

Tunnel-Verdunstungsmessgerät

In Zusammenarbeit mit Prof. j. Werner, Universität Münster, FB Geowissenschaften



Anwendungsgebiete

- Bestimmung der Evapotranspirationshöhe ET_a von Grünlandflächen als Funktion der Zeit

Anlagenkomponenten

- schwenkbarer Tunnel mit Sensoren
- Steuer- und Speichereinheit

Info

- Entwickelt an der Universität Münster
- Vergleichsmessungen mit wägbaren Lysimetern liegen vor



UMWELTLEISTUNGEN

Umwelt- und Ingenieurtechnik GmbH Dresden
Postfach 80 01 40, 01101 Dresden, Deutschland
Zum Windkanal 21, 01109 Dresden, Deutschland

Telefon: +49 351 88646-82
Fax: +49 351 8865774
E-Mail: vertrieb@uit-gmbh.de
Internet: www.uit-gmbh.de

Tunnel-Verdunstungsmessgerät

Aufbau / Funktion / Anwendung

1. Einführung

Selbst an relativ „unkomplizierten“ Oberflächen, wie z.B. nackte Böden oder niedrige Pflanzenbestände, verlangt die Ermittlung der aktuellen Verdunstung nach wie vor einen nicht unerheblichen Aufwand. Die bisher eingesetzten Verfahren (z.B. wägbare Lysimeter oder Tensiometeranordnungen) sind entweder extrem aufwendig oder stark fehlerbehaftet.

Mit dem neuen Tunnel-Verdunstungsmessgerät besteht nun erstmals die Möglichkeit, die Evaporationshöhe von Grünland oder niedrigen Pflanzenbeständen direkt zu ermitteln. Das Tunnel-Verdunstungsmessgerät ist transportabel und kann somit nacheinander an verschiedenen Untersuchungsstandorten eingesetzt werden.

2. Hauptmerkmale der neuen Messanordnung

Die Oberfläche, deren tatsächliche Evapotranspirationshöhe bestimmt werden soll, wird kurzzeitig mit einem an beiden Enden offenen luftdurchströmten und lichtdurchlässigen Acrylglas-Halbrohr abgedeckt. Aus der pro Zeiteinheit durchgesetzten Luftmenge und deren Feuchtedifferenz wird die Verdunstung der von dem Acrylglas-Halbrohr bedeckten Grundfläche (F_3) zwischen den beiden Öffnungen (Zählerquerschnitte F_1 und F_2) berechnet. Abb.1 verdeutlicht die Messanordnung.

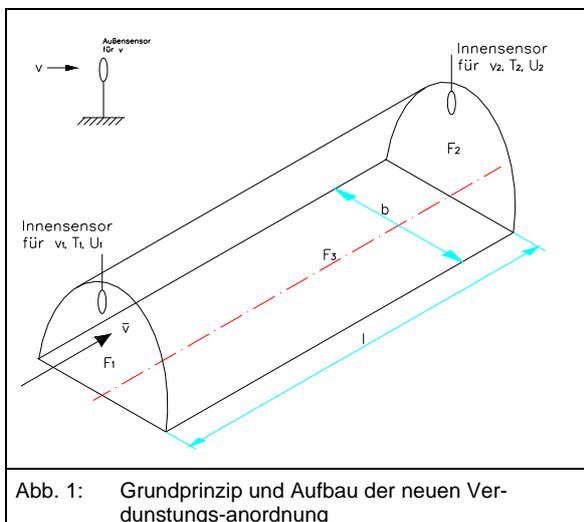


Abb. 1: Grundprinzip und Aufbau der neuen Verdunstungsanordnung



Abb. 2: Tunnel-Verdunstungsmessgerät, dargestellt im abgesenkten Zustand

3. Ausführung und Einsatz des Gerätes

Umfangreiche Voruntersuchungen haben gezeigt, dass ein liegendes Acrylglas-Halbrohr (siehe Abb. 2) mit 200 cm Länge und 50 cm Durchmesser gut geeignet ist, um aus gemessenen Luftfeuchte-Unterschieden zwischen den beiden vertikalen Zählflächen die aktuelle Evapotranspiration zu berechnen. Es kommen zwei Kombisonden zum Einsatz, welche im Acrylglas-Halbrohr angeordnet sind. Diese messen die Lufttemperatur sowie kapazitiv die relative Luftfeuchte. Die Entfernung der beiden Sonden voneinander wurde mit 150 cm so groß gewählt, dass auf dieser Strecke eine messtechnisch hinreichende verdunstungsbedingte Feuchtezunahme der Luft beim Durchströmen des Halbrohres auftritt. Die erforderliche Durchströmung des Tunnels wird durch fünf regelbare Ventilatoren gewährleistet, die in einer senkrechten Ebene mittig zwischen den beiden Zählflächen F_1 und F_2 angebracht sind (siehe Abb. 2). Ein zusätzlicher Außensensor (Abb. 2 links unten) erfasst die Strömungsgeschwindigkeit. Auf Grundlage dieser gemessenen Windgeschwindigkeit wird die Strömungsgeschwindigkeit im Tunnel eingestellt und in Grenzen nachgeregelt. Damit ist auch die Windgeschwindigkeit im Tunnel bekannt.

Die Abmessungen des Tunnels ermöglichen einerseits eine hinreichende Transportfähigkeit der gesamten Anordnung; andererseits verzichtet das gewählte Konzept auf langzeitige Abdeckungen jener Oberfläche, deren reale Evapotranspiration bestimmt werden soll. Im Ruhezustand befindet sich das Acrylglas-Halbrohr waagrecht hängend etwa 1,8 m über der Untersuchungsfläche. Für den Betrieb des Tunnelverdunstungsmessgerätes wird ein 220V Anschluss benötigt.

4. Veröffentlichungen

Eine ausführliche Vorstellung des Messverfahrens, inkl. der Vorstellung und der Diskussion von Versuchsergebnissen, erfolgt in der Veröffentlichung „J. Werner: Die Erprobung einer neuen Messanordnung zur Verdunstungsbestimmung an Grünland; in: Hydrologie und Wasserbewirtschaftung, Heft 2, April 2000“.