

Erfassung des Niederschlags - wichtigster Input für Lysimeteruntersuchungen

D. KLOTZ, G. HINREINER und K.-P. SEILER

Abstract

Der wichtigste Input für Böden geschieht mit dem Niederschlag. An sechs Niederschlagssammlern, verschieden in der Bauart, in der Aufstellung über der Bodenoberfläche und der Entfernung von der GSF-Lysimeteranlage Neuherberg, wurden seit 1997 Niederschlagsmengen vergleichend registriert. Es zeigte sich, daß nur selbstkonstruierte Niederschlagssammler (Fläche > 1 m²) sowohl den Gesamt- als auch den Bestands-Niederschlag genau erfassen.

Einführung

Der wichtigste Input auf Böden erfolgt mit dem Niederschlag in Form von Regen, Schnee und Tau. Die Niederschlagshöhe und die zeitliche Niederschlagsverteilung wird i.a. mit einem kleinflächigen Gerät registriert, das über der Be-

pflanzung und vielfach in einer gewissen räumlichen Entfernung vom Untersuchungsort angeordnet ist.

Für Lysimeteruntersuchungen interessiert die Menge sowie die zeitliche und flächenmäßige Verteilung des Niederschlags auf die Bodenoberfläche, die nicht durch Wägung der Lysimeter zu bestimmen sind. Weiterhin sind zur Analytik der Niederschlagsinhaltsstoffe (z.B. "Hauptionen", Mischoxide des Al, Fe, Mn, Pestizide, DOC) größere Volumina notwendig, als sie bei Einsatz handelsüblicher Niederschlagssammler (von wenigen Dezimetern Querschnitt) anfallen.

Eingesetzte Niederschlagssammler

In der GSF-Anlage Neuherberg (KLOTZ und SEILER, 1999), die oberirdisch aus

einem 100 m x 100 m großen, landbewirtschafteten Areal besteht und in dessen Zentrum 48 Gefäß-Lysimeter auf einer Fläche von ca. 12 m x 32 m einzubauen sind, sind verschiedene Niederschlagssammler NS angeordnet:

- **NS 1:** in den Ecken des eigentlichen Lysimeterfeldes vier **Niederschlagssammler nach Hellmann** (Fläche: 2 dm², Höhe über Gelände: 1,5 m),
- **NS 2:** im Zentrum des Lysimeterfeldes ein schreibender Niederschlagssammler ("Wippe") (Fläche: 2 dm², Höhe über Gelände: 1,5 m),
- **NS 3:** in die Lysimeteranlage (Lysimeterplatz 37) ebenerdig eingebaut ein 1 m² großer Niederschlagssammler, bestehend aus einem Trichter von 1,13 m Durchmesser und 1 m Tiefe (Eigenbau: **Trichtersammler**),

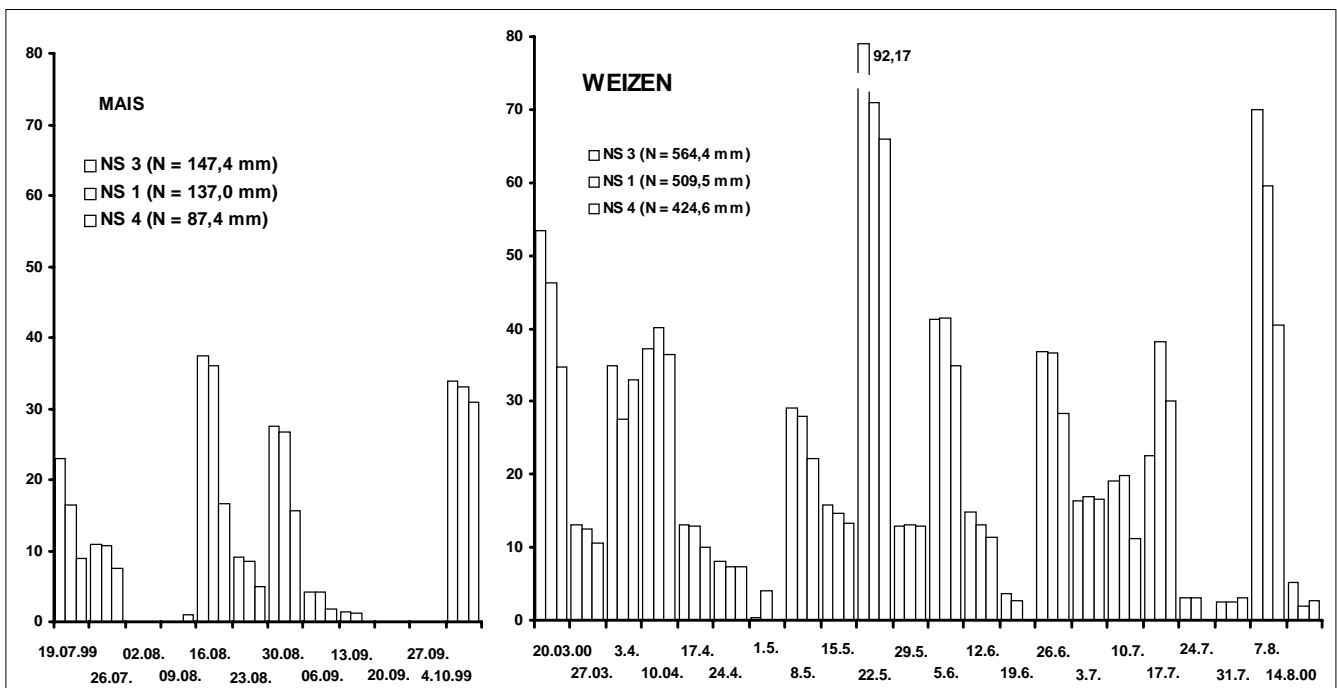


Abbildung 1: Mit herkömmlichen Niederschlagssammlern (Sammler nach Hellmann NS 1 und Trichtersammler NS 3) sowie mit der Dachrinnenkonstruktion (Bestands-Niederschlagssammler NS 4) registrierte Niederschlagshöhen bei Mais- (19.07. bis 04.10.1999) und Winter-Weizen-Anbau (20.03. bis 14.08.2000)

Autoren: Dipl.-Phys. Dietmar KLOTZ, G. HINREINER und Prof. Dr. Klaus-Peter SEILER, GSF - Institut für Hydrologie, Ingolstädter Landstraße 1, D-85764 NEUHERBERG

Tabelle 1: Jährliche Niederschlagshöhen [mm], registriert mit verschiedenen Niederschlagssammlern; NS 1: vier Hellmann-Sammler, NS 2: Wippe, NS 3: Trichtersammler (1 m²); alle angeordnet auf dem eigentlichen Lysimeterfeld Neuherberg, NS 5: Trichtersammler der IFH-Kleinlysimeteranlage (100 m Entfernung), NS 6: Station Oberschleißheim, Deutscher Wetterdienst (2,5 km Entfernung), *) ab 03.03.1997, **) bis 04.12.2000

Niederschlags-Sammler	NS 1				Mittelwert	NS 2	NS 3	NS 5	NS 6
	NS 1.1	NS 1.2	NS 1.3	NS 1.4					
1997*)	643,4	651,2	647,1	658,3	650,0 ± 10,3		665,6	698,8	708,7
1998	801,6	781,5	802,3	787,9	793,0 ± 10,3		834,5	842,8	877,9
1999	832,2	798,4	818,9	816,7	816,6 ± 13,9	738,7	900,0	972,9	964,2
2000**)	939,4	907,2	905,4	931,6	920,9 ± 17,2	864,4	1074,4	1035,9	954,1

Tabelle 2: Niederschlagshöhen, registriert mit dem Trichter-Sammler NS 3 und der Dachrinnenkonstruktion NS 4 für Brache und verschiedene angebaute Getreidearten

Angebaute Frucht	Zeitraum	Niederschlagshöhe [mm]	
		NS 3	NS 4
Winter-Gerste	15.06. – 24.08.98	177,2	125,8 (71,0 %)
Brache	31.08. – 30.11.98	337,4	298,9 (88,6 %)
Mais	12.07. – 04.10.99	147,4	87,4 (59,3 %)
Winter-Weizen	13.03. – 14.08.00	565,4	424,6 (75,1 %)

- **NS 4:** im Ostteil des Lysimeterfeldes eine großflächige (5 m²) **Dachrinnenanordnung** (Länge: 50 m, Breite: 0,1 m, errichtet mit Gefälle zum im Boden eingebauten Reservoir von 0,3 m auf 0,1 m).

Weiterhin kann auf registrierte Niederschlagswerte der IFH-Kleinlysimeteranlage (NS 5, Trichtersammler von 30 cm Durchmesser) in ca. 100 m und der Meßstation Oberschleißheim des Deutschen Wetterdienstes (NS 6) in ca. 2,5 km Entfernung zurückgegriffen werden.

Damit ist die räumliche (mit den Niederschlagssammlern NS 1 bis 3, 5 und 6) und die zeitliche Niederschlagsverteilung (mit NS 2) sowie in Näherung die Bestands-Niederschlagsmenge (mit NS 4), d.h. die auf der Bodenoberfläche des Lysimeters auftreffende Niederschlagsmenge, zu registrieren. Mit dem großflächigen Niederschlagssammler NS 3 ist ausreichend Wasser für analytische Untersuchungen zu gewinnen.

Der Niederschlag durch Taubildung, der auf die Bodenoberfläche und/oder die Bepflanzung fällt, kann durch Lysimeterwägung und eine Tauwaage (IFH-Kleinlysimeteranlage) registriert werden.

Ergebnisse

In *Tabelle 1* sind die aufsummierten Jahresniederschlagsmengen für die Jahre 1997 bis 2000 aufgelistet. Die Registrierung dieser Niederschläge erfolgte i.a. oberhalb des Bewuchses (NS 1, 2, 5 und 6) oder ebenerdig (NS 3, von allen Seiten durch Pflanzen begrenzt).

Abbildung 1 zeigt für Mais (1999) und Winter-Weizen (2000) die wöchentlichen Niederschlagshöhen, registriert mit den Gefäß-Niederschlagssammlern (NS 1 und 3) oberhalb und unterhalb der Pflanzen sowie mit dem Bestands-Niederschlagssammler (NS 4), in *Tabelle 2* sind die ohne und mit Getreide (Winter-Gerste, Mais, Winter-Weizen) registrierte Niederschlagshöhen aufgelistet.

Wertung der Ergebnisse

Die registrierten Niederschlagshöhen sind abhängig vom verwendeten Gerät und der Anordnung desselben (über oder unter dem Pflanzenbestand). Großflächige Anordnungen (NS 3) sind kleinflächigen (NS 1 und 2) vorzuziehen. Ergiebige Schneefälle sind exakt nur mit der großflächigen Anordnung NS 3 zu bestimmen. Niederschlag durch Tau kann

durch keinen eingesetzten Niederschlagssammler registriert werden.

Im eigentlichen Lysimeterfeld (12 m x 32 m) schwanken die mit den vier Niederschlagssammlern vom Typ NS 1 wöchentlich registrierten Niederschlagshöhen um < 5 %, die aufsummierten jährlichen Niederschlagshöhen < 2 %. In geringen Entfernungen (ca. 100 m Entfernung: NS 5) treten wöchentliche Abweichungen bis 20 %, jährliche Abweichungen bis 10 % auf, in größeren Entfernungen (ca. 2,5 km: NS 6) sind die Abweichungen noch größer (*Tabelle 1*).

In gleicher Höhe angeordnete, einfache Niederschlagssammler (Hellmann-Sammler NS 1) registrieren höhere Niederschlagsmengen als schreibende Apparate (Wippe: NS 2), der Unterschied ist besonders groß bei Starkregenereignissen.

Die Bestands-Niederschlagsmengen, also die auf der Bodenoberfläche der Lysimeter aufkommenden Niederschläge, werden in Näherung – da nicht alle Abflüsse an den Getreidestengeln erfaßt werden – nur durch die Dachrinnenkonstruktion NS 4 registriert.

Insbesondere am starkstengeligen Mais tritt meßbarer Stammabfluß auf, der bis 35 % betragen kann. Die Dachrinnenkonstruktion NS 4 registriert wegen der geringen Tiefe der Dachrinnen (6 cm) ohne Bewuchs (*Tabelle 2*: Brache) ca. 10 % geringere Niederschlagshöhen als der großflächige Trichtersammler NS 3.

Für ähnliche Getreidepflanzen Winter-Gerste und Winter-Weizen ist der Bestandsniederschlag ca. 25 bis 30 % geringer, für Mais ca. 40 % niedriger als der im Trichtersammler NS 3 registrierte Niederschlag (*Abbildung 1* und *Tabelle 2*).

Literatur

- KLOTZ, D. und K.-P. SEILER, 1999: Einführung in die GSF-Lysimeteranlage Neuherberg. – In: Bestimmung der Sickerwassergeschwindigkeit in Lysimetern (Hrsg.: D. Klotz, K.-P. Seiler), GSF-Bericht 01/99, 73 – 77.

