

Rheinigungsleistung wurde als Bezugsgröße die gereinigte Stallfläche gewaehlt, die in den nachfolgenden Ausfuhrungen als Flaechenleistung ausgewiesen wird. Die Beurteilung der Reinigungsqualitaet wurde entsprechend dem gueltigen Standard [1] vorgenommen. Da eine direkte Vergleichbarkeit in der Flaechenleistung bei der Reinigung zwischen den einzelnen Anlagentypen in der Tierproduktion nur bedingt moeglich ist, wurde zur Veranschaulichung der Beziehungen zwischen Reinigungsleistung und Wasserdurchsatz die relative Flaechenleistung ausgewiesen.

5. Ergebnisse bei der Stallreinigung in Abhaengigkeit vom Wasserdurchsatz

Die gewonnenen Versuchsergebnisse bei der Anwendung der Warmwasser-Spritzreinigung wurden in den Tafeln 3 und 4 und in den Bildern 3 bis 5 dargestellt. Sie weisen aus, daB beim niedrigsten Wasserdurchsatz die geringste Flaechenleistung bzw. der geringste Wasserverbrauch je Flaecheneinheit zu verzeichnen ist. Beim hoechsten Wasserdurchsatz je Duese zeigen sich umgekehrte Verhaeltnisse. Zwischen Flaechenleistung und Wasserdurchsatz bei der Stallreinigung ergeben sich annaehrend lineare Beziehungen. Vom Gesichtspunkt des Wasseraufwands je Flaecheneinheit liegt das Optimum beim geringsten Wasserdurchsatz und vom Gesichtspunkt der Reinigungsleistung beim hoechsten Wasserdurchsatz. Analysiert man die absolute Flaechenleistung bei der Reinigung in den fuef verschiedenen Anlagentypen, dann zeigt sich, daB beim nied-

rigsten Wasserdurchsatz von 5,72 l/min die Extremwerte Unterschiede von 591% und beim hoechsten Wasserdurchsatz von 33,45 l/min nur von 271% aufweisen (Tafel 3). Diese Tatsache unterstreicht, daB mit steigendem Wasserdurchsatz bei der Stallreinigung die Unterschiede in solchen Einfluessgroessen, wie Tierart, Anlagentyp, Grad der Verschmutzung u. a., auf die Flaechenleistung nicht so stark wirksam werden.

Bei den durchgefuehrten Praxisversuchen wurde deutlich, daB die Flaechenleistung bei der Warmwasser-Spritzreinigung durch das Vorweichen positiv beeinflusst wird. Gerade in der unterschiedlichen Art und Weise des Vorweichens vor der Hauptreinigung und der geringeren Vorweichwirkung im niedrigeren Wasserdurchsatzbereich waehrend der Hauptreinigung werden die Ursachen fueur die bedeutenden Schwankungen in der absoluten Flaechenleistung gesehen.

6. Zusammenfassung

Aus den durchgefuehrten Untersuchungen zum Einfluess des Wasserdurchsatzes auf die Flaechenleistung bei der Reinigung von unterschiedlichen Tierproduktionsanlagen mit einer Wassertemperatur von 65°C und einem Druck von 1,8 MPa an der Duese leitet sich ein annaehrend linearer Zusammenhang ab. Daraus resultiert, daB fueur die Festlegung des Optimalbereichs des Wasserdurchsatzes zusaetzlich arbeitswirtschaftliche und ergonomische Gesichtspunkte herangezogen werden muessen. Es wird eingeschaezt, daB aufgrund der Be-

lastung der Arbeitskraft bei der Stallreinigung ein Optimum im Bereich des Wasserdurchsatzes von 15 bis 22 l/min und Duese zu erwarten ist. Aus den Untersuchungen geht auch hervor, daB weitere wissenschaftliche Arbeiten sich mit Vorweichart und -weise bei der verfahrensmaeessigen Gestaltung des Reinigungsprozesses befassen muessen.

Literatur

- [1] TGL 31704/02 Reinigung und Desinfektion in Anlagen industriemaessiger Rinder- und Schweineproduktion; Technologie. Ausg. Maerz 1975.
- [2] Sandler, K.: Optimierung und Weiterentwicklung der Verfahren der Raumreinigung und Desinfektion. FZM Schlieben/Bornim, Forschungsbericht 1979 (unveroeffentlicht).
- [3] Warmwasser-Druckreinigungsgeraet M 805 A. ZPL Potsdam-Bornim, Pruefbericht 1979 (unveroeffentlicht).
- [4] Kreuzmann, O.: Reinigungsgeraet Typ M 805 A. agrartechnik 30 (1980) H. 2, S. 64.
- [5] Autorenkollektiv: Ausgewaehlte technische Prinziploesungen zur Ausruestung von Milchproduktionsanlagen auf der Grundlage von Entscheidungsvorschlaegen aus der Studie 1979 fueur Anlagen mit 2000 bis 6000 Tierplaetzen. IfM Potsdam-Bornim, Forschungsbericht 1975 (unveroeffentlicht).
- [6] Warmwasser-Druckreinigungsgeraet M 806. ZPL Potsdam-Bornim, Pruefbericht 1975.
- [7] Buest, H.: Ermittlung des Einflusses des Wasserdurchsatzes von Flachstrahlwaschduesen auf die Flaechenleistung bei der Warmwasser-Spritzreinigung. TU Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Foerdertechnik, Ingenieurbeleg 1978.

A 2968

Bewaesserungsverfahren in der Obstproduktion

Prof. Dr. sc. agr. W. Blasse, KDT, Humboldt-Universitaet Berlin, Sektion Gartenbau

Dr.-Ing. D. Voigt, KDT, Forschungszentrum fueur Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

Zur Gewaehrleistung eines hohen und stabilen Obstangebots ist es erforderlich, das Ertragspotential der Obstbestaende maximal auszuschoepfen. Auf entsprechenden Standorten stellt die gezielte, den physiologischen Anforderungen angepaesszte zusaetzliche Wasserversorgung eine entscheidende Intensivierungsmaessnahme fueur junge und im Ertragsstadium befindliche Obstanlagen dar.

Ein beachtlicher Teil der modernen Obstanlagen auf leichten Boeden ist daher auch mit Einrichtungen zur zusaetzlichen Bewaesserung ausgestattet.

Diese Grundfonds stellen ein gewaltiges Volksvermoegen dar. In den kommenden Jahren geht es darum, die Intensitaet und Effektivitaet bei der Nutzung dieser Anlagen zu hoehern.

Neben automatisierten ortsfesten Beregnungsanlagen mit minimalem Arbeitsaufwand beim Betrieb gibt es teilbewegliche Beregnungsanlagen, bei denen der Beregnungsbetrieb sehr unterschiedlich mechanisiert ist und einen erheblichen Arbeitsaufwand verursacht. Diese Anlagen sind zu rationalisieren und zu rekonstruieren, damit sie agrotechnisch voll wirksam werden. Nachstehend wird ein kurzer Ueberblick fueur verschiedene Obstbewaesserungsverfahren mit ihren wichtigsten Aufwandsparametern gegeben, um Entscheidungsgrundlagen bei der Rekonstruktion von Bewaesserungsanlagen zu haben.

Besonderheiten der Obstkulturen

Im Unterschied zur Bewaesserung von Feldkulturen ergeben sich durch die biologischen und produktionstechnischen Besonderheiten der Obstkulturen Anforderungen, die durch Beregnungstechnik beruecksichtigt werden muessen:

- Standzeit der Obstkulturen unter den gegenwaertigen Produktionsbedingungen 20 bis 25 Jahre fueur Baumobst und 12 bis 15 Jahre fueur Strauchbeerenobst
- Bepflanzung groesser Schlaege von 30 bis 150 ha mit einheitlichen Sorten-Unterlagen-Kombinationen, die eine hohe Leistungsfaehigkeit der Beregnungstechnik erforderlich machen
- Begrenzung der Baumhoehe
 - Kernobst (TGL 8237/02)
 - Apfel, Handernte 2,00 m
 - Steinobst
 - Pflaume 4,00 m
 - Sauerkirsche 3,30 m
 - Strauchbeerenobst (TGL 8237/03) 1,30 m
- Wechsel von Baumreihe und Arbeitsgasse (Reihenabstand 3,50 bis 4,50 m mit einer Arbeitsgasse von 1,80 m; in Strauchbeerenobstpflanzungen Arbeitsgassen von 2,00 m)
- zusaetzlicher Wasserbedarf ist standort- und obstartenspezifisch differenziert.

Zuordnung der Bewaesserungsverfahren

Noch ist es nicht moeglich, verfahrensbedingte Mehrertragsleistungen bei der Obstbewaesserung gesichert nachzuweisen. Daher sind die Entscheidungen fueur ein Bewaesserungsverfahren aus technischen, technologischen, oekonomischen und standortmaessigen Bedingungen abzuleiten (Tafel 1).

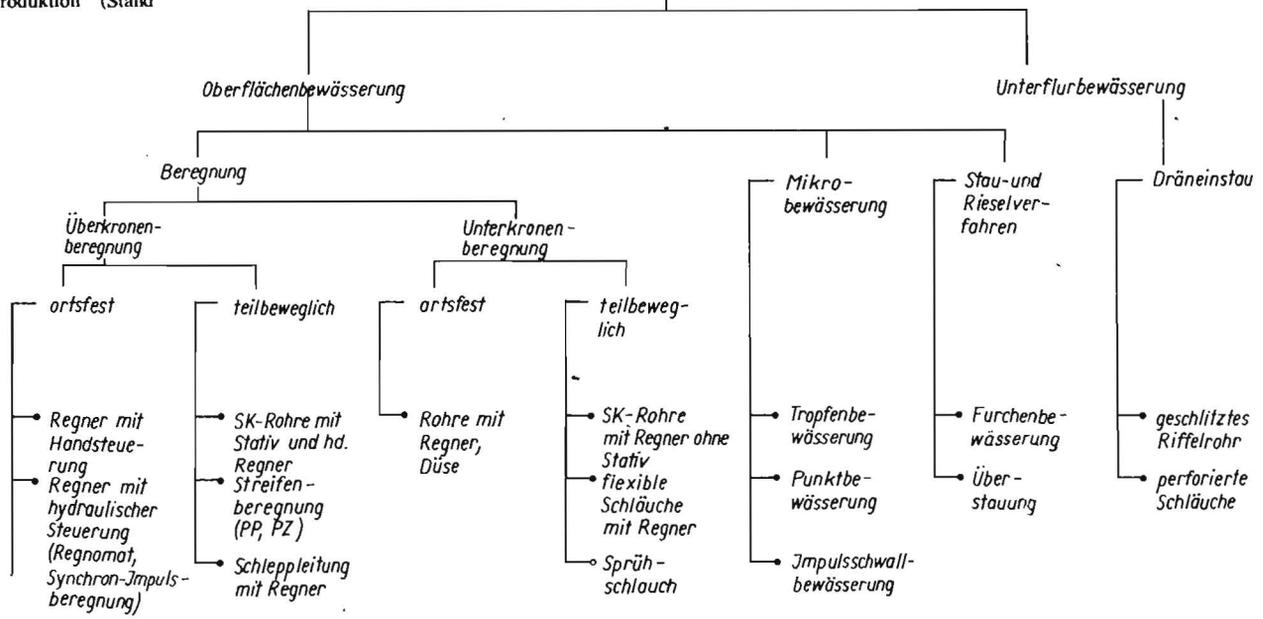
Bei den sehr differenzierten technischen Konzeptionen ist die Zuordnung der Bewaesserungsverfahren unter ordnenden Aspekten immer mit Kompromissen verbunden. Aus der Sicht der Nutzung in der Obstproduktion wird die im Bild 1 vorgeschlagene systematische Struktur der Obstbewaesserungsverfahren zur Diskussion gestellt. Eine einheitliche Nomenklatur ist fueur die Veraendigung und die Ausbildung erforderlich.

Ueber- und Unterkronenberegnung

In der modernen Obstproduktion findet die Wasserausbringung unter Druck mit Hilfe von Regnern vorrangige Verwendung. Bedingt durch das Pflanzsystem, d. h. den Wechsel von Baumreihe und Arbeitsgasse, wird die *Ueberkronenberegnung* angewendet, wobei die Regnerleitung und Standrohre in der Baumreihe angeordnet werden. Bei der *Ueberkronenberegnung* wird die Gesamtflaechen beregnet. Die Verbandsanordnung der Regner bedingt ein teilweises Ueberlappen der beregneten Flaechen.

Bild 1
Struktur der Bewässerungsverfahren für die Obstproduktion (Stand 1981)

Bewässerung Obstproduktion (Baumobst, Strauchbeerenobst)



Aus der Wurfweite und Anordnung der Regner ergibt sich die Entfernung der Regnerleitungen, die mit den Baumreihen in Übereinstimmung zu bringen sind. Dementsprechend ermöglichen Weitstrahlregner ein weitmaschiges Regnerleitungssystem.

Auch für die Mehrzwecknutzung von Beregnungsanlagen zur Frostschutzberegnung und Verregnung von Pflanzenschutzmitteln bzw. Wachstumsregulatoren ist die Überkronenberegnung mit entsprechenden Regnern Voraussetzung.

Als genereller Nachteil der anfeuchtenden Überkronenberegnung sind die wiederholte Benetzung von Blättern und Früchten und die damit verbundene phytopathologische Problematik (Schorf, Monilia) zu sehen. Zur Mehrzwecknutzung ist dagegen diese Benetzung notwendig. Die *Unterkronenberegnung* verliert durch die heute bevorzugt aufgepflanzten niedrig bleibenden Obstgehölze ihre Anwendungsmöglichkeit. Sie war aktuell, als Nutzpflanzen unter Hochstammobstbäumen bewässert werden mußten.

Da sich die Obstgehölze jahrzehntlang am gleichen Standort befinden, gewinnen trotz

höherer Investitionen die ortsfesten Beregnungsanlagen Vorrang vor teilbeweglichen Beregnungssystemen. Vollbewegliche Beregnungsanlagen sind aufgrund des hohen Arbeitskräftebedarfs bedeutungslos geworden. Hinzu kommt, daß in der Arbeitsgasse verlegte SK-Rohre und Leitungen die Durchfahrt für die obstbauliche Pflégetechnik erschweren bzw. blockieren.

Regnomat-System

Der automatisch gesteuerte Einsatz von Beregnungsanlagen ist Voraussetzung für die Ausnutzung der technischen und pflanzenbaulichen Möglichkeiten. Das Regnomat-System (Bild 2) findet in der DDR mit einem Umfang von 6800 ha in der Obstproduktion breite Anwendung. Es zeichnet sich durch eine hohe Arbeitsproduktivität aus. Die große hydraulische Leistungsfähigkeit des automatischen Systems gewährleistet eine hohe technologische Wirksamkeit und Flexibilität und damit eine optimale Anpassung bzw. Abstimmung mit anderen agrotechnischen Maßnahmen. Diese Vorteile werden mit einem hohen Material- und Investitionsaufwand erkauf. Der

spezifische Energieverbrauch ist hoch. Zur Frostschutzberegnung ist dieses System ungeeignet. Die Verregnung von Mineraldünger ist denkbar und technisch möglich, aber bisher nicht realisiert.

Streifenberegnung

Die Streifenberegnung ist ein hochgradig mechanisiertes und teilautomatisiertes Beregnungsverfahren. Mit den Typen PP 67 (Bild 3) und PZ 67 liegen aus der Obstproduktion Erfahrungen vor. Damit die Gegebenheiten technologisch voll wirksam werden können, ist eine hohe Zuverlässigkeit des technischen Systems erforderlich. Anderenfalls ist ein relativ hoher Arbeitsaufwand notwendig. Nachteilig ist bei diesem Verfahren der hohe Energiebedarf. Der Investitionsaufwand ist höher als bei herkömmlichen teilbeweglichen Beregnungsanlagen. Die Streifenberegnung ist ein Beregnungsverfahren, das sich besonders für Reihenkulturen anbietet. Eine Frostschutzberegnung ist nicht möglich. Der Materialaufwand ist relativ gering. Bei internationalen Maschinen dieser Art reichen die Arbeitsbreiten bis zu 100 m, was den Energiebedarf weiter erhöht.

Tafel 1. Parameter von Bewässerungsverfahren der industriemäßigen Obstproduktion (Stand 1981)

Parameter		Verfahren								
		Furchenbewässerung	Schleppleitungen	Streifenberegnung	Regnomat-System	Impulsberegnung	ortsfeste Schwachregner	Tropfenbewässerung	ortsfeste Unterkronenberegnung mit Düsen	
Hydromodul	(m ³ /h)/ha	—	1,2...1,5	1,2...1,5	2,0...2,5	1,5...2,0	1,5...2,0	1,2...2,3	1,8...2,2	
Rohrleitungsabstand/Vorschub	m	—	30...40	30...40	72...81	24...30	24...30	2,5...4,5	4,5...9,0	
Nennweite der Verteilerleitung	mm	—	80	80	110	32	80	20	75	
Betriebsdruck	MPa	0,1...0,15	0,5...0,6	0,6...1,0	0,6...0,8	0,5...0,6	0,5...0,6	0,15...0,25	0,15...0,25	
spezifischer Energieverbrauch	kWh/m ³	0,03...0,04	0,25...0,35	0,4...0,55	0,6...0,8	0,5...0,6	0,5...0,6	0,15...0,25	0,4...0,6	
installierte Leistung	kW/ha	0,3...0,5	0,3...0,5	0,5...0,9	1,5...2,0	0,75...1,2	0,75...1,2	0,2...0,6	0,9...1,1	
Materialaufwand	m/ha	—	5...10	5...10	120...140	360...450	360...450	2500...4000	1000...1200	
für Verteilerleitungen ¹⁾	kg/ha	—	15...35	9...18	320...360	100...126	630...790	144...480	800...960	
Arbeitsproduktivität	AK/100 ha	2,5...6	4...9	2,3...3,1	0,3...0,5	0,3...0,5	0,4...0,6	0,4...0,6	0,5...0,6	
Investitionsaufwand	1000 M/ha	1,8...2,3	4,0...5,0	7,0...8,0	12...15	8...10	11...13	10...12	11...13	

1) bei Schleppleitungen aus Metall, sonst Plast



Bild 3. Schlittenstativ für die Streifenberegnungsmaschine PP 67 mit Verlängerungselement zur Überkronenberegnung von Apfelniederstämmen

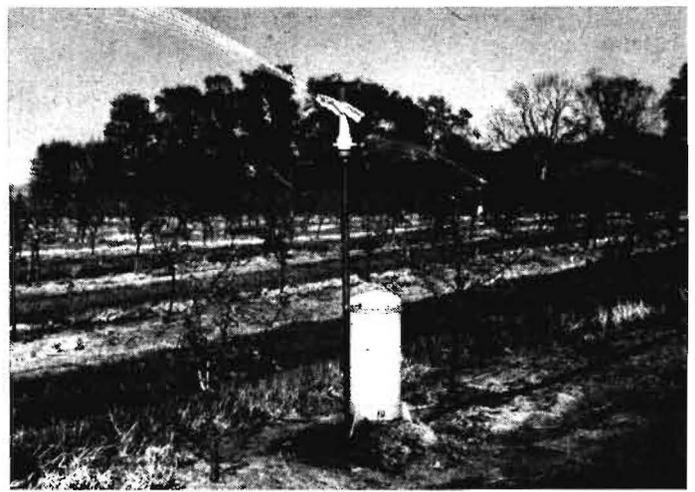


Bild 4. Impulsberegnung mit U 64; die Wasserzuführung erfolgt durch schwachdimensionierte Plastleitungen

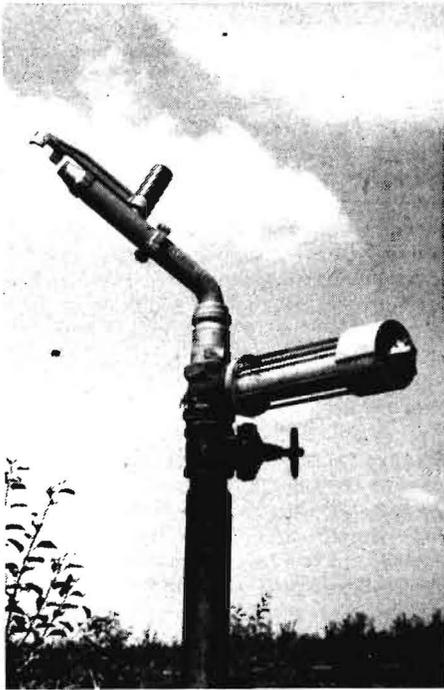


Bild 2. W 68 mit Steuerarmatur für das Regnomat-System

Impulsberegnung

Die Impulsberegnung (Bild 4) ist ein vollautomatisiertes Beregnungsverfahren mit sehr geringem Arbeitsaufwand. Der Material- und Investitionsaufwand ist geringer als beim Regnomat-System. Aufgrund seiner extrem niedrigen Niederschlagsintensität ergeben sich spezielle technologische, pflanzenbauliche und pflanzenphysiologische Effekte. Der Energiebedarf ist vor allem vom Regnertyp abhängig. Er wird günstiger eingeschätzt als beim Regnomat-System. Durch die sehr kleinen Verteilerleitungen eignet sich das Verfahren besonders gut für die Rekonstruktion und Rationalisierung vorhandener teilbeweglicher Beregnungsanlagen. Ein Einsatz zum Frostschutz ist nicht möglich. Erfahrungen mit Dünger- oder Pflanzenschutzmittelverregnung sind nicht bekannt.

Ortsfeste Überkronenberegnung mit Schwachregnern

Wesentliche Vorteile der ortsfesten Überkronenberegnung mit Schwachregnern sind der geringe Arbeitsaufwand und der gegenüber dem Regnomat-System etwas geringere Energiebedarf. Dafür ist jedoch der Materialaufwand für die Verteilerleitungen infolge der geringeren Abstände beträchtlich größer. Da auf einer Regnerleitung alle Regner gleichzeitig arbeiten, ist ein größerer Rohrdurch-

messer für die Leitungen erforderlich. Eine Automatisierung des abwechselnden Ein- und Ausschaltens der einzelnen Regnerleitungen bringt keine nennenswerten arbeitswirtschaftlichen Vorteile. Der Investitionsaufwand ist hoch, da relativ große Verteilerleitungen in verhältnismäßig geringen Abständen benötigt werden. Bei entsprechender Auslegung der Systeme ist ein Einsatz zur Frostschutzberegnung möglich. Eine Mehrzwecknutzung zur Dünger- und Pflanzenschutzmittelausbringung bietet sich an.

Schleppleitungen

Schleppleitungen, bestückt mit Weitstrahlregnern, wurden in der Obstproduktion erprobt (Bild 5). Sie erfordern einen geringen Material- und Investitionsaufwand. In diesen Kennzahlen entsprechen sie etwa denen normaler teilbeweglicher Beregnungsanlagen. Arbeitsaufwand bzw. Arbeitsproduktivität sind stark vom Vorschub und damit vom Regnertyp und Betriebsdruck sowie von der möglichen Fahrstrecke der Leitung in der Arbeitsgasse abhängig. Bei den in der DDR i. allg. vorhandenen Obstbaumreihenlängen ist der Arbeitsaufwand für das Umsetzen bzw. den Vorschub sehr groß. Eine Senkung dieses Arbeitsaufwands durch weitere Mechanisierung oder Automati-

Bild 5. Schleppleitung, bestückt mit W 68 beim Erprobungseinsatz in einer Sauerkirchanlage

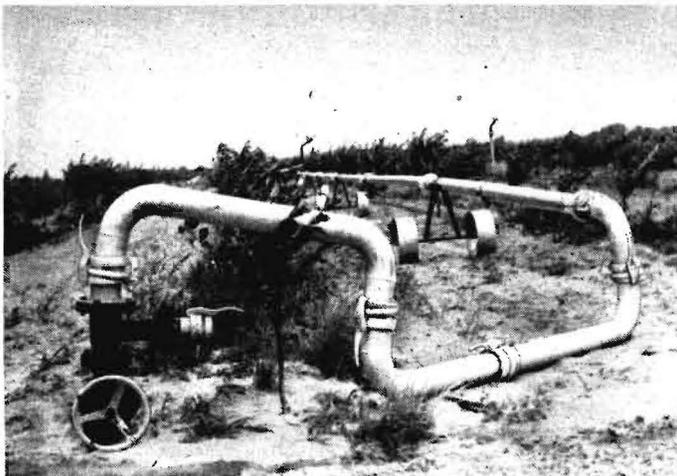


Bild 6. Tropfenbewässerung mit Spiraltropfern in einer Apfelanlage des Havelländischen Obstanbaugebiets





Bild 7. Punktbewässerung in einer Apfelanlage; der Plastschlauch ist auf dem herbizidbehandelten Baumstreifen verlegt, Verwerfungen der Plastleitung sind temperaturbedingt

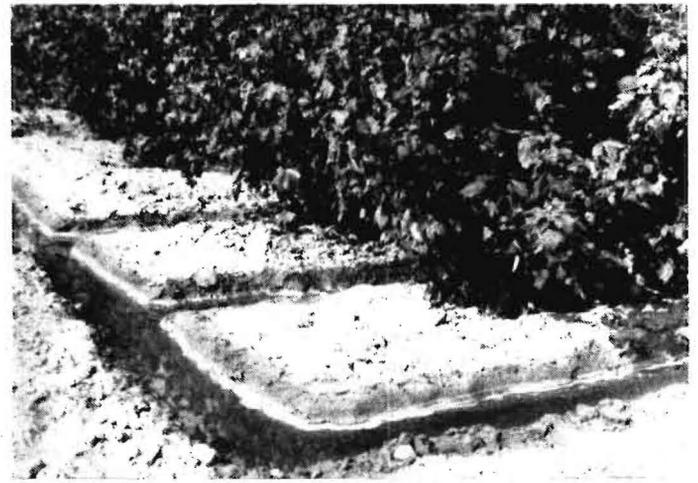


Bild 8. Furchenbewässerung von Strauchbeerenobstanlagen im Havelländischen Obstanbaugebiet

sierung ist mit vertretbarem technischen Aufwand gegenwärtig nicht möglich.

Ortsfeste Unterkronenberegnung mit Düsen
Wie bei der ortsfesten Schwachberegnung liegen die Vorteile bei diesem Verfahren im geringen Energiebedarf und im geringen Arbeitsaufwand beim Beregnungsbetrieb. Die geringe Wurfweite der Düsen erfordert allerdings in jeder 2. Reihe eine Verteilerleitung und damit einen hohen Material- und Investitionsaufwand. Frostschutzberegnung und die Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln sind bei diesem Verfahren nicht möglich, während die Mineraldüngerverregnung realisierbar ist. Miniregner auf Plastleitungen in jeder Baumreihe weisen Parameter auf, die der Tropfenbewässerung entsprechen.

Mikrobewässerung

Unter diesem Begriff werden alle Bewässerungsverfahren zusammengefaßt, bei denen nur Teilflächen mit relativ geringen Wassermengen bewässert werden. Eine effektive Wasserausnutzung durch Anfeuchtung eines Teils des Wurzelraumes wird erreicht. Wesentliches Kriterium der Mikrobewässerungsverfahren ist die fast drucklose Ausbringung von Wasser. Dabei sind die Leitungen auf dem Boden oder in Bodennähe unter den Baumkronen verlegt. Die Form der Wasserausbringungselemente reicht von einfach durchbohrten Leitungen bis hin zum technisch kompliziert gebauten Tropfkörper. Von der Wasserqualität und Empfindlichkeit der Tropfkörper leiten sich die Anforderungen ab, die an die Wasseraufbereitung und -filtration gestellt werden.

Bei allen Tropfenbewässerungsanlagen sind die Kontrolle und Überwachung der Wasserqualität zur Vermeidung von Verstopfungen der Tropfkörper erforderlich. Die turnusmäßige Einspeisung von Chemikalien ist meist unumgänglich.

Tropfenbewässerung

Die Tropfenbewässerung (Bild 6) ist ein Verfahren mit geringem Energiebedarf und bei störungsfreiem Betrieb mit geringem Arbeitsaufwand. Im Gegensatz zu dem technisch einfachen Aufbau und seiner unkomplizierten Betriebsweise stellt das System hohe Ansprüche an die Qualität der Projektierung und Bauausführung und an die Qualität des Be-

wässerungswassers. Der Materialaufwand für die in geringem Abstand liegenden Verteilerleitungen ist groß. Daraus und aus der i. allg. erforderlichen Wasseraufbereitung ergibt sich ein hoher Investitionsaufwand. Ein Frostschutzeinsatz ist nicht möglich. Während zur Ausbringung von Mineraldünger international bereits Erfahrungen vorliegen, ist eine Nutzung für den Pflanzenschutz nicht möglich. Im Interesse einer gleichmäßigen Bewässerung sollen in einem System keine größeren Höhenunterschiede (≤ 5 m) vorhanden sein.

Punktbewässerung

Bei der Punktbewässerung (Bild 7) werden Kunststoffschläuche parallel zur Baumreihe verlegt. Sie sind in Abhängigkeit vom natürlichen Gefälle unterschiedlich dimensioniert durchbohrt und geben fast drucklos Wasser ab. Zur Vermeidung von Verstopfungen werden die Öffnungen abgedeckt. Punktbewässerungssysteme setzen ein gleichmäßig geneigtes Gelände parallel zur Baumreihe voraus. Demzufolge begrenzt sich dieses Verfahren auf nur wenige Standorte der Obstproduktion.

Impulsschwallbewässerung

Sie hat technische Ähnlichkeiten mit der Synchron-Impulsberegnung. Wesensmerkmal dieses Verfahrens ist die periodische Wasserabgabe aus einem kleinen Vorratsbehälter. Durch den abgegebenen Wasserstrahl kommt es zu einer Durchfeuchtung eines relativ schmalen Bodenstreifens (rd. 50 cm breit). Das Verfahren befindet sich im Stadium des Experiments. Bei allen Mikrobewässerungsverfahren werden Blätter und Früchte nicht benetzt. Ausnahmen können sich bei Strauchbeerenobstkulturen ergeben. Der Bewässerungsbetrieb kann weitgehend automatisiert erfolgen.

Stau- und Rieselfverfahren

Die Stau- und Rieselfverfahren gehören zu den ältesten Methoden der Wasserausbringung. Die heute auch noch vereinzelt in der Obstproduktion angewendete Furchenbewässerung (Bild 8) ist ein sehr einfaches Verfahren mit erheblichem Arbeitsaufwand. Vorteile der Furchenbewässerung sind der geringe Energieaufwand für die Förderung und Zuführung des Bewässerungswassers sowie der geringe Material- und Investitionsaufwand. Um eine annähernd gleiche Wasserausbringung zu erzielen, muß ein schwach geneigtes Gelände (Gefälle 1 bis

2%) vorliegen, das sich in Übereinstimmung mit der Baumreihe befindet. Je Baumreihe wird eine 150 bis 200 m lange Furche zu jedem Bewässerungsgang maschinell hergestellt. Ein weiteres Problem sind die Wasserverluste, da i. allg. mit Wasserüberschuß gearbeitet wird, wobei Versickerungs- und Oberflächenabfluß auftreten können.

Unterflurbewässerung

Es hat nicht an Versuchen in der Obstproduktion gefehlt, die Unterflurbewässerung zur Praxisreife zu entwickeln. Dieses Stadium ist auch heute noch nicht überschritten. Es besteht immer die Gefahr, daß es zum Einwachsen der Obstgehölzwurzeln in die wasserführenden Rohrsysteme kommt, wodurch die Funktionstüchtigkeit beeinträchtigt wird. Der Vorteil dieser Unterflurbewässerung besteht darin, daß oberirdisch keine Behinderung in der agrotechnischen Bewirtschaftung der Obstkulturen eintritt und ein hoher Automatisierungsgrad möglich ist.

Nachteilig hat sich erwiesen, daß besonders auf leichten Böden ein Teil des Wassers ungenutzt in den Untergrund versickert und die seitliche Ausbreitung der Feuchtzonen nur gering ist. Daraus leitet sich ab, daß je Baumreihe ein Leitungssystem installiert werden muß. An die Geländegleichmäßigkeit werden hohe Anforderungen gestellt. Neuerdings werden geschlitzte Riffelrohre und perforierte Schläuche auf ihre Eignung für diese Verfahren der Untergrundbewässerung hin überprüft.

Andere Varianten der Wasserausbringung, die im In- und Ausland bekannt geworden sind, wie z. B. Miniregner, Sprühdüsen, Regenkanonen u. a., haben sich bisher in der Obstproduktion nicht bewährt. Es haben nur solche Verfahren eine Perspektive, die eine rationelle und effektive Bewässerung großer Obstproduktionseinheiten gestatten.

Schlußbemerkungen

Aus den Darlegungen geht hervor, daß eine gleichzeitige Minimierung aller Kriterien (Arbeits-, Material-, Energie- und Investitionsaufwand) nicht möglich ist. Das heißt auch, daß es ein für alle Einsatzbereiche optimales Bewässerungsverfahren nicht gibt oder geben kann, sondern daß unter Berücksichtigung der jeweiligen speziellen Standortverhältnisse nur eine Optimierung der Aufwandsparameter möglich ist. Wie der Vergleich der Aufwands-

parameter der verschiedenen Verfahren zeigt, wirkt die Veränderung der Parameter nicht immer im gleichen Sinn. So verhalten sich Material- und Energieaufwand umgekehrt proportional. Mit sinkendem Energieaufwand für die Verteilung des Bewässerungswassers steigt der Materialaufwand für die Verteilerleitungen und umgekehrt. Genauso verhält es sich zwischen Material- und Arbeitszeitaufwand. Mit sinkendem Arbeitszeitaufwand im Bewässerungsbetrieb steigt der Materialaufwand. Damit steigt i. allg. auch der Investitionsaufwand. Für die Verfahrens-, Jahres- oder Betriebskosten sind neben den festen Kosten die variablen Kosten entscheidend. Die variablen Kosten sind wiederum von den jährlichen Betriebsstunden bzw. der jährlichen Zusatzregenmenge abhängig. Bei der Auswahl

eines Verfahrens für einen bestimmten Einsatzbereich muß das berücksichtigt werden. Für Einsatzbereiche mit relativ geringer jährlicher Betriebszeit sind Verfahren günstig, die geringe feste Kosten verursachen, die Jahr für Jahr unabhängig vom Einsatzumfang anfallen. Dafür sind i. allg. dann die variablen Kosten höher. Bei Anlagen mit hoher jährlicher Betriebszeit sind Verfahren vertretbar und günstiger, die hohe feste Kosten verursachen, dafür aber relativ geringe variable Kosten aufweisen. Für den jährlichen Einsatzumfang sind vor allem die jährlich zu bewässernden Kulturen mit ihren unterschiedlichen Ansprüchen an die Wasserversorgung sowie die jeweiligen Standortverhältnisse, wie Klima und Bodenart, maßgebend.

Zusammenfassung
Es wird eine strukturelle Gliederung der Bewässerungsverfahren für Baumobst- und Strauchbeerenobstproduktion vorgeschlagen und zur Diskussion gestellt. Die Verfahren Oberflächenbewässerung — Beregnung, Mikrobewässerung, Stau- und Rieselfverfahren — sowie Unterflurbewässerung werden charakterisiert. Wesentliche technische, technologische und ökonomische Parameter werden ausgewiesen. Für die Obstproduktion haben nur Bewässerungsverfahren eine Perspektive, die sich auf großen Produktionseinheiten rational und effektiv realisieren lassen und sich durch hohe Betriebssicherheit auszeichnen.

A 3016

Neuerungen und Erfindungen

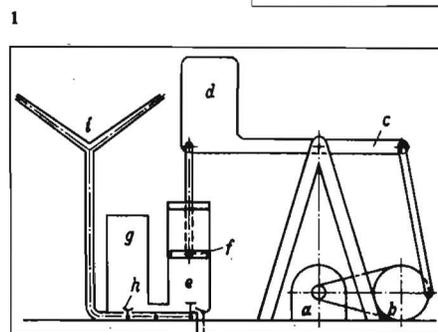
Patente zum Thema „Beregnungstechnik“

DD-PS 144 198 Int. Cl. A 01 G 25/00
Anmeldetag: 18. Juni 1979
„Bewässerungsverfahren“
Erfinder: H. Tischer

Die im Bewässerungswasser gespeicherte Wärmeenergie zu nutzen und gleichzeitig durch Kondensationseffekt das in der Luft vorhandene Wasser für die Bewässerung heranzuziehen, ist die Aufgabenstellung dieser Erfindung. Zu diesem Zweck wird durch den Einsatz einer Wärmepumpe dem Bewässerungswasser die Wärme entzogen und zur weiteren Nutzung, beispielsweise in Gewächshäusern, abgeleitet. Das Wasser wird über Rohrleitungen den Ausbringorganen zugeführt. Diese Ausbringorgane aus gut wärmeleitendem Material sind zur Erreichung des Kondensationseffekts so gestaltet, daß sie eine große Oberfläche haben, auf der sich die Luftfeuchtigkeit niederschlägt und den Pflanzen durch Abtropfen zugeführt wird. Durch Umkehrung des Prinzips ist eine Beheizung des Wassers zur Reduzierung der Frostgefährdung möglich. Das Verfahren ist besonders für die Anwendung in Obstanlagen vorgesehen.

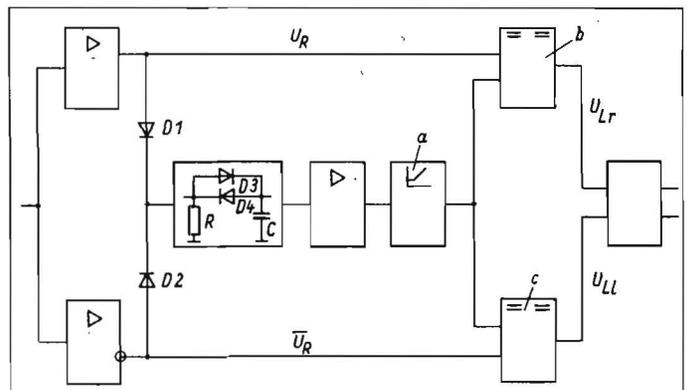
DD-PS 131 832 Int. Cl. A 01 G 25/00
Anmeldetag: 15. Juli 1977
„Beregnungsaggregat für große Wurfweiten“
Erfinder: F. Klatt

Das Ziel der Erfindung (Bild 1) besteht im Einsatz von Regnern mit Wurfweiten von über 200 m bei geringen Rohrdimensionen und geringem Betriebsdruck in den Zuleitungsrohren. Erreicht wird dieses Ziel dadurch, daß ein Motor a über ein Untersetzungsgetriebe b und Pumpengestänge c mit Ausgleichsmassen d mit Hilfe eines in einem relativ großen Zylinder e arbeitenden Kolben f Wasser mit einem Druck von über 2 MPa in einen Luftkessel g drückt, wobei kurz vor beendeter Verdichtung ein Ventil h zwischen Luftkessel und Weitstrahlregner i geöffnet wird, so daß das Wasser durch die verdichtete Luft schußartig bis über 200 m weit aus dem Regner geschleudert wird. Das Beregnungsaggregat eignet sich besonders für die großflächige Beregnung landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturen.



DD-PS 142 476 Int. Cl. G 05 D 1/03
Anmeldetag: 9. Februar 1979
„Verfahren und Einrichtung zur Kursstabilisierung von Fahrzeugen, insbesondere Beregnungsmaschinen“
Erfinder: G. Stiering

Die Einrichtung zur Kursstabilisierung von Beregnungsmaschinen hat die Aufgabe, die Beregnungsmaschine auf einem Kurs zu führen, der möglichst gering von der Parallelität zur Leitlinie abweicht und die Zahl der Lenkeingriffe möglichst klein hält. Die Lenkkorrekturen werden so vorgenommen, daß die Beregnungsmaschine nach nur wenigen Regelschwingungen einen Kurs innerhalb eines Toleranzfeldes rechts und links der Leitlinie einhält. Die Beregnungsmaschine führt nur Lenkbewegungen aus, wenn ein Grenzwert überfahren wird. Dieser Grenzwert ist jedoch nicht starr, sondern wird in einer speziellen Schaltung (Bild 2) so an die Regelabweichung angepaßt, daß Lenkkorrekturen optimal durch-



geführt werden. Die elektronische Einrichtung besteht aus einer Baueinheit, in der mit Hilfe eines Netzwerks aus Speicherkondensator C, Dioden für Kondensatoraufladung/Kondensatorentladung D3, D4 und Entladewiderstand R die Grenzwertspannung in Abhängigkeit von der Regelspannung gebildet wird, einer Begrenzerschaltung a, in der durch Verhindern des Absinkens der Grenzwertspannung unter einen wählbaren Wert der innere Grenzwert festgelegt wird, sowie einer Vergleichsschaltung b, c zum ständigen Vergleich der Regelspannung mit der Grenzwertspannung, die auch die Lenkbefehle erteilt.

DD-PS 146 533 Int. Cl. A 01 G 25/09
Anmeldetag: 17. Oktober 1979
„Regner zur Beregnung landwirtschaftlicher Nutzflächen“
Erfinder: H.-J. Krienbrink u. a.

Die im Bild 3 dargestellte Erfindung bezieht sich auf einen Regner, mit dem bei der Beregnung landwirtschaftlicher Nutzflächen, besonders durch roll- und fahrbare Beregnungsmaschinen, die Niederschlagsintensität des künstlichen Regens dem Wasseraufnahmevermögen des Bodens angepaßt werden kann. Die Erfindung ermöglicht die Ausbringung unterschiedlicher Regenmengen innerhalb der beregneten Kreisfläche bei gleichbleibender Wurfweite des Regners. Erreicht wird das dadurch, daß der Regner über zwei Strahlrohre a, b verfügt, von denen ein Strahlrohr a,