} > \psi_m > -600 \text{ hPa}$ <i>für Pfl. leicht verwertbares Wasser</i>
Grobporen	<b>Grobporen (= Makroporen)</b> $d > 50 \mu\text{m}; \psi_m > -60 \text{ hPa}$ <i>enthalten das „Gravitationswasser“</i>

### SW-Linie für einen Sandboden, einen tonigen Schluffboden und einen Tonboden



(Bildquelle: Schöniger & Dietrich; 2008; URL: <http://www.hydroskript.de/>; mod.)

Pflanzenverfügbares Wasser ist nur jenes das mit einer Saugspannung von 0,05 – 15 bar (=5 kPa bis 1,5 Mpa =  $p_f$  1,7 bis 4,2) gehalten wird. Ist die Saugspannung geringer, versickert das Wasser in tiefere Schichten, ist sie höher, kann die Pflanze das Wasser nicht aufnehmen („Totwasser“).

Nutzbare Feldkapazität bzw. Wasserkapazität

Entspricht dem Pflanzenverfügbaren Wasser. Die Tabelle zeigt typische Werte (Quelle: ÖWAV Arbeitsbehelf Nr. 11)

	<b>Feldkapazität</b>	<b>Permanenter Welkepunkt (PWP)</b>	<b>Nutzbare Feldkapazität (nFK)</b>
	g/100 cm <sup>3</sup> = mm/dm = %		
<b>Sand</b>	10	3	7
lehmiger Sand	20	8	12
sandiger Lehm	30	12	18
<b>Lehm</b>	35	15	20
toniger Lehm	40	22	18
<b>Ton</b>	45	30	15

Gegossen wird wenn der Bodenwassergehalt bis auf 25 -50% der nutzbaren Feldkapazität abgesunken ist und der Boden sollte bis 80% aufgefüllt werden. Wie man das erkennt wird im Abschnitt Bewässerung genauer besprochen.

Versickerung ist auf tonigen Böden 5 – 8 mm/h und auf sandigen 12 -18 mm/h. Der Boden sollte bis 50cm Tiefe gut wasserdurchlässig sein.

Mittelporen: 20-30 Vol.%, Grobporen (Luftporen): 10 – 20 Vol.%, Feinporen: max. ca. 5 Vol.% (enthalten nur Totwasser)

## 5. Möglichkeiten der Einflussnahme auf den Bodenwasserhaushalt:

### **Wassersparende Wirtschaftsweise (Quelle: Wilfried Hartl, Bioforschung Austria)**

Winterungen statt Sommerungen anbauen (z.B. Wintergetreide statt Sommergetreide, Winterwicke statt Sommerwicke)

Arten und Sorten mit geringerem Wasserbedarf anbauen (z.B. Sorghum statt Mais, Platterbse statt Ackerbohne, Esparsette statt Luzerne; z.B. Grannenweizen statt Kolbenweizen, Pannonische Wicke statt Zottelwicke)

Bodenbearbeitung reduzieren

Gründüngung – möglichst früh anbauen

### **Bodenverbesserung:**

#### Kompostgaben:

Der Gehalt an organischer Substanz sollte zwischen 1 – 5 Gew.% sein. Dann ist eine gute Krümelstruktur gewährleistet, die sowohl eine rasche Infiltration des Regens (kein Oberflächen-Abfluss und keine Erosion) als auch eine gute Wasserhaltekapazität sicherstellt.

#### Kalkgaben:

Ein tonig-schluffiger Boden (>12% Tongehalt) kann durch Zugabe von 200g Branntkalk pro m<sup>2</sup> verbessert werden, der das Aggregatgefüge stabilisiert und die Durchlässigkeit erhält.

Auch die Kationenaustauscherkapazität (KAK) wird durch Bodenzusätze verbessert.

### **Verdichtung:**

Entsteht z.B. durch Belastung bei Nässe. Hat negative Auswirkung auf die Versickerung und den Gasaustausch.

### **Moderat Gießen:**

Bei moderatem Trockenstress produziert die Graspflanze das Hormon Abscisinsäure. Es bewirkt ein Schließen der Spaltöffnungen, Verlangsamung des Sprosswachstums und vermehrtem Wurzelwachstum.

Trockenhärte entsteht durch moderaten Stress. Trockenhärte ist die Fähigkeit bestimmter Pflanzen sich an Trockenphasen anzupassen. Durch Überangebot von Wasser verringert sich die Trockenhärte (ebenso wie durch hohe N oder K Gaben und durch Lichtmangel).

### **Richtig Düngen:**

Bei unzureichender Nährstoffversorgung ist die Pflanze allgemein anfälliger: auch gegenüber Trockenheit.

Ein Zuviel an Dünger (v.A. N) verursacht schnelleres Spross- und langsames Wurzelwachstum.