

Gegenwärtig sind wir dabei, die Nacharbeit, die bis jetzt noch manuell geleistet wurde, zu mechanisieren, und zwar mit dem in Holzendorf, Bez. Schwerin, entwickelten Universal-Anbaugerät zum Raupenschlepper bzw. dem von uns entwickelten Grabenpflug mit Seilwinde.

1959 konnten 10 899 m Gräben in 34 Tagen gesprengt und einschließlich aller Nacharbeiten fertiggestellt werden. Hierbei waren 35 Kollegen beschäftigt. Um diese Arbeit in 34 Tagen manuell auszuführen, wären 76 Arbeitskräfte notwendig gewesen. Es war also möglich, 41 Jugendfreunde für andere wichtige Arbeiten freizumachen. Hervorzuheben ist noch, daß die Nacharbeiten, da das Erdreich durch die Sprengungen eine entsprechende Lockerung erfahren hatte, in der Hauptsache von Mädchen ausgeführt werden konnten.

Allgemeine Einschätzung des Sprengverfahrens

Neben den eben erwähnten Sprengungen im Rhin-Havel-Luch wurden im Herbst 1959 und im Februar 1960 auch im Bezirk Halle und im Bezirk Magdeburg Sprengungen unter schwierigeren Bedingungen (Bodenart 5/6) von uns durchgeführt. Hier gelang es nicht, den Bodenmeißel tiefer als auf etwa ein Drittel der geforderten Grabentiefe einzubringen. In beiden Fällen wurden 3 kg/m Sprengstoff angewen-

det. Während bei der Sprengung im Bezirk Halle trotz sogenannten Sommerfrostes etwa die Hälfte der Bodenmassen herausgeschossen werden konnten, waren es im Bezirk Magdeburg nur knapp ein Drittel der Massen. Ferner ergab eine Sprengung im Mai 1960 im Bezirk Leipzig bei Bodenart 4/5 ebenfalls ein unbefriedigendes Resultat.

Abschließend erscheint es erforderlich, an Hand der jetzt vorliegenden Erfahrungen diesbezügliche Ausführungen von TEIPEL in der Arbeit „Allseitige Förderung des Meliorationswesens – eine wichtige Voraussetzung für weitere landwirtschaftliche Ertragssteigerungen in der Deutschen Demokratischen Republik“¹⁾ richtigzustellen. Unsere Erfahrungen haben klar gezeigt, daß von der Anwendung der Sprengtechnik unter normalen Bodenverhältnissen beträchtliche Erfolge, bei sehr schwierigen Boden- und Geländebedingungen, insbesondere stark steinig und durchwurzelten Böden aber keine Erfolge zu erwarten sind. Unter letzteren Verhältnissen werden nämlich die Böschungen so ungleichmäßig aufgerissen, daß die notwendigen Nacharbeiten die erzielten Erleichterungen und Einsparungen zunichte machen.

A 4141 Ing. G. KAMPET, Schönwalde

¹⁾ Wasserwirtschaft-Wassertechnik, 10. Jg. (1960) H. 4, S. 148 bis 151.

Ing. G. SCHMIDT, Greifswald*)

Mit dem „Greifswalder Grabenunkraut-Bekämpfungsggerät“ zu einem neuen Verfahren der chemischen Entkrautung von Ent- und Bewässerungsgräben

1 Das Gerät

Vorfluter und Binnengräben müssen jahraus, jahrein unterhalten werden. Insbesondere die ordnungsgemäße Entkrautung der Gräben, die je nach den klimatischen Bedingungen jährlich zwei- bis dreimal durchzuführen ist (Bewässerungsgräben vier- bis fünfmal), bereitet mit den z. Z. verfügbaren Entkrautungsgeräten noch Schwierigkeiten, da sie alle nach dem alten mechanischen Prinzip des „Schneidens“ arbeiten und darum auch keinen nachhaltigen Entkrautungserfolg sichern. Leider sind aber auch Böschungsmäher u. dgl. in unserer Meliorationspraxis noch immer nicht ausreichend vorhanden, so daß die Entkrautung der Gräben in überwiegendem Maße in manueller Arbeit erfolgen muß, z. B. durch den Einsatz von Krautharken, Krautseusen, Krautsicheln, Krautmessern bzw. -sägen, Sensenketten usw.

Die politische und ökonomische Notwendigkeit, auch in der Wasserwirtschaft und im landwirtschaftlichen Meliorationswesen die Arbeitsproduktivität erheblich zu steigern und die Selbstkosten zu senken, wird nur durch den Einsatz moderner Maschinen und Geräte verwirklicht. Es war deshalb Ziel unserer sozialistischen Forschungsgemeinschaft, in der namhafte Wissenschaftler und Praktiker unseres Kreises mitarbeiten, denen an dieser Stelle für die von ihnen bisher geleistete Arbeit Dank gesagt sei, in maximal kurzer Zeit das „Greifswalder Grabenunkraut-Bekämpfungsggerät“ zu entwickeln (Bild 1), mit dessen Hilfe Herbizide sowohl in die Grabensohle zur Vernichtung der Pflanzenwurzeln injiziert als auch auf die Sprosse zur Bekämpfung derselben gesprüht bzw. gestäubt werden können.

1.1 Aufbau und Arbeitsweise

1.11 Hauptteile

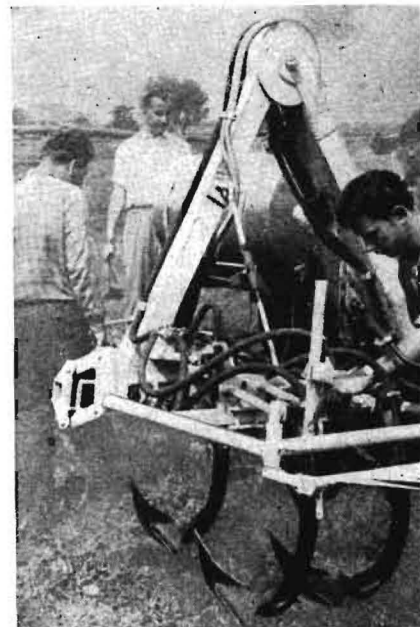
Das eigentliche Grabenunkraut-Bekämpfungsggerät ist als Anbaugerät zum RS 09 konstruiert worden (Bild 3), von dem die vorhandene

*) Sozialistische Forschungsgemeinschaft „Greifswalder Grabenunkraut-Bekämpfungsggerät“.



Bild 1. Greifswalder Grabenunkraut-Bekämpfungsggerät. Funktionsmuster während der Fahrt zum Einsatzort

Bild 3. Funktionsmuster vor dem Einsatz



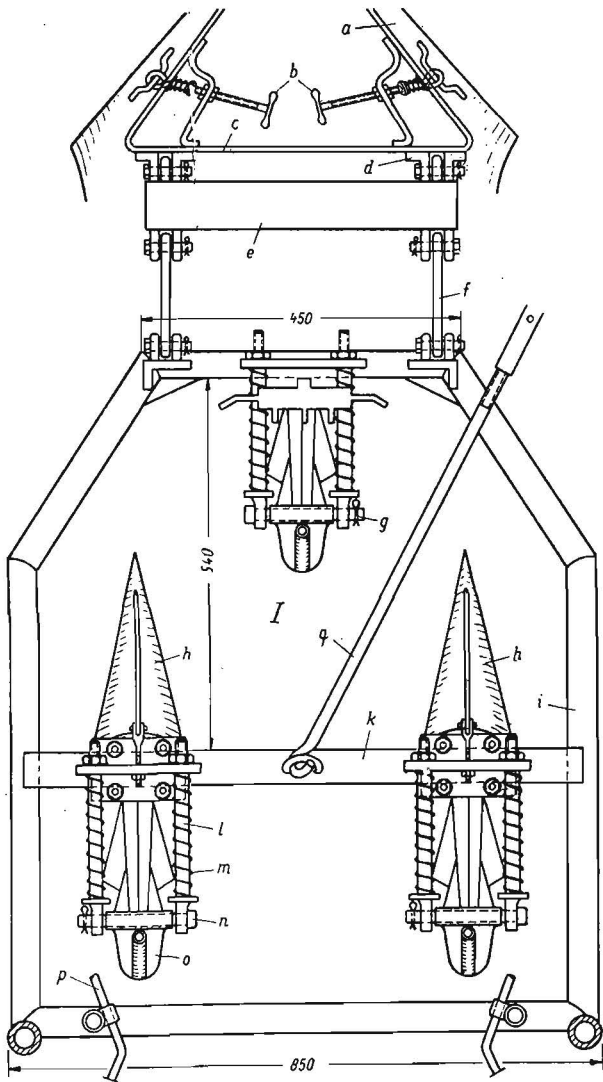


Bild 2. Das Arbeitsgerät; Draufsicht. I Rahmen. a Unkrautbeschädigungsschar, b Verstellerschrauben, c Rahmenteil, d vertikaler Scharhalter, e Rohrrahmenträger, f Parallelogrammaufhänger, g Bolzen 25 x 140, h Torpedo, i Rohrrahmen, k Injektionsscharträger, l Bolzen, m Feder, n Injektionsschar, o Düsenrohr, q Rahmenhalter

zweiten Tragarm. Der Hauptträger (Bild 4) wird mit zwei Bolzen am Holm des RS 09 befestigt. Ein Bolzen verbindet den Hauptträger mit dem ersten Tragarm. Das gestattet vertikale Bewegungen, wodurch bei Betätigung des Arbeitszylinders Nr. 1 Tiefenregulierungen möglich sind. Dieser Arbeitszylinder ist unterhalb des Hauptträgers befestigt und wird durch Laschen und einen Bolzen mit dem ersten Tragarm verbunden. Im oberen Drittel des ersten Tragarms ist der Arbeitszylinder Nr. 2 befestigt, der Verbindung zum zweiten Tragarm besitzt. Mit ihm kann der jeweilige Böschungswinkel eingestellt werden. Zum Abfangen von Zug- und Druckspannungen hat sich das doppelt gelagerte Scheibengelenk bewährt.

Der zweite Tragarm steht mit dem Rohrrahmenträger in Verbindung. Im unteren Drittel des zweiten Tragarms befindet sich der Arbeitszylinder Nr. 3, der ebenfalls mit dem Rohrrahmenträger verbunden ist und Bedeutung für die richtige Führung des Arbeitsgerätes in den Gräben hat.

Da größtmögliche Beweglichkeit zum Anpassen an die Geländeform notwendig ist und auch in Transportstellung ausgehoben werden muß, kann der Ausleger auch nach Bild 5 konstruiert werden: Das Grundteil a ist mit einer Anschlußplatte b zur Verbindung mit dem RS 09 versehen. Ein Scharniergelenk mit horizontalem Gelenkbolzen c stellt die Verbindung zum Mittelteil d her. Am äußeren Ende ist das Mittelteil d gabelförmig ausgebildet und durch einen vertikalen Gelenkbolzen e mit dem Gelenkstein f verbunden. Das Außenteil g ist ebenfalls gabelförmig gestaltet und durch einen weiteren horizontalen Gelenkbolzen h am Gelenkstein f befestigt. Das äußere Ende des Außenteils g ist mit einer Aufnahme i für einen Kugelzapfen k versehen. Der Kugelzapfen k wird dann am anzubauenden Arbeitsgerät befestigt. Über jede der drei Gelenkstellen ist je ein

Hydraulikzylinder l, m, n angebracht. Mit dem Hydraulikzylinder l wird das Mittelteil d gegenüber dem Grundteil a geschwenkt. Damit ist das Ausheben des Gerätes in Transportstellung möglich. Der Hydraulikzylinder m bewegt das Außenteil g um den vertikalen Gelenkbolzen e, damit kann die Entfernung des angebauten Gerätes zum Schlepper verändert werden. In Transportstellung wird das Außenteil g nach innen und gemeinsam mit dem Mittelteil d nach oben geschwenkt. Ein weiterer Hydraulikzylinder n ermöglicht das nochmalige Schwenken des Außenteils g um den horizontalen Gelenkbolzen h.

1.13 Das Arbeitsgerät

Die Hauptaufgabe des Arbeitsgerätes besteht darin, eine mechanisch-chemische Unkrautbekämpfung durchzuführen, insbesondere von der Grabensohle her. Dies wird durch die Kombination von Vorrichtungen zur mechanischen Beschädigung der Pflanzen und zum Ausbringen chemischer Mittel in die Grabensohle bzw. direkt auf die Pflanzen erreicht. Das Arbeitsgerät wird durch einen Rohrrahmen umschlossen, der über entsprechende Parallelogramm-Aufhängungen mit dem Rohrrahmenträger und dieser wiederum mit dem zweiten Tragarm des Auslegers verbunden ist.

Die Parallelogramm-Aufhängung gleicht Unebenheiten im Gelände bzw. Graben bei der Arbeit von selbst aus. Somit ist eine möglichst große Anpassung an die natürlich auftretenden Verhältnisse gegeben. Am Rohrrahmenträger befinden sich die zwei vertikalen Scharhalter, die das Unkrautbeschädigungsschar aufnehmen. Über sie kann je nach den örtlichen Gegebenheiten die Scharstellung vorgenommen werden. Das Unkrautbeschädigungsschar wird ferner durch den horizontalen Scharhalter getragen, der am zweiten Arm des Auslegers befestigt ist. Durch Bedienung der Handstellschrauben wird das Schar nach Grabenbreite und Unkrautbewuchs eingestellt. Am Rohrrahmen sind drei Injektionsschare angebracht (Bild 6). Diese sind durch Federn gegen Beschädigung durch plötzlich auftretende Widerstände in der Grabensohle gesichert und durch Federbolzen mit dem Injektionsscharträger verbunden. Die Injektionsscharbreite (Abstand von Schar zu Schar) kann beliebig gewählt werden. Sie wird sich letzten Endes nach der Sohlbreite des Grabens richten. Je breiter der Graben und je weiter der Abstand von Schar zu Schar ist, um so höher muß zwangsläufig die Konzentration der zu verabreichenden Herbizidlösung sein.

Die Injektionsschare sind nach oben gewölbt. Unterhalb der Schare wird demzufolge ein offener Hohlraum gebildet, in dem sich in jedem eine Flachstrahl-Pralldüse befindet und die Herbizide durch einen Spalt in die Grabensohle injiziert.

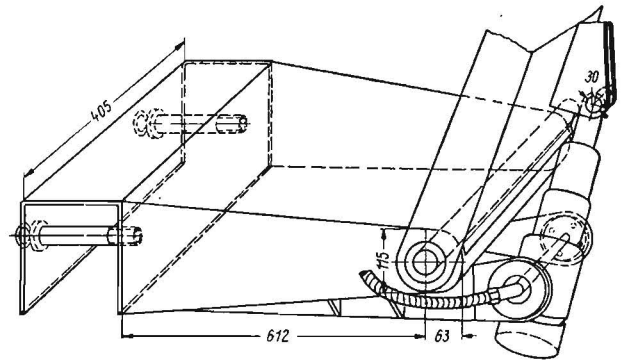


Bild 4. Der Hauptträger (Draufsicht, Maße in mm)

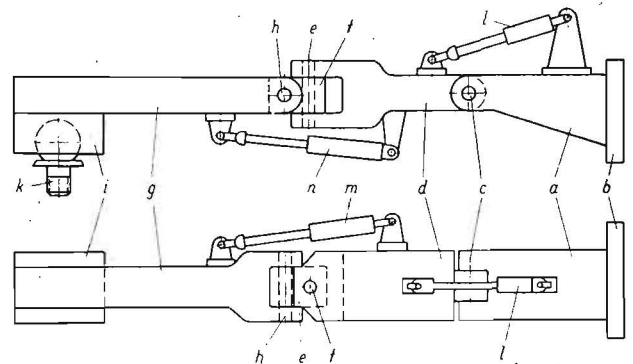


Bild 5. Ausleger, für den Transport nach hinten ausschwenkbar. (Erläuterung im Text)

Die Düsen sind auswechselbar, es können beliebige Größen verwendet werden. Jede Düse ist mit einem Schlauch verbunden, der innerhalb eines V-förmigen Stiels nach oben über den Ausleger zum Sprüh- und Stäubegerät S 293 führt. An der unteren Fläche der Schare befindet sich zur Erhöhung der Wirkung ein Streichblech, das die Grabensohle wieder glättet, um Konzentrationsminderungen durch Hinzutreten von Wasser möglichst zu verhindern.

Ein Messersech zerschneidet die Wurzeln in der Grabensohle und gestattet ein einwandfreies Arbeiten der Injektionsschare. Außerdem wird dadurch die Wirkung der chemischen Stoffe verbessert. Vor

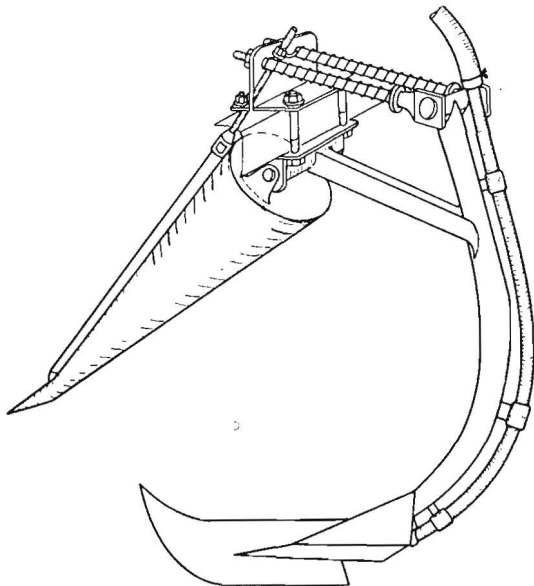


Bild 6. Injektionsscharträger mit Injektionsschare, Schlauch und Torpedo

jedem Injektionsschar ist ein nach vorn weisender torpedoförmiger Krautaufrichter angebracht, der von Fall zu Fall, unterschiedlich nach Krautbewuchs und Behandlungsverfahren, verwendet werden kann.

An der hinteren Querstrebe des Rohrrahmens befinden sich zwei Haltearme für die Sprüh- bzw. Stäubeanlage. Die Arme tragen gleichzeitig die Düsenrohre mit den Düsen. Ein Schlauch, der vom Verteiler an der vorderen Querstrebe des Rohrrahmens kommt, von dem auch die Düsen der Injektionsschare gespeist werden können, ist an die Düsenrohre angeschlossen. Diese Rohre sind verstellbar und werden vorwiegend nach dem Prinzip der Sproßbekämpfung bzw. in der Kombination als Wurzel-Sproßbekämpfung in Betrieb genommen. (Siehe Bild 1, 7, 8.)

Technische Daten

Eigenmasse	300 kg
Transportbreite	1,0 m Breite + RS 09 (Doppelbereifung)
Bodenfreiheit der Injektionsschare (Transport)	0,50 m
Injektionsschare	beliebig verstellbar
Arbeitstiefe, maximal	2,10 m
Leistung/h	
a) Vorauflauf-Behandlung	800 m (Durchschn.)
b) Sproß-Behandlung	1500 m (Durchschn.)



Bild 7. Gerät bei der Arbeit nach dem Prinzip der Wurzel-Sproß-Behandlung

Da es sich hier um Daten eines Funktionsmusters handelt, ist mit einer Abwandlung derselben bei der Serienproduktion des Gerätes zu rechnen.

1.2 Einsatzmöglichkeiten

Das Grabenunkraut-Bekämpfungsgerät wurde für drei Einsatzmöglichkeiten konstruiert, die untereinander noch variieren können, und zwar nach dem Prinzip der 1. Vorauflauf-Behandlung, 2. Wurzel-Sproß-Behandlung, 3. Sproß-Behandlung.

1.21 Die Vorauflauf-Behandlung (Bild 9 und 10)

Geräumte Gräben, vorzugsweise Binnengräben in Niedermoorgebieten, werden nach diesem Prinzip behandelt. Die Herbizide sind jahreszeitlich so früh wie möglich (Anfang bis Ende April) in die Grabensohle in einer Tiefe von etwa 5 bis 7 cm zu injizieren. Gleichzeitig werden die Düsenrohre für die Sproß-Behandlung so eingestellt, daß ein Besprühen der Böschungen möglich ist. Der Vorauflauf-Behandlung von Binnengrabensystemen der Niedermoores kommt insofern vorrangige Bedeutung zu, als gerade diese Gräben sehr schnell wieder zuwachsen und dann die „Beherrschung des Wassers“ unmöglich ist. Der Einsatz des Gerätes erfolgt ohne Unkrautbeschädigungsschar und Krautaufrichter.

An dieser Stelle sei erwähnt, daß die Grabenräumschnecke „Archimedes“ B 555 an der Schnecke eine entsprechende Vorrichtung erhalten könnte, die beim letzten Arbeitsgang zur Vorauflauf-Behandlung in Betrieb gesetzt wird. Technisch wäre das Problem leicht zu lösen, dieser Hinweis soll eine Anregung für die Meliorationsabteilungen der MTS/RTS sein.

1.22 Die Wurzel-Sproß-Behandlung

Nach dieser Methode werden Binnengräben und Vorfluter behandelt, die leicht bis mittel verkrautet sind. Der jahreszeitliche Einsatz des Gerätes erfolgt Anfang bis Mitte Mai, während einer Zeit also, in der sich die Pflanzen schnell entwickeln und demzufolge leichter bekämpfen lassen. Die Wirkstoffe werden mit Hilfe der Injektionsschare in die Grabensohle an die Wurzelhaarzonen der Pflanzen gebracht und über die Düsenrohre/Düsen an die Sproßachsen gesprüht.

Es ist weiterhin möglich (unabhängig voneinander), die Pflanzen der Grabensohle beispielsweise mit einer Kombination von mehreren Herbiziden, wie Dalapon, W 6658, Agrosan u. dgl. und die der Böschung nur mit einem Wirkstoff zu behandeln. Die Böschung kann dann sowohl besprüht als auch bestäubt werden. Bei genauer Dosierung braucht es dann nicht zu einer Totalvernichtung der Böschungsflores zu kommen, sondern nur zu einer starken Beschädigung der Pflanzen, die jedoch so stark sein muß, daß keine Minderung der Fließgeschwindigkeit verursacht wird. Letzteres dürfte besonders bei der künftigen Grabenunkrautbekämpfung große Bedeutung erlangen. Auch das Einbringen von Wirkstoffen in Granulatform in die Grabensohle sollte von der Forschung bei der Weiterentwicklung dieses Verfahrens beachtet werden.

Zur Erhöhung der Wirksamkeit der Herbizide und um Verstopfungen am Gerät zu vermeiden, wird das Unkrautbeschädigungsschar mit in Betrieb genommen. Gegebenenfalls sind auch noch die Krautaufrichter zu verwenden.

1.23 Die Sproß-Behandlung

ist das einfachste Verfahren, daß sich aus der Einsatzmöglichkeit des Gerätes ergibt. Durch Betätigung der hydraulischen Arbeitszylinder am Ausleger des RS 09 kann das Arbeitsgerät in die gewünschte Arbeitsstellung gebracht werden. Die Sproß-Behandlung erfolgt nun entweder nur mit Hilfe der Düsenrohre/Düsen oder, wenn der zu behandelnde Graben eine obere Breite von mehr als 3 m hat, unter Hinzuziehung der Injektionsschare. Es sind dann entsprechende Düsen für die Sproß-Bekämpfung einzuschrauben. Die Leistung des Gerätes liegt bei diesem Einsatzverfahren am höchsten, nämlich bei etwa 1500 bis 2000 lfm Graben/h im Vergleich zu 600 bis 1000 lfm/h bei der Vorauflauf- bzw. der Kombination der Wurzel-Sproß-Behandlung. Unkrautbeschädigungsschar und Krautaufrichter sind nicht zu verwenden. Bedeutung würde die elektrostatische Aufladung der Herbizide bei diesem Verfahren erlangen, das aber noch weiter entwickelt werden muß, ehe es die Praxis benutzen kann.

Das Verfahren der Sproß-Behandlung hat besondere Bedeutung für die Unterhaltung von Bewässerungsgräben, da verkrautete Entwässerungsgräben nach dieser Behandlung möglicherweise den Wasserabfluß durch heruntergefallene und abgebrochene Pflanzensubstanzen mehr hindern können als vorher. Eine „Entkrautung“ wäre dann unter Umständen trotzdem durchzuführen.

Es kann abschließend zu den Einsatzmöglichkeiten des Gerätes gesagt werden, daß es z. Z. in unserer Republik etwa 90 000 km Binnengräben gibt, die mit dem Unkrautbekämpfungsgerät unterhalten werden können. Die zukünftige Bedeutung der chemischen Grabenentkrautung wird vielleicht noch offensichtlicher, wenn man bedenkt,

daß die Länge der Binnengräben in der Perspektive auf etwa 250 000 km ansteigen wird und dann die Entkrautung zum Problem ersten Ranges werden kann.

2 Voraussetzungen für den richtigen Einsatz der Herbizide und die Ergebnisse der Versuche

Die Anwendung von Unkrautbekämpfungsmitteln (Herbiziden) in der landwirtschaftlichen Praxis ist nichts Neues. Neu ist aber die Anwendung chemischer Mittel zur Bekämpfung des Unkrautes in den Ent- und Bewässerungsgräben sowie Vorflutern. Besonders in den letzten Jahren hat man sich mehr und mehr diesen Fragen zugewendet, um durch Behandlung der Gräben mit total bzw. selektiv wirkenden Herbiziden das Unkraut zu bekämpfen. Verdienste in der Testung chemischer Mittel für diesen Zweck haben sich das Institut für Wasserwirtschaft in Berlin und das Institut für Agrobiologie der Universität Greifswald erworben. Das Institut für Wasserwirtschaft hat in Zusammenarbeit mit der Wasserwirtschafts-Direktion Potsdam, insbesondere in den letzten Jahren, größere Versuche nach dem Sproß-Behandlungs-Verfahren durchgeführt. Die Versuche zeigen z. T. befriedigende Ergebnisse.

Auch das Institut für Agrobiologie der Universität Greifswald beschäftigt sich seit einigen Jahren mit diesem Problem, und es zeigt sich, daß besonders durch Kombination von Herbiziden ausgezeichnete Erfolge bei der Bekämpfung der Grabenunkräuter erzielt werden können. Bevor chemische Mittel zur Bekämpfung der Grabenunkräuter eingesetzt werden, muß folgendes eindeutig geklärt sein:

- 2.1 *Wasserstand* in den Gräben (trocken- naß, Entwässerungs- oder Bewässerungsgräben),
- 2.2 *Art der Pflanzen* (vorherrschende Wasserpflanzen, dikotyle, monokotyle Pflanzen, Unterwasserpflanzen usw.),
- 2.3 *Alter der Pflanzen* (wichtig für den Behandlungszeitpunkt),
- 2.4 *Geologische Beschaffenheit* der Gräben (Niedermoor, Mineral, Grad der Verschlämmung).

Zu 2.1 und 2.2:

Bei der chemischen Entkrautung der Gräben ist grundsätzlich zwischen Ent- und Bewässerungsgräben sowie Vorflutern zu unterscheiden. Während in den Entwässerungsgräben monokotyle Pflanzen, wie Schilfrohr (*Phragmites communis*), Wasserschwaden (*Glyceria aquatica*), Seggen (*Carex spec.*) und Binsen (*Scirpus spec.*) überwiegen, siedeln sich in den Bewässerungsgräben hauptsächlich dikotyle Pflanzen an, die in der Regel wesentlich leichter als die ersteren zu bekämpfen sind. Schon selektiv wirkende Herbizide können, in geringen Mengen verabreicht, hier zum Bekämpfungserfolg führen. Deshalb stellt die Bekämpfung dieser Unkräuter kein Problem dar, sondern ist nur eine Frage des jahreszeitlich richtigen Einsatzes entsprechender Herbizide.

Chlorathaltige Unkrautbekämpfungsmittel, die total wirkenden Charakter zeigen und sehr preiswert zu haben sind, wie Agrosan, Anforstan oder Wegerein, bringen bei Aufwandmengen von 40 bis 60 g/m² einen durchschlagenden Erfolg. Konzentrationsminderungen durch den Zutritt von Wasser brauchen nicht befürchtet zu werden, da die Gräben zweckmäßigerweise im trockenen Zustand zu behandeln sind. Die gestreuten bzw. gespritzten Mittel können dann sowohl über die Blätter als auch über die Wurzeln aufgenommen werden.

Anders dagegen sehen die Verhältnisse bei den Entwässerungsgräben aus. Diese führen während der überwiegenden Zeit des Jahres Wasser, so daß es zwei Möglichkeiten gibt, die Pflanzen zu vernichten: Man wartet so lange, bis die Pflanzen eine Mindestgröße erlangt haben, um sie nach der schon bekannten Sproß-Behandlung zu bekämpfen, oder die Gräben werden im zeitigen Frühjahr mit dem „Greifswalder Grabenunkraut-Bekämpfungsgesetz“ nach dem Vorauf- bzw. Wurzel-Sproß-Behandlungsverfahren bearbeitet. Bei Beginn der Vegetation setzt dann sogleich die pflanzenvernichtende Tätigkeit der Herbizide ein. Geräumte Gräben können nach der Sproß-Behandlungs-Methode sowieso nicht bekämpft werden, da ja keine Pflanzen vorhanden sind. Die Vorauf-Behandlung kann jedoch erfolgen, denn auch hier trifft, wie die bisherigen Versuchsergebnisse zeigen, das Sprichwort zu: „Vorbeugen ist besser als heilen!“ Deshalb kann die Behandlung der Wasserpflanzen der Entwässerungsgräben vom Sproß aus nur ein zusätzliches Behandlungsverfahren sein, ein Verfahren also, das angewendet wird, wenn das „Kind praktisch schon in den Brunnen gefallen ist, es aber noch herausgeholt werden soll, um es womöglich doch noch zu retten“.

Tafel I zeigt, daß durch Kombination von Herbiziden (Omnidel-Spezial, Chlorate, W 6658) nach den Verfahren der Vorauf- und Wurzel-Sproß-Behandlung günstige Ergebnisse erzielt werden. Aus diesem Grunde ist künftig besonders der Kombination von Herbiziden bei der chemischen Entkrautung der Gräben größere Aufmerksamkeit von seiten der Forschungsinstitute zu schenken als bisher.

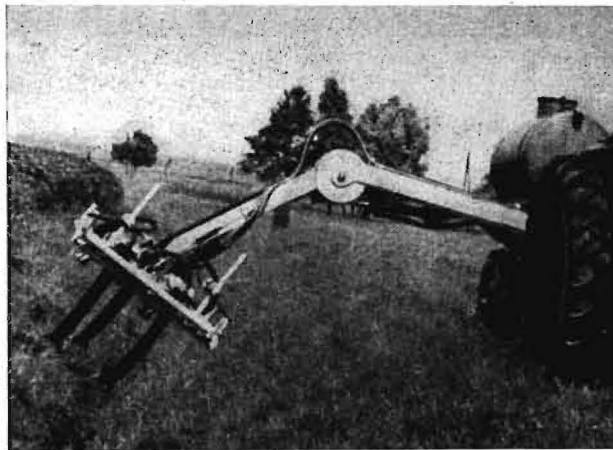


Bild 8. Einsatzmöglichkeit des Gerätes nach dem Prinzip der Sproßbehandlung. Arbeitsgerät durch Hydraulikzylinder beliebig einstellbar



Bild 9. Unbehandelter Graben, im Frühjahr in stand gesetzt, sonst die gleichen Verhältnisse wie beim behandelten Graben in Bild 10



Bild 10. Graben nach dem Prinzip der Voraufbehandlung bearbeitet

Zu 2.3 und 2.4:

Das Alter der Wasserpflanzen hat entscheidenden Einfluß auf den Vernichtungserfolg. Alle Pflanzen nehmen aus der Bodenlösung lebenswichtige und nicht lebenswichtige Nährstoffe auf. Werden z. B. Herbizide in Form von Natriumchlorat aufgenommen, so können die Pflanzen nicht zwischen Chlor und Nitrat-Ionen unterscheiden, und es bildet sich unterchlorige Säure in den Zellen. Ob die Wirkstoffe über das Blatt aufgenommen und dann durch den Assimilationsstrom oder über die Wurzeln aufgenommen und dann über den Transpirationsstrom verbreitet werden, ist dabei völlig gleichgültig. Diese Unfähigkeit der Pflanzen, ihr Exklusionsunvermögen, zwischen lebensnotwendigen und nicht lebensnotwendigen Stoffen zu unterscheiden, führt sie deshalb auch bei Aufnahme größerer Herbizidmengen zum Absterben. Da das Exklusionsunvermögen um so größer wird, je höher die Konzentration der Bodenlösung ist, ist die herbizide Wirkung nach der Vorauflauf-Behandlung besonders günstig. Hinzu kommt, daß die jungen Grabenunkräuter sehr viel Nährstoffe während der Zeit ihrer Entwicklung aufnehmen müssen, um schnell Blattmassen bilden zu können, mit deren Hilfe dann später die photosynthetische Leistung zur Bildung der organischen Substanz einsetzt. Es kann deshalb gesagt werden, daß die „Nähr- und Wirkstoffaufnahme der Pflanzen ihrer Trockensubstanzbildung voraussetzt“. Darum die jahreszeitlich sehr frühen Einsätze unseres Gerätes zur Bekämpfung der Unkrautflora in den Gräben (Vorauf- lauf- und Wurzel-Sproß-Behandlung)!

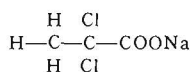
Eine weitere Frage betrifft die kolloidchemischen Zusammenhänge zwischen Bodenkolloiden und Wirkstoffen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Herbizide unter den gleichen Bedingungen wie die Pflanzennährstoffe von den Kolloiden des Grabens bei der Injektion festgehalten werden. Ob dieses Festhalten biologischer, absorptiver, chemischer oder adsorptiver Natur ist konnte auf Grund der auf diesem Gebiet unzureichend entwickelten Methoden und Geräte noch nicht nachgewiesen werden. Wie dem auch sei, mit einer Über- jahreswirkung der Herbizide bei dem Vorauflauf-Behandlungs-Verfahren wird zu rechnen sein und diese Tatsache kann nur auf eines der obengenannten Festhaltenvermögen des Bodens zurückzuführen sein. Daß hierbei der Moorboden im Vergleich zum Mineralboden eine größere Sorptionskapazität besitzt und demzufolge immer ein günstigeres Bild bei der Bekämpfung der Unkräuter nach der Vorauf- lauf- bzw. Wurzel-Sproß-Behandlung zeigt als der Mineralboden, wird verständlich sein.

2.5 Die chemischen Mittel und die Ergebnisse der Versuche

Folgende, bei uns hergestellte chemische Mittel wurden beim An- legen der Versuche verwendet: Omnidel-Spezial (Dalapon); W 6658; Chlorate; Omnidel-Spezial, W 6658 und Chlorate als Kombination; Selest.

2.51 Kurze Beschreibung der Herbizide

Omnidel-Spezial, ein chemisches Unkrautbekämpfungsmittel, das in dem VEB Leuna-Werk „Walter Ulbricht“ hergestellt wird, trägt auch die internationale gebräuchliche Bezeichnung (Common name) Dalapon. Der Wirkstoff ist das Natriumsalz der α - α Dichlorpropion- säure ($\text{CH}_3 \cdot \text{CCl}_2 \cdot \text{COONa}$) mit folgender Strukturformel:



Omnidel-Spezial wird, wie die bisherigen Versuche zeigen, künftig wegen der guten Wirkung in Gräben als Hauptunkrautbekämpfungs-

mittel in Frage kommen. Dazu kommen das Wurzelherbizid W 6658 (Aminotriazinderivat) und die Chlorate (NaClO_3 und KClO_3), wie Agrosan, Anforstan und Wegerein, sowie Kombinationen zwischen diesen drei Wirkstoffen.

Selest scheidet wegen der Giftwirkung im Wasser für die Behandlung der Gräben aus.

2.52 Die Versuche und deren Ergebnisse

Die mit dem Grabenunkraut-Bekämpfungsgesetz angelegten Ver- suche bauen auf den gewonnenen Erkenntnissen der Versuchsvor- jahre in unserem Kreis auf. Es wurden Entwässerungsgräben und Vorfluter nach dem Prinzip des Vorauflauf-, Wurzel-Sproß- und Sproß-Verfahrens behandelt. Wenn auch diese Versuche keine Groß- versuche darstellen, so kann doch eine Gesetzmäßigkeit aus den Ver- suchsergebnissen abgeleitet werden.

Die Versuche wurden nach dem Schlüssel der wasserwirtschaftlichen Bonitierung [1] ausgewertet.

Tafel 2. Wasserwirtschaftlicher Bonitierungsschlüssel

1	Ohne Pflanzenwuchs (Entkrautungserfolg vorzüglich)
2	Nur einige wenige einzelstehende Pflanzen, in der Regel kümmernd (Entkrautungserfolg sehr gut)
3	Sehr wenige Pflanzen, z. T. kümmernd (Entkrautungs- erfolg gut)
4	Wenig Pflanzen (Entkrautungserfolg noch gut)
5	Sehr schwacher Pflanzenbestand (Entkrautungserfolg befriedigend)
6	Schwacher Pflanzenbestand (Entkrautungserfolg knapp ausreichend)
7	Stärker werdender Pflanzenbestand (Wasserabfluß be- hindert)
8	Sehwachgelichteter Bestand (Wasserabfluß nicht mehr gewährleistet)
9	Kaum veränderter Bestand (kein Einfluß auf Abfluß)
10	Voller Bestand (kein Einfluß auf Abfluß), z. B. un- behandelter Graben

2.521 Vorauflauf-Behandlung

Es wurden u. a. Gräben ohne nennenswerten Pflanzenbestand nach diesem Verfahren mit 15 g/m² Omnidel-Spezial und der Kombination von 10 g/m² Omnidel-Spezial, 20 g/m² Agrosan und 5 g/m² W 6658 in der Zeit vom 10. bis 25. April behandelt. Bonitierungsnote 1 (Ent- krautungserfolg vorzüglich). Die angegebenen Wirkstoffmengen er- scheinen auf den ersten Blick etwas hoch, werden sich aber durch Überjahreswirkung bezahlt machen.

Später angelegte Versuche in der Zeit vom 10. bis 20. Juli mit gleichem Mittelaufwand können zur Bewertungszeit, z. B. im Herbst, nur noch mit der Bonitierungsnote 3 (Entkrautungserfolg gut) ein- gestuft werden. Die Ergebnisse bei den Mineralgräben sind denen der Moorgräben unterlegen. Die Gründe für die ausgezeichnete Wir- kung bei Frühjahrsbehandlungen sind bereits im Abschnitt 2.3 und 2.4 (Alter der Pflanzen und geologische Beschaffenheit der Gräben) erörtert worden. Die Grabenböschungen zeigen nach den bisherigen Erfahrungen keine Vermullungserscheinungen. Auch Erosionen waren nicht festzustellen (Bild 9 und 10.)

2.522 Wurzel-Sproß-Behandlung

Die Ergebnisse sind bei gleichem Herbizidaufwand annähernd denen der Vorauflauf-Behandlung gleichzusetzen, wenn die Gräben jahres- zeitlich früh genug behandelt werden. Auch eine ausschließliche Wurzelbehandlung unterdrückt die Flora der Gräbensohle sehr stark, ist aber nach den bisherigen Ergebnissen der Untersuchungen an Vorflutern nur mit der Bonitierungsnote 5 (Entkrautungserfolg befriedigend) einzustufen.

2.123 Sproß-Behandlung

Die Sproß-Behandlung wurde bei uns in Vor- flutern erprobt. Es zeigt sich, daß bei einseitig dominierenden Pflanzenbeständen mit geeig- neten Mitteln eine Behandlung Erfolg verspre- chen kann, wenn nicht Unterwasserpflanzen dominieren. So werden beispielsweise Phragmi- tesbestände mit gutem Erfolg mit Omnidel- Spezial bekämpft; es kann sich dann aber in den Vorflutern eine starke Sekundärflora ent- wickeln, die nochmals mit einem Herbizid zu bekämpfen ist, sofern es sich nicht um Unter- wasserpflanzen handelt, die durch diese Be- handlungsmethode ja nicht erfaßt werden können.

Tafel 1. Pflanzenbestand und Vernichtungsgrad

Lfd Nr.	Pflanze	Empfindlichkeit		
		Dalapon ¹⁾	Omnidel ¹⁾	Kombination ²⁾
1.1	Gemeines Schilf (Phragmites Communis)	sehr gut	gut	sehr gut
1.2	Teichbinse (Scirpus lacustris)	gut	ausreichend	gut
1.3	Seggen (Cares spec.)	gut	gut	sehr gut
1.4	Wasserschwaden (Clyceria aquatica)	ausreichend	ungenügend	befriedigend
2.1	Rohrkolben (Typha latifolia)	gut	ausreichend	gut
2.2	Sumpfdotterblume (Caltha palustris)	gut	gut	sehr gut
2.3	Wasserschwertlilie (Iris pseudacorus)	gut	ausreichend	gut
2.4	Froschlöffel (Alisma plantago)	ausreichend	ungenügend	befriedigend
2.5	Schachtelhalm (Equisetum palustre)	gut	ausreichend	sehr gut
2.6	Blutweiderich (Lythrum salicaria)	ungenügend	ungenügend	befriedigend
2.7	Knöterich (Polygonum spec.)	gut	gut	befriedigend
2.8	Wiesenkohl (Cirsium oleraceum)	gut	gut	gut
2.9	Wassersumpfkresse (Nasturtium palustre)	ausreichend	ungenügend	gut
2.10	Sumpfgänsedistel (Sonchus paluster)	gut	gut	sehr gut
2.11	Wasserminze (Mentha aquatica)	gut	ausreichend	gut
2.12	Uferzaunwinde (Calystegia sepium)	gut	ausreichend	gut
2.13	Scharfer Hahnenfuß (Ranunculus acer)	ausreichend	ausreichend	gut
2.14	Gänsefingerkraut (Potentilla anserina)	ausreichend	ausreichend	befriedigend

¹⁾ Die Empfindlichkeit der Pflanzen bei Behandlung mit Omnidel-Spezial und Omnidel ist nach Dr. KRAMER, Institut für Wasserwirtschaft, Berlin, angegeben.

²⁾ Die Empfindlichkeit der Pflanzen bei Behandlung von kombinierten Herbiziden ist nach den Greifwalder Versuchsergebnissen zusammengestellt.

2.124 Vergiften Pflanzenvernichtungsmittel die Gewässer?

Das ist eine Frage, die sehr aktuell ist und vom Institut für Fischerei der DAL, Berlin-Friedrichshagen im wesentlichen gelöst wurde [2]. Omnidel-Spezial (Dalapon) und Agrosan haben keine fischtotoxikologische Auswirkung, da die Schwellenwerte dieser Mittel ziemlich hoch liegen. Omnidel-Spezial zeigt auch keine Schädigung beim Fressen von Grabenunkräutern durch das Vieh. Nachdem wir im Frühjahr dieses Jahres einige LPG unseres Kreises davon in Kenntnis setzten, daß Grabenunkrautbekämpfungsversuche angelegt würden und das Vieh aus Sicherheitsgründen nicht an die Gräben heranzulassen sei, wurden diese Hinweise von einigen LPG nicht beachtet. Die Kühe fraßen insbesondere behandeltes Schilfrohr, das womöglich durch anhaftende Salze der Herbizide einen Futterreiz auf den tierischen Organismus auslöste, ohne jedoch Schaden zu nehmen. Damit mag die Unschädlichkeit dieses, für die Grabenunkrautbekämpfung am meisten verwendeten chemischen Mittels in den üblich verwendeten Konzentrationen durch ein weiteres Beispiel bewiesen sein; es kommt letzten Endes immer darauf an, wie es PARACELsus schon erkannt hat: „Nur die Dosis macht es, ob etwas Gift ist!“

3 Zusammenfassung

Mit dem „Greifswalder Grabenunkraut-Bekämpfungsgerät“ wird die chemische Entkrautung der Ent- und Bewässerungsgräben und der

Vorfluter nach einem neuen Verfahren betrieben. Durch Anwendung der verschiedenen Prinzipien, wie Vorauflauf-Behandlung, Wurzel-Sproß-Behandlung und Sproß-Behandlung, ist es möglich, eine nachhaltige Grabenunkrautbekämpfung durchzuführen. Der Vorauflauf-Behandlung kommt die größte Bedeutung zu, da nicht nur Ein-, sondern Überjahreswirkungen zu erwarten sind. Die Herbizide werden mit Hilfe von Injektionscharen in die Grabensohle injiziert. Gleichzeitig kann durch Sprührohre/Düsen eine Böschungsbekämpfung erfolgen. Von den vorhandenen chemischen Mitteln eignen sich Omnidel-Spezial und Kombinationen von Omnidel-Spezial, Chloratan und W 6658 besonders gut.

Der jahreszeitlich richtige Einsatz des Gerätes wird wesentlich dazu beitragen, die Aufgaben des Meliorationswesens erfolgreich lösen zu helfen.

Literatur

- [1] KRAMER, D.: Über den Einsatz von Herbiziden zur chemischen Entkrautung von Ent- und Bewässerungsgräben. Wasserwirtschaft-Wassertechnik 10. Jahrgang (1960) Heft 1.
- [2] BANDT, H.-J.: Chemische Schädlingsbekämpfungsmittel und Pflanzenvernichtungsmittel vergiften Gewässer! Wasserwirtschaft-Wassertechnik 10. Jahrgang (1960) Heft 1.

A 4129

Wiss. Ass. E. NEUBERT, Greifswald*)

Volkswirtschaftliche Bedeutung und betriebswirtschaftliche Gesichtspunkte des „Greifswalder Grabenunkraut-Bekämpfungsgerätes“ – der direkte und indirekte ökonomische Nutzen

1 Betriebsökonomische Gesichtspunkte – der direkte und indirekte ökonomische Nutzen

Das „Greifswalder Grabenunkraut-Bekämpfungsgerät“ stellt eine Vorwärtentwicklung im gesamten Meliorationswesen dar. Wir sind davon überzeugt, daß dieses Gerät volkswirtschaftlich, betriebswirtschaftlich und arbeitswirtschaftlich einen Fortschritt bedeutet und eine weitere Lücke im Meliorationswesen schließen wird.

Betrachten wir einmal ganz kurz, wie bisher die Grabenentkrautung durchgeführt worden ist. Abgesehen davon, daß kaum 60% aller entkrautungsbedürftigen Gräben jährlich mehr oder weniger gut bearbeitet werden konnten, wird diese gesundheitsschädigende Arbeit zum größten Teil mit der Hand durchgeführt. Erst neuerdings beginnt man durch chemische Sproß-Bekämpfung diese Arbeit zu erleichtern. Da aber die Sproß-Bekämpfung nur Stückwerk sein kann, sehen wir mit unserem Gerät, das eine Bekämpfung sowohl von der Wurzel als auch vom Sproß her erlaubt, die größere Perspektive. Daß der chemischen Unkrautbekämpfung große Bedeutung zukommt geht auch aus dem Referat von WALTER ULBRICHT auf dem 8. Plenum hervor; er sagte u. a.: „Die Entfaltung der modernen sozialistischen Großproduktion in der Landwirtschaft erfordert neben der Mechanisierung auch eine immer umfangreichere Chemisierung des gesamten Produktionsprozesses. Davon ist die Flächen- und Arbeitsproduktivität in der sozialistischen Landwirtschaft bedeutend abhängig.“

Wir wollen mit diesem Gerät und dem damit verbundenen Verfahren dazu beitragen, die Erträge auf dem Acker und Grünland zu steigern, indem wir für eine einwandfreie Wasserregulierung in unseren Vorflutern und Binnengräben sorgen.

Es ist natürlich, wenn wir die Forderung stellen, daß dieses Gerät nur in einer Meliorationsabteilung bei der MTS bzw. RTS richtig und sinnvoll eingesetzt werden kann, da hier die Voraussetzungen dafür gegeben sind.

Wir betrachten den ökonomischen Nutzeffekt von zwei Seiten. Erstens den direkten ökonomischen Nutzen, wie er sich aus dem Einsatz des Gerätes und der Anwendung der dazu erforderlichen Mittel ergibt, zweitens ist es die Seite des indirekten ökonomischen Nutzens, der aus den höheren Erträgen sichtbar wird. Letzterer ist nicht sofort

meßbar, da alle Meliorationsmaßnahmen erst nach längerer Wirksamkeit ihre Früchte tragen und mehrere Faktoren auf die Ertragssteigerung Einfluß nehmen. Fest steht, daß durch gute Wasserreregulierungen die Wiesen und Weiden bedeutend höhere Erträge und Futter von besserer Qualität liefern.

Die Entwicklung der Technik, der Grad ihrer Beherrschung durch den Menschen und ihr sinnvoller Einsatz sind entscheidend für die Erhöhung der Arbeitsproduktivität. Der sozialistische Staat hat der Initiative aller Werktätigen den Weg frei gemacht, schöpferisch daran mitzuwirken. Diese Erkenntnis war für uns zugleich der Anstoß zu den Überlegungen, von denen wir uns bei der Entwicklung dieses Gerätes leiten ließen.

1.1 Wie sieht es nun konkret mit der Wirtschaftlichkeit des Gerätes aus?

Bei der Berechnung wurde die durchschnittliche Leistungsfähigkeit des Gerätes zugrunde gelegt. Im einzelnen (unterteilt nach der Art der Bekämpfung) ergeben sich folgende Werte.

Tabelle 1

Art der Bekämpfung	Leistung m/h (laufende m Graben)
Vorauflauf-Behandlung	800 ... 1000
Bekämpfung in schon entwickelten Beständen (Wurzel-Sproß-Behandlung)	600 ... 800
Sproß-Behandlung	1500 ... 2000

Legen wir eine jährliche Einsatzperiode von 200 Tagen zu je 8 h mit einer durchschnittlichen Stundenleistung von 800 m Graben zugrunde, so ergibt sich eine Jahresleistung von 1280 km Grabenlänge je Gerät. Rein theoretisch würde dies im Kreis Greifswald bedeuten, daß bei vorhandenen 400 km Vorfluter und 500 km Binnengräben ein Gerät ausreicht, um die Grabenunkrautbekämpfung hundertprozentig durchführen zu können. Dazu sind zwei Arbeitskräfte erforderlich, eine davon muß eine spezielle Ausbildung besitzen.

Da aber die Vorauflauf-Behandlung nach unseren bisherigen Versuchen die größten Erfolge verspricht, ist es zweckmäßiger – das wird die Praxis noch beweisen müssen – zwei bis drei dieser Geräte einzusetzen. Da es sich um ein Anbaugerät zum RS.09 handelt, kann man es auch zur chemischen Unkrautbekämpfung in anderen landwirtschaftlichen Zweigen einsetzen. Wir können also sehr wirtschaftlich, beweglich und schlagkräftig mit diesem Gerät arbeiten.

*) Institut für Marxismus-Leninismus, Universität Greifswald Sozialistische Forschungsgemeinschaft „Greifswalder Grabenunkraut-Bekämpfungsgerät“