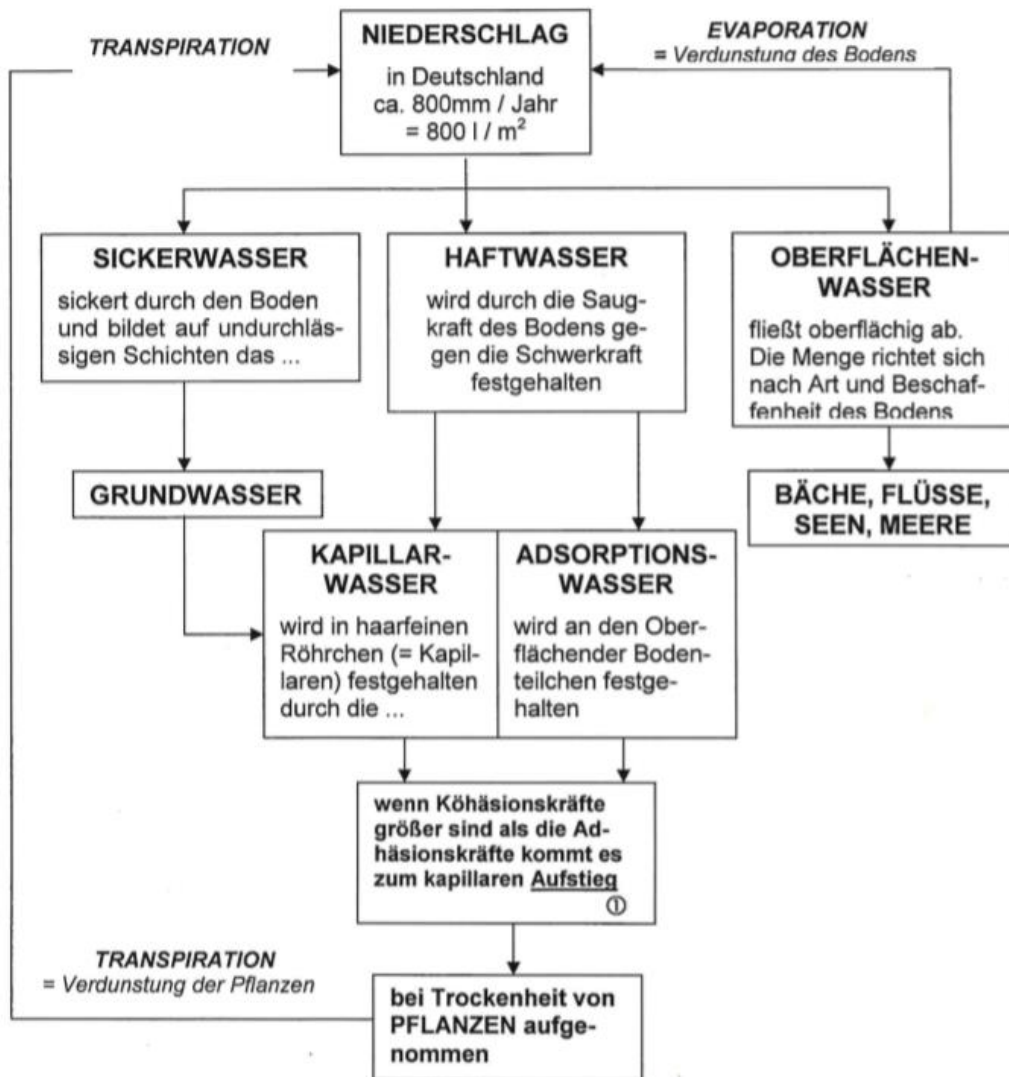


# BODENKUNDE:

## 1. BODENWASSER

### a) Der Wasserkreislauf



- ① **KOHÄSIONSKRÄFTE** = Anziehungskräfte zwischen den Wassermolekülen  
**ADHÄSIONSKRÄFTE** = Anziehungskräfte zwischen den Wassermolekülen und den Bodenteilchen

### b) Feld- und Wasserkapazität:

**Feldkapazität (FK)** = die maximale **Haftwassermenge**, die ein Boden entgegen die Schwerkraft der Erde festhalten kann.

**Wasserkapazität (WK)** = der Wert der Feldkapazität, wenn er **im Labor ermittelt** wurde. Er beträgt ca. 70% der Feldkapazität.

### c) Pflanzenverfügbares Wasser:

Ob das im Boden gegen die Schwerkraft der Erde gebundene Haftwasser (Adsorptions- und Kapillarwasser) pflanzenverfügbar ist, oder nicht, hängt von der Intensität der Wasserbindung (Wasserspannung) ab, die wiederum abhängig von der Größe der Poren ist:

**Feinporen (< 0,2 µm)** ⇒ das Wasser wird hier so stark festgehalten, dass es **nicht** mehr **pflanzenverfügbar** ist = **TOTWASSER**

**Mittelporen (0,2-10 µm)** ⇒ das hier gespeicherte Wasser ist pflanzenverfügbar. Trocknet der Boden aus, sind diese Poren mit Luft gefüllt.

**Grobporen (> 10 µm)** ⇒ das Wasser kann in ihnen nicht gegen die Schwerkraft festgehalten werden, was bedeutet, dass das Wasser durch sie hindurchsickert (**SICKERWASSER**). Nur das langsam fließende Sickerwasser ist **pflanzenverfügbar**. Nach Abfließen des Sickerwassers sind diese Poren mit Luft gefüllt. **Daher bestimmt der Grobporenanteil eines Bodens seinen Lufthaushalt.**

Der Wasser- und Lufthaushalt eines Bodens wird bestimmt durch die Aufteilung des Porenvolumens in Grob- Mittel- und Feinporen. Diese Aufteilung ist abhängig von dem jeweiligen Anteil der Kornfraktionen Sand, Ton und Schluff, ihre Anordnung im Boden, sowie vom Humusgehalt des Bodens ab:

➤ **Tonböden** ⇒ **gute Wasserhaltekraft, gute Pufferung**, aber **schlechte Durchlüftung**. Grund: Hoher Feinporenanteil, geringer Grobporenanteil

➤ **Sandböden** ⇒ **schlechte Wasserhaltekraft, schlechte Pufferung**, aber **gute Durchlüftung**, Grund: hoher Grobporenanteil, geringer Feinporenanteil

➤ **Lehmböden** ⇒ nehmen aufgrund ihrer Porenvolumenaufteilung eine **Mittelstellung zwischen Ton- und Sandböden** ein.

#### d) Wasserspannung:

= Kennzeichen für die Wasserversorgung der Pflanze

Je **stärker** das Wasser im Boden **gebunden** wird, desto **schlechter** ist die **Pflanzenverfügbarkeit**.

Je **schlechter** das Wasser im Boden **gebunden** wird, desto **besser** ist die **Pflanzenverfügbarkeit**.

**Permanenter Welkepunkt = Wassergehalt des Bodens, bei dem die Pflanze anfängt zu welken.**

Übersteigt der Wassergehalt die Feldkapazität, so kann das darüber hinausgehende Wasser nicht mehr gegen die Schwerkraft der Erde festgehalten werden. Das Wasser versickert. Daher gilt:

Pflanzenverfügbare Wassermenge	Wassergehalt der Feldkapazität	Wassergehalt beim Welkepunkt
--------------------------------	--------------------------------	------------------------------

## 2. DER PH-WERT

Der pH-Wert ist ein Maß für die Konzentration der Wasserstoffionen ( $H^+$ -Ionen, genauer: Hydronium-Ionen  $H_3O^+$ ) in einem Liter Wasser. Er kennzeichnet die saure, neutrale oder alkalische Reaktion des Bodens.

Wassermoleküle ( $H_2O$ ) zerfallen zum Teil in  $H^+$ - und  $OH^-$ -Ionen. So enthält chemisch reines Wasser  $10^{-7}g$   $H^+$ -Ionen ( $= 1/10^7 = 0,000\ 0001\ g$ ) und  $10^{-7}g$   $OH^-$ -Ionen pro Liter. Daher beträgt das Ionenprodukt des Wassers  $10^{-14}g$ .

Da die Anzahl der  $H^+$ -Ionen gleich der Anzahl der  $OH^-$ -Ionen ist, ist das Wasser chemisch **neutral**. Nimmt die Anzahl der  $H^+$ -Ionen zu, muss entsprechend dem Ionenprodukt die Anzahl der  $OH^-$ -Ionen abnehmen und umgekehrt.

Wenn die Anzahl der  $H^+$ -Ionen größer ist, als die der  $OH^-$ -Ionen reagiert der Boden sauer (pH 0 - 6,9).  
 Wenn die Anzahl der  $OH^-$ -Ionen größer ist, als die der  $H^+$ -Ionen reagiert der Boden alkalisch (pH 7,1 - 14).  
 Sind  $H^+$ - und  $OH^-$ -Ionen gleich viel vorhanden, ist die Bodenreaktion neutral (pH 7).

Gemäß dem Ionenprodukt des Wassers gibt es pH-Werte von 0 bis 14.

Die Pflanzenverfügbarkeit der Nährstoffe wird ganz entscheidend vom pH-Wert des Bodens beeinflusst. Da Böden aufgrund des sauren Regens (pH < 5,6) zur Versauerung neigen, sollte jährlich eine **Kalkung** durchgeführt werden. Kalk erhöht nicht nur den pH-Wert, er **fördert** über die Verkittung der Bodenteilchen auch die Krümelbildung und damit die **Bodenstruktur**.

Bodenart	angestrebter pH-Wert
leichte Böden	5,5 - 6
schwere Böden	6,5 - 7
Moorböden	4