

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 109/110 (1937)  
**Heft:** 15

## **Inhaltsverzeichnis**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.05.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

INHALT: Die Probleme der Düngung in der Landwirtschaft, mit besonderer Berücksichtigung der Verwertung von Abwasser und ausgefaultem Schlamm. — Neuere Bauten der Arch. Kündig & Oetiker, Zürich. — II. Kongress des Internat. Verbandes für Materialprüfung London, 19. bis 24. April 1937. — Eine neue, unsichtbare Strahlung — Mitteilungen: 25 Jahre STUAG. Neue Schiffplände in Montreux. Eine neue Zugsheizung.

Rechenschieber «Wärme- und Kälteschutz». Bahnbetrieb-Einstellung Leopoldshöhe-Hünigen-St. Ludwig. Vom Karren zum Auto. Holz als Baustoff. Kleinhaus in Holzbauweise. — Nekrologe: Alb. Stadelmann. — Wettbewerbe: Umbau der katholischen Kirche Sirmach. Kantonsbibliothek in Aarau. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine. — Sitzungs- und Vortrags-Kalender.

Band 109

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich.  
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 15

## Die Probleme der Düngung in der Landwirtschaft, mit besonderer Berücksichtigung der Verwertung von Abwasser und ausgefaultem Schlamm

Von Prof. Dr. H. PALLMANN, E.T.H., Zürich; Vortrag gehalten am Einführungskurs für Abwasserreinigung an der E.T.H. 1936

[Im Rahmen unserer Berichterstattung über den letztjährigen «Abwasserkurs» an der E.T.H. bringen wir hier diesen, eigentlich ausserhalb unseres Arbeitsfeldes liegenden Vortrag, weil er auch von den am Kurs teilnehmenden Ingenieuren als sehr aufschlussreich geschätzt worden ist. Red.]

### Inhaltsübersicht.

1. Welche Funktionen des Bodens sind für das Gedeihen der Pflanzen wichtig?
    - a) Die mechanische Festigung der Pflanze im Erdreich.
    - b) Die Versorgung der Pflanzenwurzeln mit Wasser.
    - c) Die Versorgung der Pflanzenwurzeln mit Nährstoffen.
    - d) Die biochemische Aktivität des Bodens.
  2. Welche Maßnahmen stehen dem Pflanzenbauer zur Verfügung, um diese vier erwähnten Bodenfunktionen für die Pflanzenproduktion günstig zu beeinflussen?
    - a) Die richtige, kulturangepasste Bodenbearbeitung.
    - b) Die Düngung, d. h. zweckentsprechende Zufuhr von Pflanzen-nährstoffen zum Boden.
    - c) Die Bewässerung und Entwässerung.
  3. Neuere Gesichtspunkte bei der Bewertung der Düngemittel.
  4. Abwasser und Klärschlamm in ihrer Wirkung auf die Pflanzenproduktion und den Boden.
    - a) Der Chemismus des Abwassers und des Klärschlammes im Vergleich zu Gülle (Jauche) und Stallmist.
    - b) Düngerversuche mit Klärschlamm.
    - c) Düngerversuche mit Abwasser (Verregnung und Berieselung).
  - I. Allgemeines.
  - II. Praktische Düngungsversuche mit Abwasser.
  - III. Vor- und Nachteile der verschiedenen Methoden der Abwasser- und Klärschlamm Düngung.
  5. Rückblick und Ausblick.
- Benutzte Literatur.

Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf das Literaturverzeichnis.

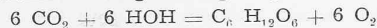
Wer ist an einer richtigen Düngung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen interessiert? Der Pflanzenbauer, der seine Erträge steigern will; die Technik, die eine optimale Verwertbarkeit ihrer landwirtschaftlichen Rohstoffe wünscht; der Physiologe, der bestimmte Ansprüche an die chemische Zusammensetzung der tierischen und menschlichen Nahrung stellt, und die Hausfrau, für die Haltbarkeit, Wohlgeschmack und Bekömmlichkeit der Feldfrüchte von Bedeutung sind.

Einige Probleme der Düngung sollen kurz dargelegt werden. Am Beispiel der Abwasserdünger soll die Problemstellung dann noch näher präzisiert werden.

### 1. Welche Funktionen des Bodens sind für das Gedeihen der Pflanzen wichtig?

a) Die mechanische Festigung der Pflanze im Erdreich.  
Flachgründigkeit und Rutschendenz des Bodens wirken ihr am meisten entgegen.

b) Die Versorgung der Pflanzenwurzeln mit Wasser.  
Kein Leben ohne Wasser! Zur Synthese der Trockensubstanz verbraucht die Pflanze grosse Mengen an Wasser. Bereits die vereinfachte Assimilationsgleichung zeigt dies:



Die Menge Wasser, die für den Aufbau von einem Gramm Trockensubstanz von der Pflanze benötigt wird, bezeichnet der Physiologe als Transpirationskoeffizient. Dieser ist für eine bestimmte Pflanze abhängig von Boden und Klima.

#### Tabelle 1:

a) Transpirationskoeffizienten verschiedener Pflanzen nach Briggs und Shantz 1912.

b) Wasserverbrauch einer Trockensubstanzernte pro ha.

| Feldfrucht    | Transp.-Koeff.<br>= g HOH<br>pro g | Trocken-<br>substanzertrag<br>pro ha | Wasser-<br>bedarf<br>kg/ha | in mm<br>Regen-<br>höhe |
|---------------|------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Weizen*)      | 513                                | 5400 kg                              | 2770 000                   | 277                     |
| Gerste*)      | 534                                | 4300 kg                              | 2300 000                   | 230                     |
| Hafer*)       | 597                                | 4800 kg                              | 2870 000                   | 987                     |
| Kartoffeln**) | 636                                | 5000 kg                              | 3180 000                   | 318                     |
| Gräser        | 861                                | 7000 kg                              | 6030 000                   | 603                     |

\*) Korn + Stroh; \*\*) Nur Knollen in Hektarertrag eingesetzt.

Der Wasserhaushalt des Bodens (Gehalt, Magazinierung, Bindung) hängt von den Befeuchtungsverhältnissen der Gegend (Niederschlag, Temperatur, Verdunstung) und seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften ab. Je schwerer

und humusreicher der Boden ist, um so grösser erscheint dessen wasserhaltende Kraft.

#### Tabelle 2:

Feuchtigkeitsgehalt sandiger, lehmiger und toniger Böden. Woburn (England). Gleiche Niederschlagshöhen. Russell 1936 (4)

|                            | Sandboden<br>% HOH | Lehmboden<br>% HOH | Tonboden<br>% HOH |
|----------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Bei höchster Befeuchtung   | 14,0               | 16,5               | 35,0              |
| Bei minimaler Befeuchtung  | 1,1                | 6,0                | 15,8              |
| Mittel aller Beobachtungen | 9,0                | 12,0               | 27,0              |

Der beste Wasserspeicherer ist der Humus, der durch seine schwammartige Feinstruktur das Vielfache des eigenen Gewichtes an Wasser magazinieren kann. Diese Eigentümlichkeit des Humus ist für die Beeinflussung der physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften von grosser Bedeutung, später soll bei der Besprechung der Schlamm- und Abwasserdüngung darauf noch eingegangen werden.

#### Tabelle 3:

Wasserhaltende Kraft der obersten Bodenschicht (10 cm) verschiedener Bodentypen der Schweiz (Schmuziger-Pallmann) (8).

| Bodentypen                            | Humusgehalt | Wasserhaltende<br>Kraft |
|---------------------------------------|-------------|-------------------------|
| Eisenpodsole A <sub>1</sub>           | 60 %        | 402                     |
| Humuspodsole A <sub>1</sub>           | 59 %        | 234                     |
| Insubrische Braunerde iA <sub>1</sub> | 17 %        | 192                     |
| Braunerde bA <sub>1</sub> *)          | 7 %         | 122                     |
| Rendzina rA <sub>1</sub> **)          | 7 %         | 100                     |

Eisen- und Humuspodsole = Mittelwerte.

\*) Braunerde Kleinweid-Turbenthal (Zürich) (9).

\*\*) Rendzina: Remigen-Aargau.

Bei gegebenen Bodenklimaverhältnissen beeinflussen Bodenbearbeitung (Lockerung, Walzen, Decken) und die Vegetation den Wasserhaushalt eines Bodens (7).

#### c) Die Versorgung der Pflanzenwurzeln mit Nährstoffen.

Die in Tabelle 4 schwarz umrandeten Elemente gelten als unentbehrliche pflanzliche Nährstoffe. Dem physikalischen Chemiker fällt dabei die interessante Tatsache auf, dass alle Pflanzennährelemente auf die chemischen Elemente mit ziemlich kleinem Atomgewicht oder niedriger Ordnungszahl entfallen (10). Die physiologische Bedeutung der schwereren Elemente ist bis heute noch nicht sichergestellt, Stimulationseffekte bei sehr kleinen Konzentrationen scheinen häufig zu sein, bei höheren

#### Tabelle 4:

| Die unentbehrlichen Elemente für die Pflanzennahrung<br>Stellung im Periodischen System |    |    |    |    |    |    |          |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----------|-------|
| 1                                                                                       | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8        | 9     |
| H                                                                                       | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —        | He    |
| Li                                                                                      | Be | B  | C  | N  | O  | F  |          | Ne    |
| Na                                                                                      | Mg | Al | Si | P  | S  | Cl |          | Ar    |
| K                                                                                       | Ca | Sc | Ti | V  | Cr | Mn | Fe       | Co Ni |
| Cu                                                                                      | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br |          | Kr    |
| Rb                                                                                      | Sr | Y  | Zr | Nb | Mo | —  | Ru Rh Pd |       |
| Ag                                                                                      | Cd | In | Sn | Sb | Te | J  |          | Xe    |
| Cs                                                                                      | Ba | La | Ce | Ta | W  | —  | Os Ir Pt |       |
| Au                                                                                      | Hg | Tl | Pb | Bi | Po | —  |          | Em    |
| Ra                                                                                      | Ac |    | Th | Pa | U  |    |          |       |