

# Die Wägelysimeter der Forschungsanstalt Zürich-Reckenholz

Autor(en): **Jäggli, Fritz**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Jahrbuch der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.  
Wissenschaftlicher und administrativer Teil = Annuaire de la  
Société Helvétique des Sciences Naturelles. Partie scientifique et  
administrative**

Band (Jahr): **160 (1980)**

PDF erstellt am: **16.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-90781>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Die Wägelysimeter der Forschungsanstalt Zürich-Reckenholz

Fritz Jäggli

## Zusammenfassung

Traditionell wurden bereits bisher an der Forschungsanstalt Zürich-Reckenholz Lysimeteruntersuchungen durchgeführt. Die neu erstellte Anlage mit 12 Gefässen unterscheidet sich in den folgenden Punkten gegenüber herkömmlichen Anlagen:

Gefässgrösse: 2 m Tiefe, 2 m Durchmesser

Messgerätesausstattung: Alle Gefässe sind wägbar. Auflösung 1 kg bei einem Gesamtgewicht von 10 t. – Bestimmung der Bodentemperatur, – Bestimmung der Bodenfeuchte, – Bestimmung der Sickerwassermenge, – Bestimmung der Absorption an kurzweiliger Strahlung; – Messdatenregistrierung: Magnetband

Die verschiedenen Meßsysteme werden charakterisiert und auch bereits damit gemachte Erfahrungen mitgeteilt. Im weiteren wird das Versuchsprogramm und die einzelnen Untersuchungsprobleme kurz vorgestellt.

## Einleitung

Untersuchungen über Menge und Mineralstoffgehalt des Sickerwassers haben an unserer Anstalt eine alte Tradition. So wurde die erste Lysimeteranlage 1922 an der damaligen Eidg. Versuchsanstalt in Zürich-Oerlikon erbaut. Nach der Verlegung von Oerlikon ins Reckenholz wurde auch am neuen Standort eine Kleinlysimeteranlage aufgebaut, die 1971 in Betrieb genommen werden konnte. Die ersten Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden bereits publiziert. Parallel zum Betrieb dieser Anlage wurde noch eine wägbare Anlage mit Grossgefässen von 2 m Durchmesser und 2 m Tiefe geplant und dann in den Jahren 1977/78 gebaut. Diese Anlage umfasst insgesamt 12 Gefässe, davon sind 6 gefüllt mit einer Braunerde aus Schotter (Abb.1) und die andern sechs mit einer Kalkbraunerde aus Moräne. Das Bodenmaterial wurde getrennt nach Muttergestein,

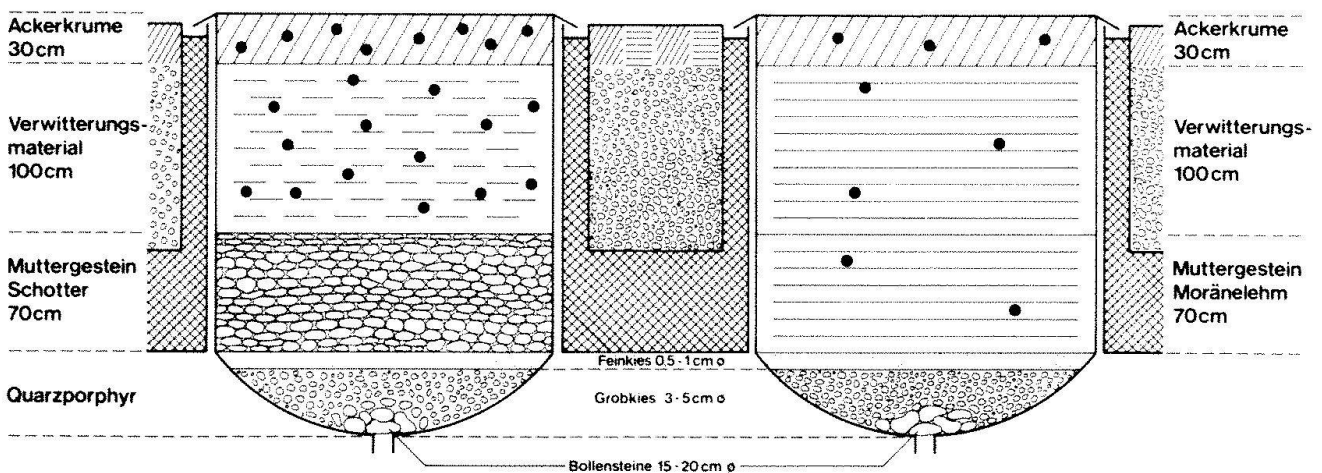


Abb. 1. Aufbau der Lysimeter.

Bodenverwitterungsmaterial und Ackerkrume im Feld abgetragen und dementsprechend in den Lysimetergefäßen wieder eingefüllt. Dabei wurde darauf geachtet, dass das Ackerkrumenmaterial erst nach der natürlichen Setzung des Verwitterungsmaterials eingefüllt wurde, damit eine unnatürliche Erhöhung der Ackerkrume verhindert werden konnte.

### Ausstattung der Anlage

Ausgehend von der ziemlich umfassenden Versuchsfrage, möglichst vollständig die ein-

zelnen ökologischen Faktoren in Bezug auf die Ertragsbildung landwirtschaftlicher Kulturen erfassen zu können, ergab sich eine gegenüber bisherigen Anlagen wesentlich grössere Messgerätesausstattung. Gegenwärtig erfasst werden die folgenden Grössen (Abb. 2): 1. Bodentemperatur in 30, 50 und 80 cm Tiefe, 2. Bodenfeuchte in 30, 50 und 80 cm Tiefe, 3. Sickerwassermenge, 4. Absorption der kurzwelligigen Strahlung, 5. Gewichtsveränderung. Die verwendeten Meßsysteme und ihre bisher damit gemachten Erfahrungen lassen sich folgendermassen charakterisieren: Die Bodentemperatur wird

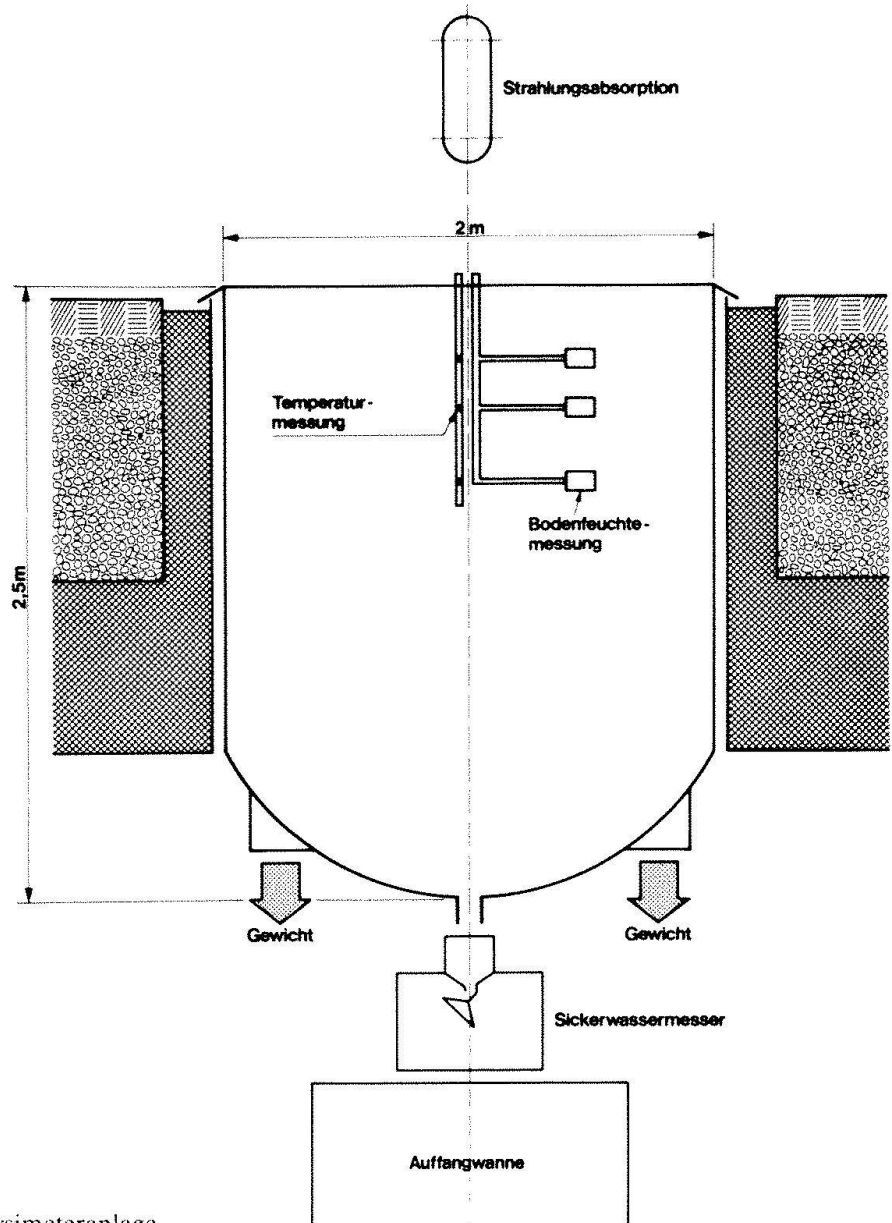


Abb. 2. Messgerätesausstattung der Lysimeteranlage.

mit Thermistoren gemessen. Dabei sind die Messelemente in Messingzylinder eingegossen die einem Kunststoffrohr eingelassen, dann einen Meßstab mit 3 Meßstellen in 30, 50 und 80 cm Tiefe bilden. Dieser Schutz war notwendig, weil sich gezeigt hat, dass die durch feinste Haarrisse eindringende Bodenfeuchte die Temperaturmessung verunmöglichen.

Die Bodenfeuchte wird mit selbstgebauten Feuchtigkeitsmesszellen bestimmt. Die Messung beruht im wesentlichen auf der Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit eines Quarzsand-Tongemisches in einem Kunststoffring, in das zwei Elektroden aus rostfreiem Stahl eingelassen sind. Diese Messkörper lassen sich in Abhängigkeit von der Bodensaugspannung eichen. Für genaue Absolutmessungen ist die Kenntnis der Bodentemperatur unbedingt nötig, weil naturgemäss die elektrische Leitfähigkeit stark temperaturabhängig ist.

Relativ problemlos lässt sich die Sickerwassermenge mit Hilfe eines umgebauten Regenmessers bestimmen, indem die Anzahl Wippenleerungen (Inhalt 100 ml) gezählt werden. Jeweils um Mitternacht wird das Zählwerk wieder auf Null zurückgestellt. Das Sickerwasser wird in eine Kunststoffwanne entleert, aus der monatlich Proben zur chemischen Untersuchung entnommen werden.

Die absorbierte kurzwellige Strahlung wird mit handelsüblichen Albedometern gemessen. Das bisher grösste festgestellte Problem ist die Bildung von Kondenswasser in den Messkugeln, die zum Ausfall dieser Messeinheiten führen können. Ebenfalls muss im Winter darauf geachtet werden, dass nach Schneefall der auf dem Messgerät aufliegende Schnee entfernt wird.

Bei der Auswahl des Systems zur Gewichtsbestimmung liessen wir uns von dem Gedanken leiten, dass es im wesentlichen möglich sein muss, sowohl die Nullpunktkontrolle wie auch die Eichung und die Reparatur der Gewichtsmesszellen jederzeit und einfach durchzuführen. Dies ergab dann ein System, bei dem die Lysimetergefässe auf einem Waagegestänge stehen, durch das der grösste Teil des Gesamtgewichtes durch ein Gegengewicht austariert wird und die entscheidenden Gewichtsveränderungen in einem Messbereich zwischen 0 und 1600 kg durch eine

elektromechanische Messdose auf das Kilogramm genau bestimmt werden. (Abb. 3).

Alle Werte dieser beschriebenen Messfühler werden stündlich abgefragt und auf einem Magnetband aufgezeichnet. Die Kapazität eines Magnetbandes genügt für die Messdaten einer Periode von ungefähr 2½ Wochen.

### Versuchsprogramm

Das Schwergewicht der Untersuchungen mit Hilfe dieser Anlage liegt naturgemäss im Bereich des Bodenwasserhaushaltes. Die dabei zur Bearbeitung vorgesehenen Versuchsfragen können folgendermassen umschrieben werden:

- a) Bilanzierung des Bodenwasserhaushaltes.
- b) Experimentelle Bestimmung der Geschwindigkeit und der Grösse der Wasserbewegung im ungesättigten und gesättigten Boden.

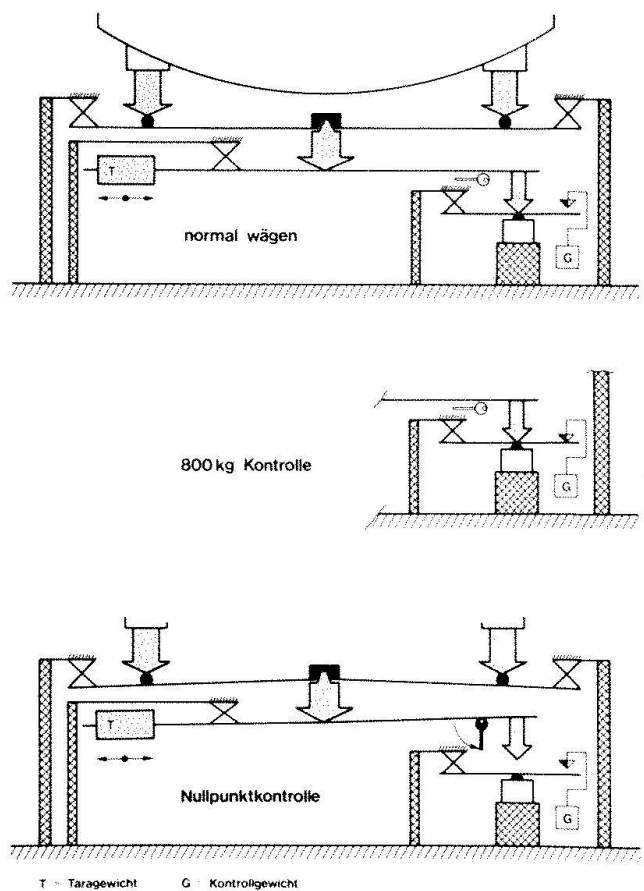


Abb. 3. Schema der Lysimeterwägung.

c) Charakterisierung der Evapotranspiration und des Wasserbedarfes der einzelnen Feldkulturen.

d) Einfluss des Wasserhaushaltes verschiedener Böden auf den Pflanzenertrag.

e) Bestimmung der Mineralstoffverluste durch das Sickerwasser bei verschiedenen Kulturen und Anbautechniken.

Bessere Kenntnisse des Einflusses der Bodenwärme sind vor allem im Hinblick auf die Erwärmung im Frühjahr zum Vegetationsbeginn hin von Interesse. Absolutes Neuland betreten wir im Hinblick auf die Untersuchungen über den Einfluss der Strahlung.

Alle diese Fragen sollen im Laufe der nachfolgenden Fruchtfolgepläne studiert werden. Bei der Aufstellung des Planes wurde davon ausgegangen, dass von den je 6 Gefässen der beiden Böden immer drei mit einer Getreideart und drei mit einer Hackfrucht belegt sind und dass auch über das Winterhalbjahr der Vergleich zwischen begrünter und offener Ackerfläche möglich ist.

*Fruchtfolge A:*

1980 Sommerweizen  
Gründüngung

80/81 Körnermais

1982 Sommerweizen  
Gründüngung

1983 Kartoffeln

83/84 Winterweizen  
Gründüngung

1985 Zuckerrüben

1986 Sommerweizen  
86/87 Wintergerste

Herbst 1987 Ansaat  
1989/90

*Fruchtfolge B:*

Kartoffeln

Winterweizen  
Gründüngung

Zuckerrüben

Sommerweizen  
Gründüngung

Körnermais

Sommerweizen  
Gründüngung

Kartoffeln

Winterweizen

Grünland bis Herbst

*Adresse des Autors:*

Dr. Fritz Jäggli  
Eidg. Landw. Forschungsanstalt Reckenholz  
Postfach  
CH-8046 Zürich