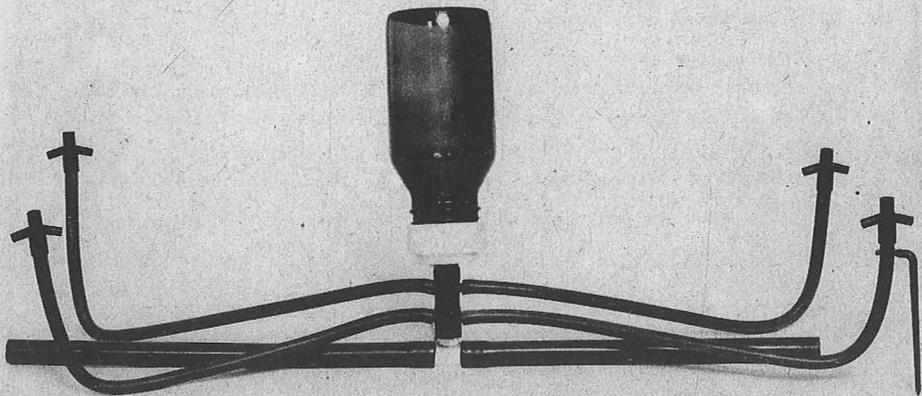


Prüfbericht - Nr. 928

Impuls-Schwall-Bewässerung „plant-servant“
VEB Hochsilobau Werder



Impuls-Schwall-Bewässerung „plant-servant“

Bearbeiter: Dipl.-Mel. Ing. W. Haß
DK-Nr.: 631.347.200.1.4.

Gruppen-Nr.: 4 e

Potsdam-Bornim 1985

1. Beschreibung

Das Impuls-Schwall-Bewässerungs-System "plant-servant" des VEB Hochsilobau Werder ist ein automatisiertes Mikrobewässerungsverfahren, das entsprechend dem Bedarf der Pflanzen der dosierten Abgabe und Verteilung des Bewässerungsmediums bzw. einer Nährlösung bei Container-Hydroponikkulturen in Gewächshäusern dient. In dieser Ausführung wurde das System zur Prüfung vorgestellt.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, das System in Obstbaum-Reihenkulturen zur linienförmigen Bewässerung (Feuchtebänder) einzusetzen.

In Abb. 1 und 2 sind die Bewässerungsmöglichkeiten im Schema dargestellt.

Der Bewässerungsvorgang ist programmierbar und unbegrenzt im Dauerbetrieb möglich.

Das Impuls-Schwall-Bewässerungssystem besteht aus folgenden Anlagenteilen:

- Pumpenanlage
- Taktsteuereinrichtung zur Vorwahl der Dosierung einschließlich Schutzfilter
- Zuführungs-, Verteiler- und Ausbringerrohrleitungen
- Zwischenspeichergefäße mit Gummischläuchen und Düsen

Mit Hilfe der Pumpenanlage wird das auszubringende Medium kontinuierlich mit einem Betriebsdruck von 0,25 MPa in die Rohrleitungen eingespeist. Größe der zugeordneten Bewässerungsfläche und geodätische Höhendifferenzen, maximal auszubringende Flüssigkeitsmengen pro Zeit- und Flächeneinheit sowie die Anzahl der zugeordneten Teilsysteme sind für die Auswahl und Größe der Fördereinrichtung bestimmend.

Die Taktsteuereinrichtung gewährleistet durch vorwählbare Zeitintervalle im Verteiler- und Ausbringerrohrnetz die erforderlichen Betriebszustände

- Druckzustand (Fülltakt)
- druckloser Zustand (Entleerungs- bzw. Bewässerungstakt)
- Umlauf (Heizen),

die zu einem Programm zusammengefaßt sind. Sie werden zeitlich durch mikroelektronische Zeitbausteine ausgelöst und durch Magnetventile hydraulisch gesteuert.

Während des Fülltaktes - erhöhter Druck im Ausbringerrohrnetz -

nehmen alle im System angeordneten Zwischenspeichergefäße eine dosierte Flüssigkeitsmenge auf. Nach Beendigung des Fülltaktes erfolgt eine Druckabsenkung im Ausbringerrohrnetz, wodurch das während des Fülltaktes zwischengespeicherte Medium kurzzeitig über Gummischläuche und Ausbringerdüsen an den pflanzennahen Raum abgegeben wird.

Der Heizumlauf wird durch Einschalten der Pumpenanlage in Betrieb gesetzt und führt dem Wurzelbereich der Pflanzen durch die vorgewärmte Nährstofflösung Wärmeenergie zu (Bodenheizung).

Die Zwischenspeichergefäße, industriell gefertigte Glasflaschen, sind in Abständen von 1 bis 7,5 m nahe der Bodenoberfläche angeordnet. Sie sind mit der Ausbringerrohrleitung verbunden. Das Zwischenspeichergefäß besteht weiterhin aus einer Plastever-schraubung mit Schlauchanschluß sowie einem speziellen Ventil. Das Spezialventil gibt bei Druckanstieg eine Verbindung zwischen Ausbringerrohrleitung und Zwischenspeichergefäß frei, während die Verbindung vom Zwischenspeichergefäß zu den Gummischläuchen ver-schlossen ist, wodurch ein Befüllen ermöglicht wird. Die im Zwi-schenspeichergefäß befindliche Luft wird beim Füllen komprimiert und beim Entleeren gleichzeitig zum Ausstoß der Flüssigkeit ge-nutzt. Dabei wird die Verbindung zwischen Ausbringerrohrleitung und Zwischenspeichergefäß geschlossen.

Die Funktion des Spezialventils ist in Abb. 3 schematisch darge-stellt.

Die Zuführungsleitung verbindet die Pumpenanlage mit der Takt-steuereinrichtung des Systems. Sie ist als unterirdische Rohr-leitung angeordnet und entsprechend der zugeordneten Fläche dimensioniert.

Die Verteilerleitung verbindet die Taktsteuereinrichtung mit den zugeordneten Ausbringleitungen. Im Abstand von 1 bis 5 m befin-den sich an der Verteilerleitung Abgänge für den Anschluß der Ausbringleitungen der NW 16 oder 20 mm, die unterirdisch bis 20 cm tief im Boden, auf dem Boden liegend oder an Haltevorrich-tungen über dem Boden verlegt werden.

Die Ausbringleitung besitzt Anschlußstutzen als Verbindung zu den Zwischenspeichergefäßen.

Die Bewässerung wird durch Einschalten der Taktsteuereinrichtung am Schaltschrank in Betrieb gesetzt.

Der jeweils ablaufende Programmteil ist an Glimmlampen am Schaltschrank zu erkennen. Die Bewässerungsintensität wird durch die Länge der Pausen zwischen zwei Bewässerungstakten

bestimmt, die an einer Zeitschaltuhr wahlweise eingestellt werden kann.

Der Betrieb der Impuls-Schwall-Bewässerungsanlage läuft automatisch ab.

Für die Betreuung und Wartung ist eine qualifizierte Arbeitskraft erforderlich.

Technische Daten:

(Gewächshausanlage)

Größe einer Systemeinheit max.	1 ha
zulässige geodätische Höhendifferenz je Teilsystem	3 m
Betriebsdruck des Mediums	0,25 MPa
Volumen des Zwischenspeichergefäßes Typ 300/45 nach TGL 8687	300 ml
Höhe des Zwischenspeichergefäßes über dem Boden	230 mm
Anzahl der möglichen Zwischenspeichergefäße je ha	350 bis 3000 Stück
Höhe der Düsen über dem Boden (stufenlos einstellbar)	von 100 bis 200 mm
Länge der Gummischläuche bis zum T-Stück bzw. den Düsen	700 mm
Gummischlauch für die Wasserverteilung (Außen- und Wandstärke)	9x2 mm

2.1. Funktionsprüfung

Die Funktion der Steuereinrichtung ist gewährleistet. Durch die Steuereinrichtung werden im Verteiler- und Ausbringerrohrnetz der erforderliche Druck zum Füllen der Zwischenspeichergefäße, der drucklose Zustand zum Entleeren und gleichzeitigen Bewässern und der Heizumlauf gewährleistet. Die mikroelektronische Zeitschaltung ermöglicht eine ausreichende Funktionssicherheit bei einem Dauerbetrieb von 10 Monaten/Jahr. Die erforderlichen Zeitintervalle für den Heizumlauf bzw. den Füll- und Entleerungstakt, durch die die Bewässerungsintensität bestimmt wird, lassen sich stufenlos und leicht einstellen.

Die eingestellten Zeitintervalle werden eingehalten. Das Füllen der Zwischenspeichergefäße erfolgt in der geprüften Anlage in durchschnittlich 3,5 min und der Entleervorgang in 0,25 min. Die Abgabemenge je Zwischenspeichergefäß mit einem Volumen von 300 ml

beträgt mit der vom Einsatzbetrieb zubereiteten Nährstofflösung und einem Betriebsdruck von 0,23 MPa im Mittel von 11 Gefäßen 183 ml. Der Variationskoeffizient (S%) beträgt $\pm 7,5$ %.

Die ermittelten Ausbringmengen der zu einem Zwischenspeichergefäß gehörenden Düsen ist unterschiedlich. An den den Zwischenspeichergefäßen benachbarten Düsen in einem Abstand von 700 mm wurden im Vergleich zu den am Ende befindlichen Düsen in einem Abstand von 2100 mm durchschnittlich 39 % höhere Ausbringmengen ermittelt, die durch Ablagerungen der Nährlösung und Verstopfungen im Schlauchendstück hervorgerufen werden. Durch Austausch dieses Endstückes gegen eine Düse wird eine gleichmäßigere Verteilung der Ausbringmengen des Zwischenspeichergefäßes und eine um 10 % höhere Ausbringmenge am Ende der Gummischläuche erreicht.

Der Temperaturabfall in der Nährlösung zwischen Vorlaufbehälter und dem Ende der Ringleitung beträgt 3° K. Bei einer Vorlauftemperatur von 26 bis 30° C erwärmt sich das Substrat in der Glasrinne bis auf 16° C.

Der Pumpenantriebsleistungsbedarf beträgt beim Umlauf 0,24 kW und beim Füllen der Zwischenspeichergefäße 0,32 kW. (Die Nährlösung wurde durch Fernwärme vom Heizkraftwerk erwärmt.)

Der AK-Aufwand zur Bedienung, Kontrolle und Wartung beträgt in der geprüften Anlage im Dauerbetrieb 1,6 AKh/dha.

2.2. Einsatzprüfung

Die Prüfung des Impuls-Schwall-Bewässerungssystems erfolgte vom 18. Juni 1985 bis 9. Oktober 1985 in einem Gewächshaus der GPG "Frohe Zukunft" Frankfurt/Oder bei der Versorgung von 2300 in Substratrinnen angebauten Tomatenpflanzen mit einer vom Einsatzbetrieb zubereiteten Nährstofflösung. Die Anlage wurde bereits im Februar 1985 in Betrieb genommen.

Während der Prüfung trat folgender Mangel am Impuls-Schwall-Bewässerungssystem auf:

In den kleindimensionierten Gummischläuchen sind nach einem 10-monatigen Einsatz Ablagerungen der Nährlösung sowie teilweise verstopfte Düsen feststellbar.

Die Dichtheit der Zwischenspeichergefäße ist durch den Schraubverschluß gewährleistet.

Der Pflege- und Wartungsaufwand ist gering.

Für die Bedienung des Impuls-Schwall-Bewässerungssystems ist eine Qualifikation der Bedienperson erforderlich. Die erforderlichen Arbeiten können von Frauen durchgeführt werden.

Eine Bedienanweisung liegt vor. Sie enthält Hinweise zur Pflege, Wartung und Reinigung der Anlage.

Ein GAB-Nachweis liegt vor. Schutzgüte ist gewährleistet.

3. Auswertung

Das Impuls-Schwall-Bewässerungssystem ist ein Mikrobewässerungsverfahren und für die Automatisierung des Bewässerungsbetriebes von Hydroponikkulturen in Gewächshäusern sowie bedingt in Obstbaum-Reihenkulturen einsetzbar. Unter Praxisbedingungen ist eine ausreichende Funktionssicherheit gewährleistet, wenn die Bedienungshinweise beachtet werden.

Mit den von der Taktsteuereinrichtung ausgehenden programmierbaren Steuersignalen kann die Anlage im Dauerbetrieb betrieben werden.

Das Zwischenspeichergefäß gewährleistet eine ausreichende Funktionssicherheit und ermöglicht mit geringem Druck eine optimale Versorgung der Pflanzen mit Wasser, Nährstoffen und Wärmeenergie. Die Agrotechnischen Forderungen werden erfüllt, wenn eine den Bedienvorschriften entsprechende Pflege und Wartung des Impuls-Schwall-Bewässerungssystems erfolgt.

Gegenüber der Tröpfchenbewässerung weist die Impuls-Schwall-Bewässerung durch eine höhere Zuverlässigkeit, einen verringerten Wasserverbrauch, geringeren Materialaufwand, einfache Bedienung, verbesserte Dosiergenauigkeit und Arbeitskräfteeinsparung Vorteile auf. Verstopfungen und Ablagerungen treten nach längerem Einsatz auf und sind von der Zusammensetzung der Nährlösung abhängig.

Ein Einsatz in nicht industriemäßig bewirtschafteten Obstanlagen ist möglich. In industriemäßig bewirtschafteten Obstanlagen mit maschineller Ernte und maschinellem Baumschnitt kann das Impuls-Schwall-Bewässerungssystem wegen der möglichen Beschädigung der Bewässerungsanlagenteile (Zwischenspeichergefäße und Gummischläuche) nicht eingesetzt werden.

Das Impuls-Schwall-Bewässerungssystem besitzt Schutzgüte. Die Hinweise in der Bedienanweisung sind vom Betreiber einzuhalten, um die Funktion und eine ausreichende Betriebssicherheit des Bewässerungssystems zu gewährleisten.

4. Beurteilung

Das System der Impuls-Schwall-Bewässerung "plant-servant" des VEB Hochsilobau Werder ist ein Mikrobewässerungsverfahren für Hydroponikkulturen in Gewächshäusern und ist bedingt im Obstbau einsetzbar.

Durch den automatisierten Bewässerungsbetrieb ermöglicht das Verfahren eine optimale Versorgung der Pflanzen mit Wasser, Nährstoffen und Wärmeenergie bei geringem AK-, Energie- und Materialaufwand.

Das Impuls-Schwall-Bewässerungssystem ist funktions- und betriebssicher sowie pflege- und wartungsarm.

Die Agrotechnischen Forderungen werden erfüllt.

Die Impuls-Schwall-Bewässerung "plant-servant" ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR "gut geeignet".

Potsdam-Bornim, den 6.1.1986

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik

gez. Kuschel

gez. W.Haß

Dieser Bericht wurde bestätigt:
Berlin, den 13.Mai 1986
gez. Simon
Ministerium für Land-, Forst- und
Nahrungsgüterwirtschaft

Container - Hydroponikkultur

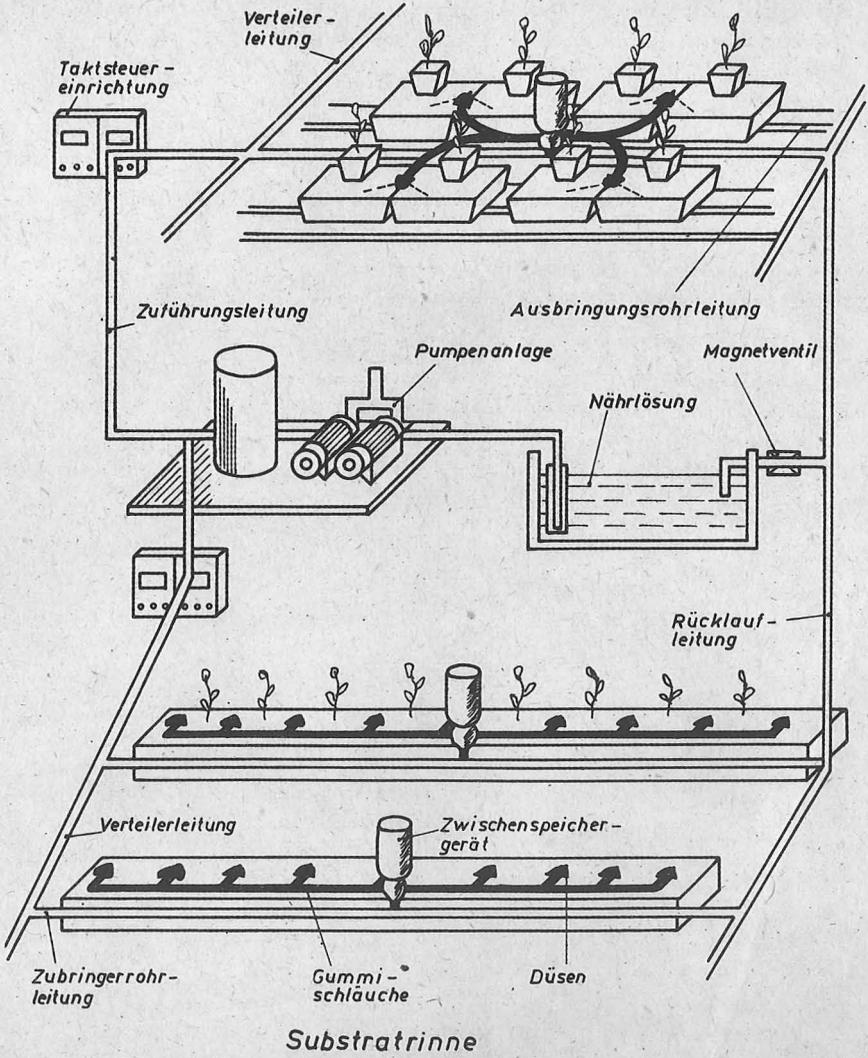


Bild 1 Einsatzmöglichkeiten des Impuls - Schwall - Bewässerungssystems „plant servant“ (Schema)

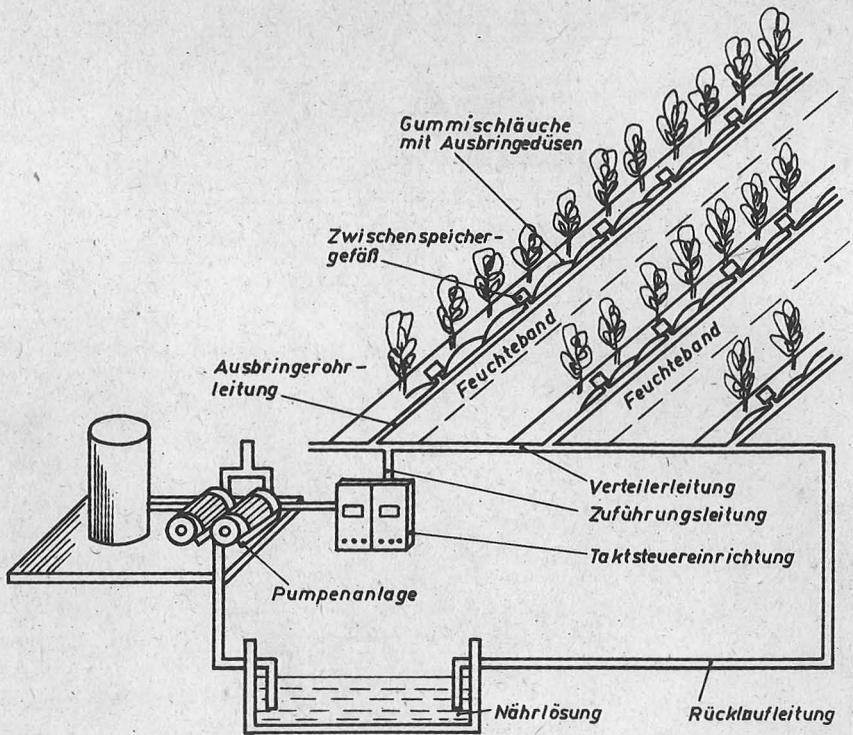


Bild 2 Freiland - Feuchtebandbewässerung
 in Obstbaum - Reihenkultur

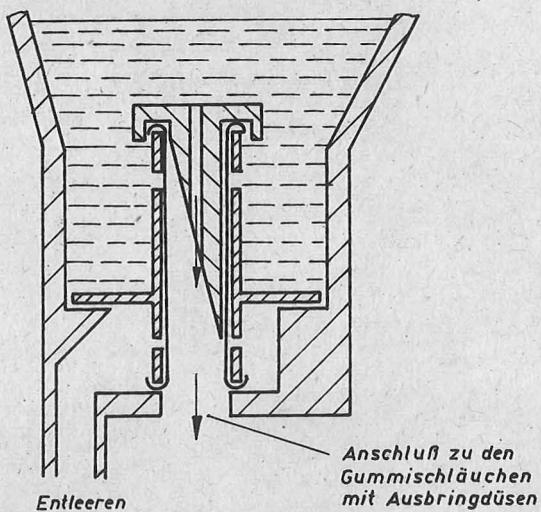
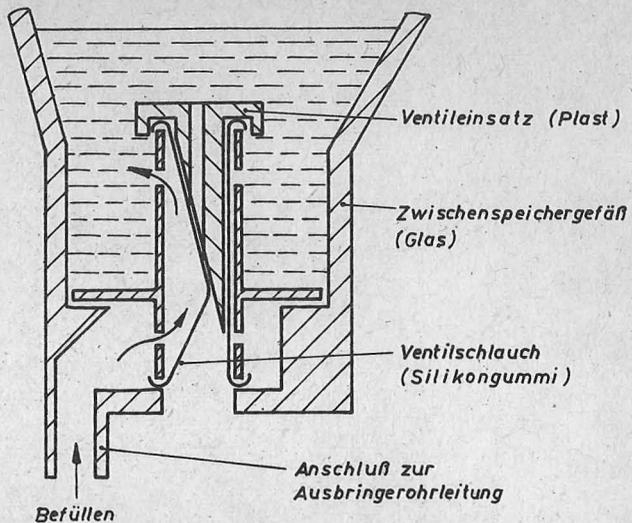


Bild 3 Funktion des Spezialventils
 im Zwischenspeichergefäß

Bei Weiterverwendung der Prüfungsergebnisse ist die Quellenangabe erforderlich.

Herausgeber: Zentrale Prüfstelle für Landtechnik
beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungs-
güterwirtschaft (RIS 1121)

Druckgenehmigungsnummer: FG 039/06 86 2.0 IV 1 18 660 1461
Printed in the Democratic Republic

Druckerei: Salzland-Druckerei Staßfurt