

Die Rationalisierung verlangt auch im Meliorationswesen eine Senkung der Investkosten, eine verbesserte Ausnutzung der Anlagen und insgesamt einen erhöhten Nutzeffekt der Meliorationen.

Unter unseren Klimaverhältnissen rechnet man mit einer jährlichen Einsatzzeit der Klarwasserberegnung von 100 Tagen in der Hauptbedarfszeit von Mitte Mai bis Mitte September. Bei der Auslegung von Beregnungsanlagen wird vielfach eine tägliche Pumpzeit von 8 h zugrunde gelegt, bei Trockenheit soll länger bewässert werden. Weil die Anlage jedoch im Vorsommer und Herbst nicht volle 8 h arbeitet, kommt man auf eine durchschnittliche jährliche Betriebszeit von 800 h. Mit vollbeweglichen sowie kleinen teilbeweglichen Anlagen erreicht man jedoch jährlich oft nur 200 bis 500 h, eben weil sie nicht planmäßig eingesetzt werden. Es wird mehr oder weniger sporadisch beregnet, ein teurer Betrieb! Abgesehen davon, daß die Beregnung bei Trockenheit zu spät kommt und deshalb nicht voll wirksam wird, Große teilbewegliche Beregnungsanlagen muß man unbedingt aktiv in das Betriebsgeschehen einbeziehen [1], und zwar schon bei der Projektierung im Rahmen der Aufstellung von intensiven Beregnungsfruchtfolgen, auf die die Bewässerungspläne aufbauen.

Ein 8-h-Betrieb sollte bei teilbeweglichen Anlagen nicht projektiert werden. Er erhöht die Investkosten entscheidend und hat auch andere volkswirtschaftliche Nachteile. Ein Mehrschichtbetrieb wird bei uns in der DDR trotz seiner vielen Vorteile noch nicht konsequent projektiert und eingesetzt, deshalb soll er hier erörtert werden.

Vorteile des Mehrschichtbetriebes

Von allen Rationalisierungsmaßnahmen beim Bau von Bewässerungsanlagen und beim Einsatz der Beregnung ist neben einer intensiven Beregnungsfruchtfolge der Übergang zum Mehrschichtbetrieb der entscheidendste und sicherste Weg zum ökonomischen Erfolg:

- Die Investitionen werden entscheidend gesenkt. Rohrdimensionen und Pumpen können kleiner ausgelegt werden. Das ist wesentlich, sind doch die Investitionen bei 8-h-Betrieb bis 40 % höher als bei 16-h-Betrieb. So wurden bei einer größeren teilbeweglichen Beregnungsanlage für 8-h-Betrieb 4 800 MDN/ha kalkuliert, bei konsequent ausgelegtem 16-h-Betrieb hätten aber 2 900 MDN/ha gereicht. Das ist durchaus kein Einzelbeispiel. Es brauchte insgesamt weniger Kapital aufgebracht und zurückgezahlt werden und die hohen Abschreibungen erniedrigten sich um 30 %.
- Wird das Wasser aus der fließenden Welle entnommen, ist der spezifische Wasserbedarf geringer. Bei einem begrenzten Wasserdargebot kann man also bei einem Zweischiebtbetrieb die doppelte Fläche erschließen, bzw. man umgeht den kostspieligen Bau eines Speichers.
- Es sind geringere Energieanschlußwerte notwendig, die so unsere Energiebilanz verbessern; vielfach werden dadurch auch die Stromkosten gesenkt.
- Bei einer gut durchdachten Organisation werden die Kosten für den Rohrvorschub kaum höher sein als beim Einschiebtinsatz.
- Abend- und Nachtberegnung ist pflanzenphysiologisch sehr günstig.

Zur Realisierung eines Mehrschichtbetriebes sind jedoch bestimmte Voraussetzungen notwendig, auf sie wird anschließend eingegangen.

Errechnung des Zusatzwasserbedarfs

So unterschiedlich die Witterung in den einzelnen Jahren auch ist, muß man trotzdem die Einsatzzeit so genau wie möglich vorausbestimmen. Diese Berechnungen sind dann die Grundlage für die Bewässerungspläne und damit der Auslegung der Pumpenkapazität, der Dimensionierung der Druckrohrleitung sowie der Festlegung der Beregnungstechnologie.

* VEB Meliorationsprojektierung, Bad Freienwalde/Oder

In der Broschüre einer SAG beim Bezirkslandwirtschaftsrat Potsdam [2] wird eine befriedigende Berechnung der Zusatzwassermenge bestritten. Dem muß energisch widersprochen werden. Den Zusatzwasserbedarf kann man mit Hilfe verschiedener international bewährter Methoden berechnen, so z. B. nach HAAUDE/KORTE [3] [4] und besonders über den Bewässerungsturnus mit der Berechnung des täglichen Wasserbedarfs nach BLANEY/CRIDDLE [5] [6]. Mit beiden Methoden kann man den Zusatzwasserbedarf auf Grund langjähriger meteorologischer Daten in Verbindung mit bodenkundlichen Kennwerten für verschiedene Jahreszeiten ausweisen. Gewisse Sicherheitszuschläge werden dabei mit einkalkuliert.

Extreme Trockenjahre treten nur in gewissen Zeitabständen auf. Es ist deshalb nicht zu verantworten, den gesamten Beregnungsbetrieb nur im 8- bis 12-h-Betrieb darauf zu bemessen. Das würde die Anlagen außerordentlich verteuern. Man sollte also den Wasserbedarf für Trockenjahre so genau wie möglich berechnen und die Anlage so auslegen, daß in dieser Zeit alle verfügbare Kapazität voll ausgenutzt wird (Dreischichtbetrieb). Wegen der Pumpenwartung kommt man dann im Tagesdurchschnitt nur auf 22 h, wobei auch an Sonn- und Samstagen voll gepumpt wird. Die zweite Berechnung erfolgt dann für ein durchschnittlich trockenes Jahr, darauf wird der Hauptbewässerungsbetrieb abgestimmt. Im allgemeinen wird man dabei nicht an den Sonntagen und Sonnabendsnachmittagen beregnen. Der durchschnittliche Bewässerungsbetrieb wird sich dann auf täglich 14 bis 16 h reduzieren. Im Vorsommer und Herbst genügt dabei Einschicht-Beregnung. Der Wasserbedarf eines Trockenjahres macht gegenüber einem durchschnittlich trockenen Jahr bei uns nie die 2- bis 3fache Menge aus. Für die Trockenjahre und die Normaljahre müssen die Bewässerungspläne unbedingt zweimal aufgestellt werden. Erfolgt dies in enger Zusammenarbeit mit den landwirtschaftlichen Betriebsleitungen, dann hält man sich in der Praxis auch eng an diese Pläne.

Auch wenn von Boden oder der Witterung her ein absolutes Wasserbedürfnis noch nicht vorliegt, sollte man die teilbewegliche Beregnungsanlage einsetzen [7], weil es zu spät wäre, wenn man erst nach Beginn einer Trockenperiode mit dem Beregnen anfangen wollte. Im allgemeinen beginnt man im Frühjahr mit dem Beregnen, wenn der Wassergehalt im Boden auf 50 % der nutzbaren Kapazität (NK) abgesunken ist. In der Vegetationszeit wird auf schwerem Boden die Beregnung dann eingestellt, wenn 70 bis 80 % der NK im Boden vorhanden ist, in leichtem Boden kann der Wassergehalt etwas höher sein.

Gegen eine genaue Berechnung des Wasserbedarfs wird ins Feld geführt, daß in den 30 bis 50 Jahren, für die die Beregnungsanlagen gebaut werden, sich das Anbauverhältnis ändern kann. Meist wird eine Bewässerungsfruchtfolge mit einem hohen Zweit- und Zwischenfruchtanbau schon für ein sehr intensives Anbauverhältnis aufgestellt. Noch intensiver wird die Fruchtfolge auch zukünftig kaum werden. Nur die einseitige Ausdehnung einer bestimmten Kultur auf der erschlossenen Bewässerungsfläche könnte dann die Wasserbedarfsspitzen vergrößern. Bei der schnellen Entwicklung der meteorologischen Wissenschaft wird sich auch die Witterung noch besser vorausbestimmen lassen. Dann sind allein durch die mögliche Vorratsbewässerung sehr große Bewässerungsreserven zu erschließen.

Technik und Organisation der Mehrschichtberegnung

Auf den zukünftigen Beregnungsbetrieb haben arbeitswirtschaftliche und arbeitsorganisatorische Gesichtspunkte den größten Einfluß. In den Hauptbedarfsmonaten Juni bis August ist die Beregnung ohne Schwierigkeit stets im Zweischiebt-

betrieb möglich, man kann von 4 bis 20 Uhr bei Tageslicht beregnen. Der ununterbrochene Mehrschichtbetrieb im Dunkeln wird im allgemeinen nur für einige Wochen hintereinander im Jahr notwendig sein. Dafür sind von organisatorischer und technischer Seite bestimmte Voraussetzungen zu schaffen.

Empfindliche Kulturen (einige Gemüsearten sowie relativ hoch wachsende Pflanzen) sollte man möglichst nicht in den Nachtstunden beregnen. Einen guten Vorschlag für die Nachtberegnung und die bessere Auslastung der Anlagen macht FRÖBLICH [8]. Feldfutterkulturen sind als Garemehrer für den intensiven Gemüseanbau erwünscht, weil ihr Hauptwasserbedarf nicht mit dem des Gemüses zusammenfällt und sie dadurch den Spitzenwasserbedarf vergleichmäßigen. Bei Tageslicht werden alle Gemüsekulturen, im Nachtbetrieb die Futterschläge beregnet. Für den Nachtbetrieb kommen folgende technische Lösungen in Betracht:

Großzügiger Einsatz der rollenden Regnerflügel

Das Vorrollen der Aggregate erfolgt Tag und Nacht, nachts sollte man sie jedoch nur auf Flächen einsetzen, wo Vorrollschwierigkeiten nicht auftreten (Spur nachstellen, hängige Flächen). Bei den teilbeweglichen Anlagen ist zu empfehlen, den Hydrantenabstand auf den einfachen Vorschub bauen zu lassen.

Vorteile:

Nachteinsatz ist in jeder Anlage mit rollenden Regnerflügeln möglich. Mehr Material ist dazu meist nicht notwendig, einige Reserveflügel sind jedoch vorteilhaft, damit der Vorschub nachts stets auf den arbeitswirtschaftlich günstigsten Flächen erfolgen kann.

Nachteile:

Vorrollen muß nachts erfolgen. Eine Schwachberegnung ist für die rollenden Regnerflügel zu unproduktiv.

Einführung der Schwachberegnung

Man setzt dazu Schwachregner mit 3,8 bis 6 mm Düsen-Dmr. und einer Niederschlagsdichte bis 6 mm/h ein und läßt sie meistens 5 bis 8 h unverändert stehen. Während sich bei uns bei den teilbeweglichen Anlagen die Mittelstarkberegnung durchgesetzt hat, wird in kapitalistischen Staaten die Schwachberegnung bevorzugt. Damit kann man bei kleinen vollbeweglichen Anlagen die Vorteile der Reihenberegnung voll nutzen und braucht den mechanisierten Rohrvorschub nur ein- bis zweimal täglich durchzuführen. Die modernen Verfahren der Schlauchtrommelberegnung oder der kombinierten Rohrschlauchberegnung erfolgen ausschließlich in Schwachberegnung, weil die Plastschläuche nur begrenzten Durchmesser haben. Bei der Schwachberegnung werden die Regnerflügel in ein oder zwei Schichten auf- und umgebaut, beregnen aber in drei Schichten. Der hierfür vornehmlich geeignete Regner S 57/2 ist leider nicht sehr funktionstüchtig, man müßte versuchen, den U 64 dafür unzubauen.

Vorteile:

Schwachberegnung ist auf allen Standorten einsetzbar, moderne Beregnungsverfahren lassen sich anwenden.

Nachteile:

Für die Schwachberegnung ist mehr Beregnungsmaterial notwendig als für die Mittelstarkberegnung. Erfolgt der Rohrtransport nur in einer Schicht, sind noch mehr Flügel notwendig. Bei Abwasserberegnung ist das Verfahren nicht einsetzbar, da Düsen hierfür im allgemeinen zu klein sind.

Automatische Schaltung der Regnerflügel

Im Dreischichtbetrieb wird man vielfach die Regnerflügel nur bei Tageslicht aufbauen und nachts nur die Hydranten auf- und abdrchen können. Da das bei Mittelstarkberegnung jeweils alle paar Stunden erfolgen muß, ist der Aufwand beträchtlich. Vollbewegliche Beregnungsanlagen werden mit Dieselmotoren und anderen Einrichtungen automatisch über-

wacht und ausgeschaltet. Dies ist aus folgenden Anlässen möglich:

- Bei Defekten an Motor, Pumpe oder Druckrohrnetz,
- nach einer eingestellten Zeit,
- nach einem bestimmten Wassermengendurchfluß.

Solche Schaltungen sind unschwer in Pumpstationen auch bei teilbeweglichen Anlagen einzubauen. Auch ganze Teile des unterirdisch verlegten Druckrohrnetzes können mit motorangetriebenen Schiebern ein- und ausgeschaltet werden. Mit den Druckrohren bzw. zu den Schiebern sind dann elektrische Steuerdrähte zu verlegen.

Vorteile:

Alle Bewässerungsverfahren sind einsetzbar, jede Zeit und jede Wassermenge ist einstellbar.

Nachteile:

Es wird mehr oberirdisches Beregnungsmaterial benötigt. Die Verlässlichkeit der Schaltungen ist in Dauerbetrieb zu prüfen. Da die Schieber teuer sind, kann man leider nicht alle Einzelhydranten steuern. Deshalb werden Teile des Druckrohrnetzes über Streckenschieber ein- und ausgeschaltet. Die Anlage muß deshalb gut durchdacht projektiert werden. Der Einbau der Schaltung in schon bestehende Anlagen ist relativ kompliziert.

Grundsätzlich sind mit den bisherigen Mitteln alle aufgeführten Verfahren einsetzbar und können entsprechend projektiert werden. Man kann sie auch kombiniert anwenden. Die rollenden Regnerflügel (Mittelstark- bis Starkberegnung) können mit einer Schwachberegnung in einer Anlage eingesetzt werden, wenn die Regenwärter genaue Betriebsunterweisungen erhalten. Die Schwachberegnung läßt sich gut automatisieren.

Abwasserwertung

Bei der Abwasserwertung liegen die Dinge etwas anders. Hier ist die Beregnung im Zweischichtbetrieb in der Hauptvegetationszeit immer möglich. Bei Einspeisung von Klarwasser kann man auch noch länger pumpen. Wird im Herbst, Winter und Frühjahr berieselt, kann man in der Zeiteinheit mehr Wasser auf die Flächen pumpen und so das gesamte Abwasser im verlängerten Einschichtbetrieb ausbringen.

Die Berieselung mit Hilfe von SK-Rohren wendet man bei uns nur selten an und wird deshalb im allgemeinen die Abwasserwertungsanlagen für den Einschichtbetrieb projektieren. Lassen sich in alten Anlagen die Abwässer dabei nicht unterbringen, so ist ein verlängerter Einschichtbetrieb von 10 bis 12 h notwendig. Die bereits aufgebauten Flügel bleiben dann $\frac{1}{2}$ Schicht länger stehen und werden erst danach abgeschaltet.

Schlußfolgerung für den Mehrschichtbetrieb

Der Mehrschichtberegnungsbetrieb sollte seiner betriebs- und volkswirtschaftlichen Vorteile wegen unbedingt gefördert werden. Dazu ergeben sich einige Forderungen:

- Projektiertung: Vor jeder Projektiertung ist zu überlegen und zu kalkulieren, wie der Mehrschichtbetrieb realisiert werden kann. Stationäre Beregnungsanlagen sind in jedem Fall für den Dreischichtbetrieb zu bemessen. Dann kann man das teure Druckrohrnetz mit kleinen Durchmessern ausstatten und so die Anlagekosten verringern.
- Entwicklung der Beregnungstechnik: Der U 64 ist durch Einbau von Strahlrichtern, leichteren Schwinghebeln usw. zu einem leistungsfähigen Schwachregner zu entwickeln. Die Industrie muß die moderne Beregnungstechnik (Schlauchtrommel- und evtl. kombinierte Rohrschlauchberegnung) schnell vorantreiben.
- Automatisierung: Die Schaltungstechnik ist dem Bedarf entsprechend in teilbewegliche und stationäre Musteranlagen zu installieren und auf ihre Funktionstüchtigkeit und Wirtschaftlichkeit zu überprüfen.
- Forschung: Um die Beregnungsanlagen noch genauer und damit ökonomischer dimensionieren zu können, sind weitere Grundlagenforschungen auf dem Gebiet der Wasserbedarfsermittlung notwendig. Besonders aussichtsreich erscheint das Verfahren über den Bewässerungsturnus.

e) Landwirtschaftliche Dienststellen: Sie müssen die Auftraggeber von den Vorteilen des Mehrschichtbetriebes überzeugen, man muß ihn auch ökonomisch fördern. Ein wirksamer ökonomischer Hebel wäre z. B., den Staatszuschuß für die Beregnungsanlagen auf die alljährlich bewässerte Fläche (Beteiligungsfläche) zu geben. Für den Kredit könnte ab einem bestimmten Hektarkostensatz der Anlage ein höherer Zinssatz gefordert werden. Unsere Landwirtschaftsbetriebe würden so angespornt, billig zu bauen und eine intensive Beregnungsfolgefolge anzulegen.

Zusammenfassung

Beregnungsanlagen sind aufwendige Investitionen, die nicht in allen Jahren voll genutzt werden. Man sollte deshalb bei der Beregnung zum vorteilhaften Mehrschichtbetrieb übergehen. Der Wasserbedarf muß dazu jeweils für Trockenjahre und Normaljahre gesondert errechnet werden. Der Mehrschichtbetrieb ist mit Hilfe der neuen Technik zu realisieren.

Dr.-Ing. D. VOIGT*

Der für die nächsten Jahre vorgesehene verstärkte Einsatz der Beregnung macht es erforderlich, den heute noch relativ hohen Arbeitsaufwand bei der Durchführung der Beregnung weitgehend zu verringern.

Möglichkeiten einer Senkung des Aufwandes für den Rohrtransport bzw. für das Umsetzen der Regnerleitungen und eine Erleichterung desselben bestehen zunächst in einer Verringerung der Rohrmassen. Dieser Weg wurde durch die Verwendung von Aluminium und auch von Plastrohren beschritten.

In letzter Zeit wird verstärkt versucht, den Arbeitsaufwand bei der Beregnung durch die Verwendung von Schläuchen zu senken. Der Einsatz der Schläuche ist auf verschiedenste Art und Weise möglich und es sind eine ganze Reihe von Verfahren entwickelt worden [1] [2] [3]. Über Untersuchungen an einem Versuchsmuster einer „Schlauchtrommel“ wurde bereits berichtet [4].

Das Beregnungsverfahren „Schlauchtrommel“ stellt gegenwärtig neben der „Rollenden Beregnung“ das modernste Beregnungsverfahren für die Großflächenberegnung dar.

Die Verfahren mit Seitenleitungen (wie z. B. PERROT-Einmannentechnik, MANNESMANN-4=1 Beregnung) erfordern zwar ebenfalls einen geringen Aufwand, sie benötigen aber an der Zuleitung außerordentlich hohe Drücke, da der Druckverlust in den Seitenschläuchen erheblich ist. Diese Anforderungen werden jedoch von den wenigsten der in der Praxis vorhandenen teilbeweglichen Anlagen erfüllt. Die Überdrücke im Rohrnetz betragen im allgemeinen 4 bis 5 at.

Für die bei uns in Zukunft den Hauptanteil der Beregnungsanlagen darstellenden teilbeweglichen Anlagen kommt daher gegenwärtig nur das Beregnungssystem „Schlauchtrommel“ in Frage.

Die Entwicklung eines Schlauchberegnungsverfahrens ist besonders für die Einsatzbereiche, für die die bisher bekannten Mechanisierungsmöglichkeiten nicht oder wenig geeignet waren, von großer Bedeutung. Es ist die Voraussetzung für eine breite Anwendung der Beregnung in diesen Bereichen. Dazu gehören Beregnungsanlagen in hängigem, bewegtem Gelände, mit unregelmäßigen Flächen bzw. Flächen mit Bäumen, Sträuchern, Gräben oder Leitungsmasten. Der Einsatz der bekannten Mechanisierungsmöglichkeiten wie „Geräte-träger mit Rohrtragegerüst“ oder „Rollende Beregnung“ bereitet außerdem Schwierigkeiten auf schweren Böden oder in empfindlichen, wertvollen Kulturen, z. B. bei bestimmten Gemüscarten. Angesichts dieser Bedeutung ist es erforderlich, Entwicklung und Bau einer Funktionsanlage durchzuführen und sie in der Praxis gründlich zu erproben.

* Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim der DAL zu Berlin (Leiter: Obering. O. BOSTELMANN)

Für Projektierung, Beregnungsindustrie, Grundlagenforschung und landwirtschaftliche Dienststellen werden Schlußfolgerungen gezogen. Die betriebs- und volkswirtschaftlichen Vorteile des Mehrschichtbetriebes sollten bei den Staatszuschüssen für Beregnungsanlagen berücksichtigt werden.

Literatur

- [1] KAPPEL, B.: *Feldwirtschaft* 7 (1966) H. 3
- [2] SAG *Bewässerung beim Bez.-Landw.-Bat Potsdam: Beregnungstechnik und zweckmäßiger Beregnungseinsatz*, 1966
- [3] HAUDE, W.: *Mitteilungen des deutschen Wetterdienstes* Nr. 8, Bad Kissingen, Mai 1954
- [4] KORTE, W.: *Landbauaufsicherung Völkrode* (1958) H. 4, S. 90
- [5] ISRAEELSEN, O. W. / V. E. HANSEN: *Irrigation principles and practices*, New York - London 1962
- [6] PERROT, H.: *Handbuch der Beregnungstechnik*, Stuttgart 1966
- [7] CZERATZKI, W.: *Landtechnik* 20 (1965), H. 20, S. 374
- [8] FRÖHLICH, O.: *Der Deutsche Gartenbau* (1962) H. 4
- [9] — *Wissenschaftlich-technische Konzeption (WtK) „Hebung der Bodenfruchtbarkeit“*, *Feldwirtschaft* 7 (1966) H. 9 A 6842

Ein neues Beregnungsverfahren unter Verwendung von Schläuchen

Das Beregnungssystem „Schlauchtrommel“ ist vorwiegend für Beregnung in teilbeweglichen Anlagen gedacht, wobei Plastschläuche als Regnerflügelleitungen verwendet werden. Die Plastrohrleitungen werden von einer von einem Traktor gezogenen fahrbaren oder auf einem Traktor aufgebauten Trommel ab- und wieder aufgespult. Der Arbeitsablauf erfolgt derart, daß der Schlauch an die Zuleitung angeschlossen und — während das Fahrzeug von einem Traktor in Furchenrichtung bzw. in Richtung der heabsichtigten Lage der Flügelleitung gezogen wird — von der Trommel abgewickelt wird. Nach Verregnen der gewünschten Wassermenge ergibt sich ein Arbeitsablauf in umgekehrter Reihenfolge. Damit der Schlauch aufgewickelt werden kann, muß die Trommel angetrieben werden. Für die Durchführung der Arbeiten ist 1 Ak erforderlich.

Die technische Lösung des Verfahrens hat davon auszugehen, daß das Verfahren eine Senkung des Arbeitsaufwandes für das Umsetzen normaler Flügelleitungen, wie sie für die Großflächenberegnung erforderlich sind, ermöglicht. Die Länge normaler Flügelleitungen beträgt 200 bis 300 m. Als Regner kommt der Schwadregner S 57/2 bzw. der Universalregner U 64 mit Düsenweiten von 4,2 bis 6 mm in Frage. Für die Abwasserregnung sind Düsenweiten von mindestens 8 bzw. 10 mm erforderlich. Ein Einsatz in Abwasseranlagen ist daher nur bedingt möglich. Der Druckverlust in den Flügelleitungen soll 20% des Betriebsdruckes der verwendeten Regner nicht übersteigen. Als Schlauchmaterial kommt Polyäthyl-Weich in Frage.

Da PE-Material unempfindlich gegen Druckstöße ist und nennenswerte Druckstöße in den Flügelleitungen nicht auftreten, können Schläuche mit ND 6 gewählt werden.

Das Gerät kann als Anhänger- oder Anbaugerät an einen Pflgetraktor ausgeführt werden. Ein Anbaugerät hat gegenüber einem Anhänger folgende Vorteile:

- a) leichteres Steuern des Fahrzeuges
- b) eine Spur weniger in der Kultur
- c) größere Wendigkeit

Für einen Anhänger sprechen folgende Gesichtspunkte:

- a) es wird kein bestimmter Traktor benötigt
- b) schnelles Ab- und Anhängen des Fahrzeuges
- c) evtl. einfachere Konstruktion

An das Gerät sind des weiteren folgende Forderungen zu stellen:

- a) Wartungs- und Pflegeaufwand sollen gering sein
- b) Handhabung, Bedienung und Konstruktion sollen einfach sein
- c) die Nutzungsdauer soll 15 bis 20 Jahre bzw. 10 000 Betriebsstunden betragen
- d) das Fahrzeug muß Kriechgang haben und von der Seite her zu bedienen sein (Lenkung, Kupplung, Bremse)
- e) Vorrichtung zum gleichmäßigen Aufspulen des Schlauches ist erforderlich
- f) für Regner und Stative ist Transportmöglichkeit vorzusehen
- g) die Trommeln müssen leicht und schnell wechselbar sein.