

Technischer Fortschritt auf dem Gebiet der Beregnung

Wir haben bereits in unserem Kommentar am Beginn dieses Heftes die Dringlichkeit des verstärkten Einsatzes von Beregnungsanlagen in unseren sozialistischen landwirtschaftlichen und gärtnerischen Großbetrieben in den Blickpunkt gestellt. Die anschließenden Beiträge sind darüber hinaus dazu bestimmt, unseren Genossenschaftsbauern und -gärtnern Einblick in die neueste technische Entwicklung der Beregnungsanlagen zu geben und Möglichkeiten der Rationalisierung mit Hilfe der neuen Technik und neuer Technologien darzulegen.

Prof. Dr. SCHWARZ berichtet über die Ergebnisse einer Gemeinschaftsarbeit der Institute Potsdam-Bornim und Jena, deren Ziel es war, die technischen und technologischen Hemmnisse zu erforschen und zu erkennen, die einer breiteren und schnelleren Entwicklung der Beregnung in der DDR entgegenstehen. Der Verminderung des Arbeitsaufwandes und damit der Steigerung der Produktivität sollen die Spezialanhänger für den Rohrtransport dienen, die Dipl.-Ing. VOIGT im anschließenden Aufsatz beschreibt. Der gleiche Autor hat zusammen mit E. ZECH verschiedene Versuchsmuster von Rohrstützfüßen geprüft und bringt darüber einen Beitrag. Mit Drehstrahlregnern und ihren Problemen beschäftigen sich dann Dr. SCHLICHTING und Dipl.-Ing. VOIGT, wobei letzterer Beispiele für die Ermittlung der Wasserverteilung bei Regnerprüfungen erläutert. Ing. E. PIEKE untersucht den Einsatz vollbeweglicher Beregnungsanlagen mit den laut Standard gelieferten Rohren und Regnern. Eine internationale Umschau auf dem Gebiet der Beregnungstechnik vermittelt Ing. O. FRITZSCHE in seinem Bericht von der iga 1961 Erfurt. In gleicher Weise dienen auch die beiden abschließenden Beiträge aus der CSSR, England und Ungarn der Information über neue Technik für Bewässerung und Beregnung. Die Redaktion

Prof. Dr. habil. K. SCHWARZ, Direktor des Instituts für Meliorationswesen und Grünland der Friedrich-Schiller-Universität, Jena

Neue Arbeitsverfahren bei der Feldberegnung

Die zu Beginn dieses Jahrhunderts von KRÜGER [6] erstmals angewendete Beregnung bestimmt in zunehmendem Maße das Bewässerungsgeschehen im weltweiten Maßstab. Dieses Bewässerungsverfahren mit einem derzeitigen Anteil von 12% der landwirtschaftlichen Nutzfläche ist in ständiger Weiterentwicklung begriffen. Dies trifft mit unterschiedlicher Aufgabenstellung sowohl für die bewässerungsprädestinierten ariden und semiariden Klimate als auch für bedeutende Bereiche des humiden Klimas zu, in denen die Bewässerung trotz ihres nur ergänzenden Charakters [17] nach ROEMER [9] eine entscheidende Voraussetzung für weitere, bedeutende Ertragssteigerungen darstellt.

Die im Gegensatz zu fast allen mitteleuropäischen Ländern zurückhaltende Entwicklung [1] in der DDR hat verschiedene Ursachen, von denen das bisherige Zurückbleiben der Beregnungstechnik hinter dem internationalen Stand, die zu geringe Produktionskapazität von Beregnungsanlagen sowie der relativ hohe Arbeits- und Kostenaufwand des Beregnungsbetriebes, der vor allem auch von PAASCH [8], KLATT [5] und NEWRZELLA [7] untersucht wurde, eine ausschlaggebende Rolle spielen dürften. Durch die Schaffung größerer, zusammenhängender Flächenverhältnisse [10] sowie die verstärkte Möglichkeit der Spezialisierung in unserer Landwirtschaft ergeben sich für einen rationellen Beregnungseinsatz günstige Ausgangsbedingungen. Deshalb erschien es notwendig, der baldmöglichen Überwindung der Begrenzungsfaktoren im Rahmen entsprechender Forschungsarbeiten besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Welche Ergebnisse in den letzten drei Jahren auf diesem Gebiet im Rahmen einer Gemeinschaftsarbeit mit dem Institut für Landtechnik in Potsdam-Bornim erzielt wurden, sei unter Hinweis auf jüngste, umfangreichere Veröffentlichungen [11] [12] [13] [14] nachfolgend zusammengefaßt mitgeteilt.

Der Transportaufwand bei der Beregnung

Den Ausgangspunkt der Untersuchungstätigkeit bildete zunächst eine Analyse der einzelnen Arbeitsgänge des Beregnungsbetriebes. Sie ergab, daß 80% des Gesamtarbeitsaufwandes auf den Transport der beweglichen Leitungen entfallen, wobei im wesentlichen zwischen dem sehr häufigen Umsetzen der sogenannten Flügelleitungen auf der jeweiligen Fläche um die Entfernung des Regnervorschiebers und dem Transport sämtlicher beweglichen Anlagenteile beim Überwechseln von einem Schlag zum nächsten zu unterscheiden ist.

Verständlicherweise mußte daher hier der Hebel angesetzt werden. Entsprechend vorangegangener Arbeiten von HORNING [2] ergab sich als erste Voraussetzung der Übergang von der Einzelberegnung mit den bisher üblichen Weitstrahlregnern zur Reihenerberegnung mit einer größeren Zahl kleinerer Regner, sog. Schwach- bzw. Mittelstarkregnern. Er steht in absolutem Einklang mit den pflanzenphysiologischen und bodenkundlichen Forderungen an eine möglichst feine Wasserverteilung und geringe Niederschlagsdichte [15]. Die durch ihn erreichten arbeitswirtschaftlichen Vorteile sind gekennzeichnet durch längere Aufstellungszeiten und einen günstigen Arbeitsrhythmus. An die Stelle der bei der Einzelberegnung in kurzen Zeitabständen zu erledigenden Teilarbeiten (Umsetzen der Regner und einzelner Leitungsabschnitte) tritt ein geschlossener und dementsprechend weniger häufiger Arbeitsvorgang. Bei kleineren Anlagen können die Umbauarbeiten vor Betriebsbeginn oder nach Betriebsschluß durchgeführt werden, während sich bei einer entsprechenden Anzahl von Flügelleitungen in größeren Anlagen, wie sie die Abwassergebiete oder die neuen Großvorhaben im Feldgemüsebau darstellen, die Möglichkeit des fortlaufenden Gruppeneinsatzes ergibt.

Es ist hier zu erwähnen, daß der Vorschub der Flügelleitungen bisher ausschließlich durch Handtransport, entweder durch die Arbeitsform „ein Mann trägt ein Rohr“ oder „zwei Mann tragen drei Rohre“ erfolgte, während der Transport des beweglichen Beregnungsmaterials von einem Flächenkomplex zum folgenden mit Fahrzeugen durchgeführt wird. Der körperliche Aufwand bei dem vorwiegenden Handtransport mag daraus hervorgehen, daß zum Umsetzen einer 240 m langen Flügelleitung um 24 m 2400 m Wegstrecke, davon 960 m mit einer Last von 22 kg, auf teils durchnäßigem Boden zu bewältigen sind.

Ablösung des Handtransports durch rationellere Arbeitsverfahren

Für die sich hieraus sowie aus dem hohen Arbeitszeitaufwand ergebende Notwendigkeit, den Handtransport durch rationellere Arbeitsverfahren abzulösen und besonders auch die Arbeit zu erleichtern, erwiesen sich die genannten Vorteile der Reihenerberegnung als eine wichtige Voraussetzung. Bot sich doch als erstes der Weg an, das Rohrtragen durch einen Rohrtransport mit einem geeigneten Fahrzeug zu ersetzen, wozu es unumgänglich ist, die gesamte Leitung ohne Zwischenarbeitsgänge aufnehmen, transportieren und wieder verlegen zu können.



Bild 1. Geräteträger mit Rohrtragegerät Modell „Elch“

Als besonders günstig erwies sich hierbei das Prinzip des selbstfahrenden Rohrträgers [1] [12]. Er fand seine Verwirklichung durch die Entwicklung eines Rohrtragegerüsts für den leicht beweglichen und nur geringe Flurschäden verursachenden Geräteträger RS 09, der im Interesse einer Zwei-Mann-Bedienung mit einer seitlichen Lenkung und Kupplung ausgerüstet wurde. Bild 1 zeigt das auf der Basis des Bornimer Funktionsmusters im VEB (K) Wasserwirtschaft Jüterbog gebaute Modell „Elch“.

Die Arbeitsweise ist derart, daß beide Bedienungskräfte bei einer Fahrgeschwindigkeit von 0,5 m/s fortlaufend die Rohre aufkuppeln, entleeren und aufladen bzw. nach erfolgtem Transport abladen und zusammenkuppeln. Die hierbei weniger belastete Arbeitskraft übernimmt die erforderlichen Korrekturen der Fahrtrichtung am seitlichen Lenkrad.

Als weiteres Arbeitsverfahren mit weitaus höherem Mechanisierungsgrad wurde das Prinzip des selbstfahrenden Regnerflügels aufgegriffen und die hierdurch zu erzielenden Vorteile an Hand eines Importmodells der sogenannten rollenden Beregnung (Perrot) überprüft (Bild 2). Der Regnerflügel mit einer maximalen Länge von 144 m wird hierbei auf Rädern, denen die spezial verkuppelte Rohrleitung als Achse dient, mit Hilfe eines 2-PS-Motors von Aufstellung zu Aufstellung vorgepöllt.

Betriebstechnische Auswirkungen und landwirtschaftliche Einschätzung der neuen Arbeitsverfahren

Zur Charakterisierung dieser beiden, sich als besonders wirksam herausstellenden neuen Arbeitsverfahren sollen nachfolgend einige Angaben über die Einsparung an Arbeitszeit, die Arbeitserleichterung sowie die Höhe der Pflanzenschädigungen mitgeteilt werden.

Bild 3 zeigt zunächst die vergleichenden Arbeitsergebnisse mit der eindeutigen Überlegenheit der rollenden Beregnung, sofern bei entsprechenden Schlaglängen von ihrem Quertransport abgesehen werden kann. Diese Voraussetzung kann bei geforderten Schlaglängen bis zu 1000 m jedoch in der Mehrzahl der Fälle nicht erfüllt werden, so daß sich das tatsächliche

Bild 2. Rollende Beregnung; Importmodell „Perrot“

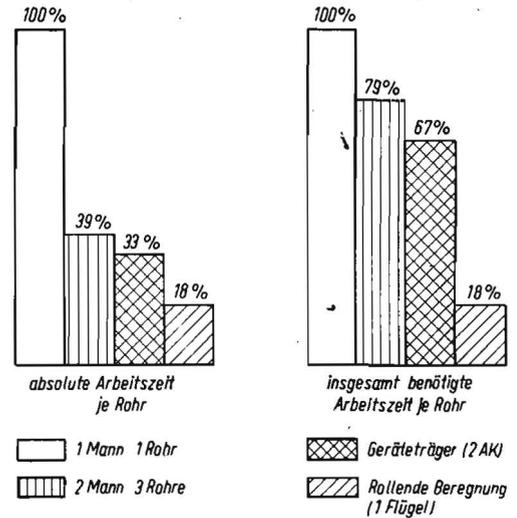
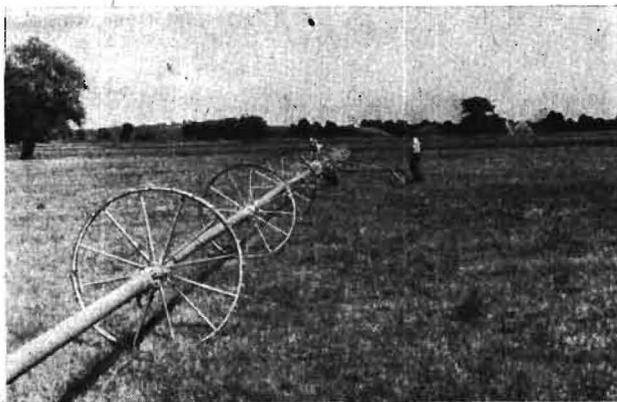


Bild 3. Arbeitszeitvergleich verschiedener Rohrtransportformen

Bild verschiebt. Es muß dazu erwähnt werden, daß der Arbeitsaufwand für den Quertransport; bei dem die ganze Anlage auseinandergenommen werden muß, besonders bei der Bauart 1 außerordentlich hoch war. Bild 4, in dem die Zeitaufwendungen für verschiedene Flächenlängen berechnet sind, läßt dies deutlich erkennen. Es zeigt aber auch an Hand des Kurvenverlaufs der sich durch nennenswerte konstruktive Verbesserung auszeichnenden Bauart 2, inwieweit diesem zunächst auftretenden Mangel begegnet werden konnte. Die hierbei vom Wasserwirtschaftsbetrieb in Jüterbog geleistete Arbeit ist besonders hervorzuheben, sie ist bedeutend für die Verbesserung der Beregnungstechnik in der DDR.

Wie der Quertransport in größeren Gebieten nun zweckmäßig vorgenommen wird, zeigt Bild 7 (Einsatz des RS 09 als Transportfahrzeug).

In Anbetracht der nicht zu vermeidenden Anforderungen rollender Anlagen an keine rechteckige Schlagform verdienen jedoch auch die Vorteile des Geräteträgereinsatzes hervorgehoben zu werden [4] [16], der sich bereits nach kurzer Zeit in der Praxis starker Beliebtheit erfreut. Die Vorteile dieses Verfahrens zeigt Bild 5, in dem erste Testversuche des Instituts für landwirtschaftliche Betriebs- und Arbeitsökonomik in Gundorf über die Arbeitserleichterung gegenüber der Hand-

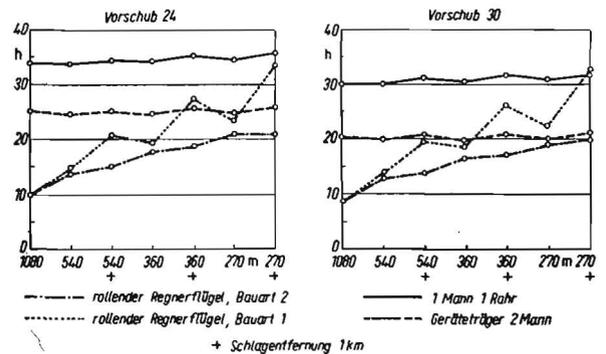


Bild 4. Aufwendungen für Rohrtransport in Abhängigkeit von der Schlaggröße und dem Regnervorschub

Tafel 1. Gerätesysteme für größere Beregnungsgebiete

Arbeitsvorgänge	Vorgeschlagene Gerätekombinationen	
Transport auf das Feld Heben und Fördern des Wassers	Geräteträger Kreiselpumpe	Geräteträger Kreiselpumpe
Zuleitung des Wassers Verteilen des Wassers	Elektromotor halbstationär Mittelschwach- reg. 10 mm Dw.	Elektromotor halbstationär Mittelschwach- reg. 10 mm Dw.
Umsetzen der Flügelleitung	selbstfahrender Regnerflügel	Geräteträger
Umfahren der Anlage Abtransport der Anlage	Geräteträger Geräteträger	Geräteträger Geräteträger

Tafel 2. Gerätesysteme für Einzelanlagen

Arbeitsvorgänge	Vorgeschlagene Gerätekombinationen			
Transport auf das Feld	—	Geräteträger	Geräteträger oder Einachshänger	Ein- oder Zweiaachsanhänger
Heben und Fördern des Wassers	Kreiselpumpe Elektromotor stationär	Kreiselpumpe	Kreiselpumpe	Kreiselpumpe
Zuleitung des Wassers		Elektromotor	Elektromotor	Diesellaggregat
Verteilen des Wassers	Mittelschwachregner Mittelstarkregner	halbstationär Mittelschwachregner	halbstationär Schwachregner	vollbeweglich Schwachregner
Umsetzen der Flügelleitung	—	10 mm Dw. selbstfahrender Regnerflügel	4,5 mm Dw. Geräteträger oder „2 Mann 3 Rohre“	„2 Mann 3 Rohre“
Umfahren der Anlage	—	Geräteträger	Geräteträger oder Einachshänger	Ein- oder Zweiaachsanhänger
Abtransport der Anlage	—	Geräteträger	Geräteträger oder Einachshänger	Ein- oder Zweiaachsanhänger

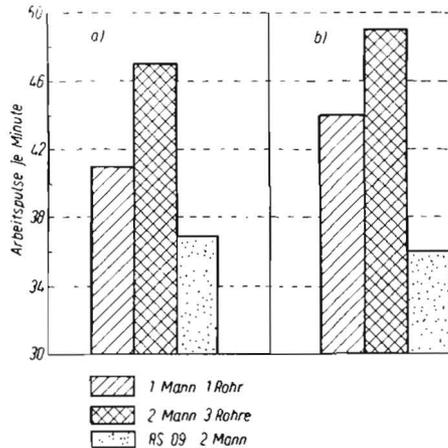


Bild 5. Arbeitspulse der Bedienungspersonen bei verschiedenen Rohrtransportformen; a) EMK-Rohre (NW 80) 20 kg (ohne Stützfuß), b) EMK Rohre (NW 80) 22,5 kg (mit Stützfuß)

Bild 6. Pflanzenbeschädigungen in % bei verschiedenen Rohrtransportformen. a) Weißkohl 50 x 50 cm, b) Rotkohl 50 x 50 cm

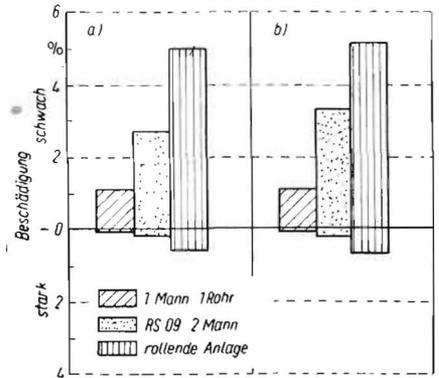


Bild 7. Quertransport der rollenden Beregnungsanlage des VEB (K) Wasserwirtschaft Jüterbog



arbeit ihren Niederschlag gefunden haben. Sie gehen darüber hinaus aus vergleichenden Ermittlungen über den Umfang der durch die mechanisierten Arbeitsverfahren bedingten Pflanzenbeschädigungen hervor (Bild 6). Die Handtransportformen weisen hier selbstverständlich die günstigsten Werte auf, das schlechtere Abschneiden der rollenden Beregnung ist durch die größere Zahl der hinterlassenen Spuren zu erklären.

Beide Verfahren dürften zweifellos in den nächsten Jahren das sich hoffentlich nunmehr auch in der DDR schneller entwickelnde Beregnungsgeschehen maßgeblich bestimmen.

Über ihre Eingliederung in bestimmte Betriebssysteme geben die beigelegten zwei Tafeln erste Auskunft.

Der rationellste Einsatz dieser beiden neuen Geräte stellt an die Flächenverhältnisse sowie vor allem an die technische Erschließung mit Rohrleitungen bestimmte Anforderungen, die bereits bei der Projektierung der Anlagen zu berücksichtigen sind. Für den Einsatz von selbstfahrenden Regnerflügeln sind eine Mindestlänge von 270 besser 380 m sowie eine unbedingte rechteckige Flächenform besonders zu beachten. Entsprechend der durchschnittlichen Wirkungsbreite von 140 m ist eine Flächenbreite von 140 bzw. 280 m bei zwei miteinander verbundenen Anlagen zweckmäßig. Für den Einsatz des Geräteträgers mit Rohrtragegerüst zum Umsetzen der Flügelleitung sind im Interesse einer rationellen Ausnutzung Leitungslängen von 280 m ebenfalls am günstigsten. Anforderungen an die

Flächenlänge und die Schlagform sind bei ihm dagegen von untergeordneter Bedeutung. In größeren Gebieten, wo beide Verfahren zweckmäßig zum Einsatz gelangen können, ergibt sich für die unterirdischen Leitungssysteme ein Abstand von 560 m, der allerdings voraussetzt, daß zwei rollende Anlagen – durch einen Zwischenschlauch verbunden – nebeneinander arbeiten.

Literatur

- [1] BARUFKE, H.: Höhere Erträge durch künstliche Bewässerung. Wissenschaft und Fortschritt (1960) H 10.
- [2] HORNING, H. M.: Entwicklung neuer Beregnungstechniken und deren arbeitswissenschaftliche Analyse. Dissertation TH Braunschweig 1957.
- [3] HORNING, H. M.: Vergleich verschiedener Arbeitssysteme für den Transport der Rohrleitungen bei Beregnungsanlagen. Leichtweiß-Institut der TH Braunschweig, 1959, Selbstverlag.
- [4] KIRMSE, E.: Kostenrechnung einer Großberegnungsanlage unter Berücksichtigung der Verwendung des RS 09 mit Rohrtragegerüst. Deutsche Agrartechnik (1960), H. 12, S. 560 bis 561.
- [5] KLATT, F.: Die Beregnung im sozialistischen Großbetrieb. Deutsche Agrartechnik (1961), H. 11, S. 28 bis 30.
- [6] KRÜGER, E.: Die Feldberegnung, Berlin, 1919.
- [7] NEWRZELLA, B.: Die Kosten der Feldberegnung. Wasserwirtschaft-Wassertechnik (1955) H. 2.
- [8] PAASCH, E. W.: Weitere Kostenergebnisse über die Feldberegnung. Wasserwirtschaft-Wassertechnik (1956) H. 6.
- [9] ROEMER, TH.: Probleme und Fernziele der deutschen Landwirtschaft. Zeitschr. f. Acker- und Pflanzenbau 91, H. 3.
- [10] SCHWARZ, K.: Zur Verbesserung des genossenschaftlichen Bewässerungsbetriebes. Die Deutsche Landwirtschaft (1952) H. 12.
- [11] SCHWARZ, K.: Der RS 09 mit Rohrtragegerüst als Transportgerät für den Beregnungsbetrieb. Deutsche Agrartechnik (1959) H. 10, S. 207 bis 209.
- [12] SCHWARZ, K.: Zur Rationalisierung des Rohrtransports bei der Beregnung. Zeitschr. f. Landeskultur (1960) H. 1, S. 267 bis 296.
- [13] SCHWARZ, K.: Untersuchungen zur Verbesserung der Betriebstechnik bei der Beregnung. Wissenschaftliche Zeitschrift der Friedrich-Schiller-Universität Jena – eingereicht zum Druck.
- [14] SCHWARZ, K. / VOIGT, D.: Weiterentwicklung der Beregnungstechnik in der DDR. Deutsche Landwirtschaft (1962), H. 1.
- [15] WITTE, K.: Untersuchungen über den Einfluß der Niederschlags-höhe und der Niederschlagsdichte künstlicher Regengaben auf die Wasserbewegung im Boden. Wasser und Boden (1954) H. 3.
- [16] ZASPTEL, K.: Gedanken zur Verbesserung der mechanisierten Grabenräumung unter mitteldeutschen Verhältnissen. Deutsche Agrartechnik (1960), H. 9, S. 417 bis 418.
- [17] ZÖRNER, H.: Die Bewässerungswirtschaft im Lichte der landwirtschaftlichen Betriebslehre unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Verhältnisse. Landw. Jahrbücher Bd. 57, 1922.