

# Prüfbericht Nr. 717

## Krumenentsteinungsmaschine B 381

Hersteller: Kreisbetrieb für Landtechnik Beeskow  
Entwicklungskollektiv: Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg



Krumenentsteinungsmaschine B 381

Bearbeiter: Dipl.-Mel.-Ing. W. Haß  
DK-Nr. 631.311.75.001.4

L. Zbl. Nr. 5110 f  
Gr.-Nr. 3 d

Potsdam-Bornim 1974

## 1. Beschreibung

Die Krumentsteinungsmaschine B 381 des Kreisbetriebes für Landtechnik Beeskow, Bezirk Frankfurt (Oder), dient zur Entsteinung von Ackerböden auf siebfähigen Moränenstandorten bis zu einer Tiefe von 35 cm. Mit der Maschine werden Steine von 2...30 cm Durchmesser abgesiebt und auf ein links neben der Maschine fahrendes Transportfahrzeug verladen.

Als Zugmittel dient der Kettenaktor T 100 mit Reduziergetriebe und Dreipunktaufhängung.

Die Krumentsteinungsmaschine ist eine einachsige, luftbereifte Aufsattelmachine mit einem druckluftgebremsten Fahrwerk. Sie besteht aus Rahmen, Kastenschar, Scheibenrostsieb, Fördereinrichtung mit endlosem Stahlgliederband und den Antriebselementen. Drei Bodenmeißel, zwei v-förmig nach innen eingezogene Schare, ein Überleit- und zwei Seitenbleche bilden das Kastenschar. Im Scheibenrostsieb befinden sich 13 hintereinander gelagerte Vierkantwellen, auf denen jeweils 39 Siebscheiben im Abstand von 35 mm aufgeschoben sind.

Die 5 mm dicken Siebscheiben sind aus gehärtetem Federstahlblech gefertigt. Sie haben die Form eines gleichseitigen Dreiecks mit verkürzten Spitzen. Die unmittelbar hinter dem Schar angeordnete übernehmende Welle ist mit sechseckigen Scheiben und die übergebende, letzte Welle mit runden Scheiben bestückt.

Die ineinandergreifenden Siebscheiben sind jeweils um etwa 31 Grad zur vorhergehenden Welle versetzt und bilden zueinander einen Abstreifwinkel von etwa 91 Grad. Sie rotieren entgegen der Drehrichtung der Laufräder. Hinter der Sieb- und Förderstrecke ist quer zur Maschine die Fördereinrichtung als einheitlicher geschlossener schwanenhalsförmiger Förderbandkörper in Rahmenkonstruktion angeordnet.

Baugruppen der Querfördereinrichtung sind der obere und untere Bandrahmen, in welchem das endlos umlaufende Stahlgliederband mit einer mitlaufenden Seitenverkleidung durch Trag-, Stütz- und Führungsrollen sowie einer Umlenk- und Antriebstrommel geführt und angetrieben wird. Im Abstand von 480 mm sind auf dem Stahlgliederband Mitnehmer aus Stahlblech aufgeschraubt.

Der obere Bandrahmen ist mit dem unteren Bandrahmen durch ein Knickgelenk verbunden.

Mit Hilfe eines Hydraulikzylinders wird der obere Bandrahmen in Transport- und Arbeitsstellung gebracht und in Transportstellung durch einen Haken gesichert, wobei gleichzeitig ein Absperrventil im Hydrauliksystem betätigt wird.

Zum Schutz gegen Steinschlag ist die Sieb- und Förderstrecke mit Maschendraht abgedeckt. Der Antrieb der Sieb- und Förderelemente erfolgt über Gelenkwelle, Variator, Winkelgetriebe, Kettenräder, Rollenketten und Seilscheiben. Mit Hilfe des auf dem vorderen Querholm der Maschine aufgebauten Variators kann die Siebscheibendrehzahl verändert und stufenlos unterschiedlichen Bodenbedingungen angepaßt werden. Die Antriebsverhältnisse gehen aus dem kinematischen Schema (Bild 1) hervor.

Die Arbeitstiefe der Maschine wird durch Heben und Senken der unteren Lenker des Traktors reguliert. Während der Vorwärtsbewegung der Maschine trennen Bodenmeißel und Schare den Erdbalken ab. Von der nachfolgenden Erd- und Steinmasse wird dieser über das Überleitblech auf das Scheibenrostsieb ge-



schoben. Hier erfolgt die Bodenaussiebung. Das abgeseibte Steinsammelgut wird vom Scheibenrostsieb auf die Querfördereinrichtung weitergeleitet und auf ein neben der Maschine fahrendes Transportfahrzeug verladen.

Die Krumenentsteinungsmaschine gehört zum Maschinensystem Entsteinung.

Als Vorarbeiten für den Einsatz der Maschine sind ein Roden der Steine bis 0,60 m Tiefe mit einem Findlingsrodegerät und ein Entfernen der Steine mit einem Durchmesser > 300 mm mit dem Gabelsteinsammler B 380 oder einem Lader erforderlich. Bei hohen organischen Ernte- und Wurzelrückständen (zum Beispiel Stoppel, Grünmasse) wirkt sich eine flachgründige Bodenbearbeitung (Scheiben, Schälén) für einen störungsfreien Maschineneinsatz vorteilhaft aus.

Der Einsatz der Krumenentsteinungsmaschine sollte im Komplex erfolgen. Eine dem Steinbesatz entsprechende Transportkapazität sowie eine der Arbeitsgeschwindigkeit der Maschine angepaßte Fahrgeschwindigkeit des Transporttraktors (MTS 50/52; U 650 M) sind Voraussetzung für eine optimale Leistung des Maschinenkomplexes.

Die Krumenentsteinungsmaschine ist die Schlüsselmaschine für das Verfahren der meliorativen Entsteinung der Ackerböden. Eine für die Ackerbodenentsteinung zu bildende Brigade sollte mit folgender technischer Ausrüstung ausgestattet werden:

Anzahl	Maschinenbezeichnung	Arbeiten
1	Findlingsrodegerät	Roden von Haftsteinen bis 0,60 m Tiefe und 70 cm Steindurchmesser
2	Gabelsteinsammler B 380	Räumen der gerodeten Steine bis zu 70 cm Steindurchmesser bei gleichzeitigem Verladen
3	Krumenentsteinungsmaschine B 381	Entsteinung der Krume bis 35 cm Tiefe und Steindurchmesser von 20-30 cm
2	Kettentraktoren T 100 (mit Reduziergetriebe und Dreipunktaufhängung)	Zugtraktoren zur B 381
1	Traktor MTS 50/52 bzw. U 650 M	Zugtraktoren zum B 380
6	Traktoren MTS 50/52	Zugtraktoren zu den Anhängern
6	Anhänger HW 60 bzw. HW 80	für die Steinabfuhr
1	Traktor ZT 300 bzw. 303	Umsetzen der T 100 mit Tieflader und der B 381 Nachbearbeitung der entsteineten Flächen (Grubbern)
1	Baustellenanhänger Typ 5	—
1	Werkstattwagen LO 2501	—
1	Diesel-Elektroaggregat 12 kW	—
1	Tankanhänger 2700 Liter	—
1	B 1000	—

Zur maximalen Auslastung des Maschinenkomplexes und Vermeidung von Stillstandszeiten bei eventuellen größeren Schäden an der B 381 sind den 2 Traktoren T 100 3 Krumentsteinungsmaschinen zuzuordnen.

Die Bedienung der Krumentsteinungsmaschine B 381 erfolgt durch den Traktoristen vom Fahrersitz aus.

#### Technische Daten:

Länge	5860 mm
Breite (in Transportstellung)	3460 mm
Höhe (in Transportstellung)	4320 mm
Breite (in Arbeitsstellung)	5620 mm
Bodenfreiheit (Schar)	180 mm
Bodenfreiheit (Siebscheiben)	230 mm
Bodenfreiheit (Fördereinrichtung)	165 mm
Abmessungen des Kastenschars:	
Breite	1400 mm
Länge (innen)	570 mm
Länge (außen)	720 mm
Arbeitsbreite	1380 mm
Arbeitstiefe (max.)	400 mm
Masse	6700 kg
Bereifung	16—20 L 19
Felge	13.0—20
Spurweite	2950 mm
Arbeitselemente:	
Scheibenrostsieb	
Siebscheibenwelle — vierkant	
1. Siebscheibenwelle — Sechsecksiebscheiben Durchmesser	234 mm
2. Siebscheibenwelle — Dreiecksiebscheiben, Höhe	208 mm
3. Siebscheibenwelle — Dreiecksiebscheiben, Höhe	236 mm
4. Siebscheibenwelle — Dreiecksiebscheiben, Höhe	250 mm
5.—12. Siebscheibenwelle — Dreiecksiebscheiben, Höhe	263 mm
13. Siebscheibenwelle — Rundsiebscheibe, Durchmesser	340 mm
Siebscheibenabstand	35 mm
Siebscheibendicke	5 mm
Fördereinrichtung:	
Stahlgliederbandbreite (max.)	800 mm
Stahlgliederbandbreite (nutzbar)	590 mm
Länge des Stahlgliederbandes	12 290 mm
Anzahl der Glieder	256 Stück
Mitnehmerbreite	555 mm
Mitnehmerhöhe	155 mm
Mitnehmerabstand	480 mm
Übergabehöhe	2750 mm
Durchfahrhöhe	2300 mm
Abgabehöhe (minimal)	1500 mm
Richtpreis:	66 000,— M

## 2. Prüfergebnisse

### 2.1. Funktionsprüfung

Die Einsatzbedingungen während der Funktionsprüfung gehen aus Tabelle 1 hervor.

Tabelle 1

#### Einsatzbedingungen bei der Funktionsprüfung

Einsatzbedingungen		Krumenentsteinungsmaschine B 381
Einsatzort		Müncheberg/Heinersdorf
Bodenart		IS
Bodenfeuchte	[%]	11
Steinbesatz	[t/ha]	394
Haftsteinbesatz		mittel
Arbeitstiefe	[cm]	40
Arbeitsgeschwindigkeit	[km/h]	0,69
max. Hangneigung in Fahrrichtung	[%]	3
Bewuchs		wenig Kartoffelkraut

Mit der Krumenentsteinungsmaschine werden Steine bis zu einem Durchmesser von 300 mm gerodet und verladen. Das Scheibenrostsieb reinigt sich selbst. Steinverklümmungen zwischen den Siebscheiben und am Wellengrund treten nicht auf.

Die durch das Scheibenrostsieb fallenden Steine werden hinter der Maschine auf der bearbeiteten Bodenfläche abgelegt. Die Größe dieser Steine beträgt in der Regel weniger als 2 cm (Quadratmaß). Abweichungen ergeben sich bei flachen Steinen mit einem geringsten Durchmesser von 2 cm, deren Längsachsen aber mehr als 2 cm betragen. Steine mit Längsachsen von mehr als 8 cm wurden nicht festgestellt.

In Tabelle 2 ist die Absiebqualität der Krumenentsteinungsmaschine B 381 zusammengefaßt.

Tabelle 2

#### Absiebqualität der Krumenentsteinungsmaschine

Dimen- sion	vorhandener gerodete		im Boden verbleibende Steine insges. davon Steindurchmesser [cm]			
	Steinbesatz	Steine				
t/ha	395	366,7	28,3	15,2	10,5	2,6
%	100	92,84	7,16	3,85	2,66	0,65

Die Einsatzgrenze der Krumenentsteinungsmaschine auf anlehmigem Sand bis sandigem Lehm liegt bei 12–13 % Bodenfeuchte. Auf Sandböden mit einem Steinbesatz von mehr als 300 t/ha sind Böden mit einer Feuchtigkeit bis 22 % bearbeitbar.

Bei einem Steinbesatz von mehr als 500 t/ha werden die durch Feuchtigkeit und Bindigkeit der Böden gegebenen Einsatzgrenzen erweitert. Durch den erhöhten Steinbesatz verbessert sich im Siebbereich der Siebeffekt durch die Zerstörung vorhandener Kluten.

In Tabelle 3 sind die Ergebnisse der Zugkraft- und Drehmomentenmessung enthalten.

**Tabelle 3**

**Zugkraft- und Drehmomentenbedarf**

Kennwert		Ergebnis
Zugkraftbedarf mittel	[kp]	7500
Zugleistungsbedarf mittel	[PS]	18,9
Drehmomentenbedarf mittel	[kpm]	19,8
Drehmomentspitzen	[kpm]	46,7
Zapfwellendrehzahl	[U/min]	1080
Drehleistungsbedarf mittel	[PS]	29,8
Gesamtleistungsbedarf mittel	[PS]	48,7

Die Einsatzgrenze der Krumenentsteinungsmaschine wird bei einem Steinbesatz von 900 t/ha und einer Arbeitsgeschwindigkeit von 600 m/h erreicht.

Voraussetzung für den Einsatz der Krumenentsteinungsmaschine auf haftsteinbesetzten Böden ist eine sorgfältige Tiefenrodung und ein Räumen der Steine. Infolge der hohen Zugkraftreserve des Traktors T 100 kann es beim Auffahren auf Haftsteine zu schwerwiegenden Schäden an der Maschine kommen.

Die gewünschte Arbeitstiefe wird über die Dreipunktaufhängung des Traktors eingestellt. Eine laufende Kontrolle der Arbeitstiefe ist durch den Traktoristen erforderlich, da eine automatische Tiefenregulierung nicht vorhanden ist.

Bei stärkerem Pflanzenbewuchs (Getreidestoppeln) ist eine vorhergehende flachgründige Bodenbearbeitung erforderlich.

Nach Einsatz der Maschine sind Planierarbeiten nicht notwendig. Ein Pflügen nach der Krumenentsteinung erübrigt sich. Vor der nachfolgenden Bestellung ist eine Saatbettbereitung ausreichend.

Aus Zeitermittlungen ergaben sich die in Tabelle 4 dargestellten Zeitnormative.

## Tabelle 4

### Zeitnormative

Kennwert			Ergebnis
Grundzeit	$T_1$	[min/ha]	670
Hilfszeit	$T_2$	[min/ha]	53
Pflege-, Wartungs- und Einstellzeit	$T_3$	[min/ha]	120
funkt. u. mechan. Störzeit	$T_4$	[min/ha]	147
vom Arbeiter abhängige Verlustzeit	$T_5$	[min/ha]	36
	$T_{05}$	[min/ha]	1026
Wege- und Umrüstzeit	$T_6$	[min/Schicht]	50

Aus Tabelle 5 sind die aus den Zeitnormativen errechneten erreichbaren Flächenleistungen und Aufwendungen beim Einsatz der Krumenentsteinungsmaschine zu ersehen.

## Tabelle 5

### Flächenleistungen und Aufwendungen

Flächenleistungen in der

Grundzeit	$T_1$	[ha/h]	0,09
Durchführungszeit	$T_{04}$	[ha/h]	0,06
Normzeit	$T_{06}$	[ha/h]	0,05

Schicht		ha	0,46
---------	--	----	------

Aufwendungen in der

Grundzeit	$T_1$	[AKh/hä]	11,24
		[MPSH/ha]	1214
Durchführungszeit	$T_{04}$	[AKh/ha]	16,39
		[MPSH/ha]	1771
Normzeit	$T_{06}$	[AKh/ha]	18,87
		[MPSH/ha]	2038

### 2.2. Einsatzprüfung

Im Verlauf der Einsatzprüfung wurden 12,8 ha entsteint. Weiterhin wurde ein Prüfstandslauf über 170 h im Leerlauf und 91 h unter Belastung durchgeführt.

Während des Einsatzes traten folgende Schäden und Mängel auf:

- Steinverklebungen am Stahlgliederband (5×), zwischen Führungsrolle und Band und an unterer Umlenkrolle, durch Steine, die auf den Bandrücklauf fallen.
- Befestigungsschrauben der Siebwellengetriebe aus dem Getriebegehäuse herausgerissen (1×).
- Schäden an Siebwellengetrieben (3×), so daß ein Auswechseln erforderlich wurde.  
(Verbiegen der Getriebewelle)
- Gummiverkleidung entlang der Siebstrecke gerissen.
- Befestigungsbolzen der Mitnehmer aus dem Stahlgliederband gerissen.
- Mitnehmer und Seitenbegrenzungen des Stahlgliederbandes verbogen sowie Stützrolle des Stahlgliederbandes durch zu geringe Bodenfreiheit verbogen und mehrmals abgebrochen.
- Steckdose für E-Kabel ungünstig angeordnet.
- Unterschiedliche Hydraulikkupplungen; Anschluß am Traktor T 100 und ZT 300 für Transportfahrt nicht möglich.
- Hydraulikschläuche zu kurz und zu tief an der B 381 angebracht; dadurch Knicken und Quetschen der Hydraulikschläuche bei starker Kurvenfahrt.
- Die Blechverkleidungen des Variators sind ungünstig, da ein Beobachten des Antriebes nicht möglich ist. Die Einzelteile der Verkleidung sind nicht getrennt abnehmbar.
- Hoher Verschleiß an den Führungsrollen des Stahlgliederbandes.
- Das Keilwellenprofil der Gelenkwellenanschlüsse am Reduziergetriebe und an der Maschine muß einheitlich auf das für 1000 U/min vorgeschriebene Profil verändert werden.
- Aufbockeinrichtung und automatische Tiefenregulierung bzw. eine Einrichtung zur Überwachung der Arbeitstiefe fehlen.

Während der Prüfung wurde mit einer Maschine eine Transportstrecke von insgesamt 1373 km unter unterschiedlichen Fahrbahnqualitäten (Feldweg 1 %, Kopfsteinpflaster 34 %, Schwarzdecke 65 %) zurückgelegt, um die Haltbarkeit der Baugruppen Zug, Achse und Rahmen der Fördereinrichtung nachzuweisen.

Dabei traten folgende Schäden auf:

- Dauerbruch am Zug der Maschine (Abreißen des Zugbalkens von der Zugöse) nach 35 km
- Brüche am Rahmen der Fördereinrichtung nach 385 km

Mit der Krumenentsteinungsmaschine sind Transportgeschwindigkeiten bis max. 20 km/h möglich. Bei schlechter Fahrbahnqualität ist die Fahrgeschwindigkeit auf 15 km/h zu begrenzen. Die Transportbreite liegt bei 3460 mm. Als Transportfahrzeug ist nur der Radtraktor ZT 300 vorzusehen. Eine Betriebserlaubnis gemäß § 33 StVZO liegt vor. Für den Transport ist eine Überbreitenkennzeichnung notwendig. Der ZT 300 ist mit einer gelben Rundumleuchte und Front-Zusatzgewich-

ten auszurüsten. Am Zug der Krumenentsteinungsmaschine sind zusätzliche Tragzapfen für den Straßentransport angebracht. Die Dreipunktaufhängung ist während des Transportes in der oberen Stellung mit der vorgesehenen Sperrklinke mechanisch zu verriegeln.

Das Umsetzen über längere Strecken (> 100 km) sollte nur mit Hilfe eines entsprechenden Tiefladers durchgeführt werden. Der Bandoberahmen ist hierfür abzubauen. Für den Ab- und Anbau dieser Baugruppe sind 2 AK und ein Hebezeug erforderlich. Der Zeitaufwand für den Anbau beträgt unter diesen Voraussetzungen 120 min. Der Abbau erfordert den gleichen Zeitaufwand.

Für den Anbau an den Kettentraktor T 100 sind 2 AK erforderlich. Der Zeitaufwand für den Anbau beträgt etwa 12 min. Für den Abbau werden 7 min. benötigt.

Für das Umsetzen des Zugmittels (T 100) wird ein Tieflader von 20 t Tragkraft erforderlich.

Bedienung und Einstellung erfolgen durch den Traktoristen. Das Ein- und Ausklappen der Fördereinrichtung erfolgt mit Hilfe eines Hydraulikzylinders.

Als Hauptverschleißteile der Maschine sind Schar, Siebscheiben und Gummiverkleidungen des Siebtisches anzusehen. Im Rahmen der Kampagneüberholung ist das Stahlgliederband auszutauschen. Nach einem Einsatzumfang von 20 ha sind die Schare nachzuschärfen. Die Krumenentsteinungsmaschine wird durch einen mehrschichtigen Farbanstrich vor Korrosion geschützt. Die ermittelten Korrosionsschutzkennwerte sind aus Tabelle 6 zu entnehmen.

**Tabelle 6**

**Korrosionsschutzkennwerte**

Bezeichnung der Probestelle	Anstrichdicke (mm) <sup>1)</sup>	Gitterschnittkennwerte <sup>2)</sup>	Durchrostungsgrad <sup>3)</sup>
Hauptrahmen	0,07	3...4	A2
Seitenverkleidungen	0,06	3...4	A3
Querfördereinrichtung Rahmenkonstruktion	0,06	3...4	A3
Seitenverkleidung	0,06	3...4	A3
Schutzbleche	0,04	3...4	A3
Schutzabdeckung	0,06	3...4	A4

<sup>1)</sup> nach Werkstandard des Herstellers in Verbindung mit der DAMW-VW 1095 Ausg. 9.72, Mittelwert aus mind. 15 Meßergebnissen

<sup>2)</sup> nach TGL 14 302/05, Mittelwert aus mind. 3 Meßergebnissen

<sup>3)</sup> nach TGL 18 785

Die nach dem Einsatz an der Maschine festgestellten Korrosionserscheinungen sind von unterschiedlicher Intensität und auf eine ungenügende Untergrundvorbehandlung vor der Farbgebung zurückzuführen. Die Farbgebung ist flächenweise unterrostet.

Die Krumenentsteinungsmaschine besitzt 34 Schmierstellen. Für die Wartung werden 3 verschiedene Schmiermittel benötigt. Der Pflegeaufwand ist in Tabelle 7 zusammengefaßt.

Tabelle 7

**Pflegeaufwand**

Pflegeintervall	Anzahl	Pflegemaßnahme	Zeitaufwand		Materialaufwand	
			[AK/min]	Aufw.	[kg]	Art
alle 30 Einsatzstunden	5	Rollenketten Lager schmieren	6,5	0,120	Schmieröl E 36 Wälzlagerfett SWA 532	
alle 60 Einsatzstunden	29	Rollenketten Lager Lagerstellen schmieren	23,0	0,430	Schmieröl E 36 Wälzlagerfett SWA 532	
vor Kampagne		wartungsarme Lager Getriebe neu fetten, Ölwechsel	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>	Wälzlagerfett SWA 532 Getriebeöl GL 125	

<sup>1)</sup> Ist erst nach einem größeren Zeitraum fällig und wird daher nicht berücksichtigt (TGL 20 987/01/02)

Die Körperhaltung der Bedienperson bei den Pflege- und Wartungsmaßnahmen ist überwiegend aufrecht stehend bis leicht gebeugt. Die Schmierstellen sind überwiegend frei zugänglich.

Eine Bedienanweisung einschließlich Schmieranweisung, Schmierstellenübersicht und Schmierplänen liegt vor. Die Schmieranweisung und Schmierstellenübersicht stimmen in der Anzahl der Schmierstellen, Kennzeichnung der Schmierstellen und den Pflegeintervallen nicht mit dem Schmierplan überein.

Die Bezeichnung des Wälzlagerfettes in der Schmieranweisung ist nicht mehr gültig. Für das Schmieröl fehlt die Sortenbezeichnung. Die Pflegeintervalle — alle 8 h sowie nach Bedarf schmieren — sind laut TGL 20 987/01/02 nicht zulässig. Die Pflegeintervalle beziehen sich auf 30 Einsatzstunden bzw. auf ein ganzzahliges Vielfaches.

In der Bedienanweisung sind ausreichende Hinweise zur Abstellung und Konservierung der Maschine enthalten. Eine Abstellvorrichtung zur Entlastung der Räder fehlt an der Maschine.

Von der überbetrieblichen Schutzgütekommision wurde der Maschine Schutzgüte erteilt.

Bedingt durch den hohen Schalldruck des Kettentraktors T 100 von 102 dB (A) muß der Traktorist Gehörschutz tragen. Weiterhin ist zu sichern, daß eine regelmäßige Ablösung des Traktoristen der T 100 im Austausch mit einem Traktoristen der Abfuhrfahrzeuge erfolgt, um entsprechend den Forderungen der TGL 10 687 Bl. 2 die Lärmbelastigung des Traktoristen auf ein Minimum zu beschränken.

Die Traktoren der Transportfahrzeuge sind mit einem lautstarken Signalhorn oder einem optischen Signal auszurüsten, um eine Verständigung zwischen Traktoristen und Fahrer des Transportfahrzeuges zu erreichen. Die Traktoren sind nur mit Fangrahmen einzusetzen. Durch diese Maßnahme wird verhindert, daß beim Stehenbleiben oder Festfahren des Transportfahrzeuges die Kabine des Transportfahrzeuges durch herabfallende Steine beschädigt und der Fahrer verletzt wird.

Zur Vermeidung der ungünstigen Körperhaltung des Traktoristen der T 100 bei der Beobachtung der Arbeitstiefe ist eine automatische Tiefenregulierung notwendig.

Auf der Grundlage der Prüfergebnisse wurde für die Krumenentsteinungsmaschine B 381 eine Kalkulation der Kosten bei Einsatz im Komplex vorgenommen.

Bei der Berechnung der Einsatzkosten wurde mit einem Anschaffungspreis von 66 000,— M, einer 5jährigen Nutzungsdauer, einer Flächenleistung von 0,05 ha/h in der  $T_{06}$  und einer jährlichen Einsatzzeit von 1300 h gerechnet.

Die Tabellen 8 und 9 enthalten die Maschinen- und Verfahrenskosten der Krumenentsteinungsmaschine B 381 beim Komplexeinsatz.

## Tabelle 8

### Maschinenkosten in M/h

Abschreibung	[M/h]	10,15
Instandsetzung	[M/h]	20,97
Schmierstoffe	[M/h]	0,25
Unterbringung	[M/h]	0,02
Versicherung	[M/h]	0,09
<hr/>		
Maschinenkosten	[M/h]	31,48
<hr/>		

Tabelle 9

**Verfahrenskosten in M/ha**

Maschinenkosten	[M/h]	31,48
Kettentraktor T 100 <sup>1)</sup>	[M/h]	31,00
3 Transporttraktoren MTS 52 <sup>2)</sup>	[M/h]	25,50
3 Anhänger HW 60	[M/h]	6,90
4 Traktoristen	[M/h]	17,50
1 Aufenthalts- und Werkstattwagen	[M/h]	1,96
<hr/>		
Verfahrenskosten	[M/h]	114,34
<hr/>		
Verfahrenskosten i. d. T <sub>06</sub>	[M/ha]	1186,80
<hr/>		
Verfahrenskosten		
für Tiefenrodung	[M/h]	10,50
für Tiefenrodung	[M/ha]	210,00
<hr/>		
Gesamtverfahrenskosten i. d. T <sub>06</sub>	[M/ha]	2496,80
Richtwert	[M/ha]	2500,00
<hr/>		

1) 50 % Auslastung

2) 40 % Auslastung

**3. Auswertung**

Die Krumenentsteinungsmaschine B 381 des KfL Beeskow ist zur Entsteinung von Ackerböden auf siebfähigen Moränenstandorten einsetzbar. Steine mit einem Durchmesser von 2...30 cm werden abgesiebt und gleichzeitig verladen. Entscheidend für die Leistung der Maschine sind die Absiebfähigkeit des Bodens und der Steinbesatz. Gut absiebfähige Böden mit geringen Pflanzenrückständen sind für die Absiebung der Erdmassen von Vorteil. Ein hoher Anteil von Pflanzenrückständen sowie lange Stoppel können zu Verstopfungen am Schar und an der Übergabe zu den Fördereinrichtungen führen. Bei einem hohen Steinbesatz verringert sich eine durch Pflanzenreste bedingte Verstopfungsgefahr, da die Pflanzenreste auf der Siebfläche von den Steinen teilweise zerkleinert, verteilt und mitgeführt werden.

Bei starkem Pflanzenbewuchs oder Stoppelresten ist eine Vorbereitung des Bodens durch flachgründige Bodenbearbeitung vorteilhaft. Ein großer Anteil abschlämmbarer Bodenteilchen und eine Erhöhung der Bodenfeuchtigkeit (> 13 %) vermindern die Absiebleistung auf anlehmigem Sand bis sandigem Lehm. Auf Sandböden kann die Bodenfeuchte bis 22 % betragen. Die Einsatz-

grenze wird durch einen Steinbesatz von mehr als 500 t/ha erweitert, da durch die erhöhte Steinmenge auf dem Siebtisch eine zusätzliche Zerstörung der Kluten hervorgerufen wird. Verstopfungen treten bei Arbeitstiefen von 35 cm nicht auf. Die Einsatzgrenze der Maschine wird bei einem Steinbesatz von 900 t/ha und einer Arbeitsgeschwindigkeit von 600 m/h erreicht.

Funktionsmängel am Scheibenrostsieb treten nicht auf. Eine Selbstreinigung der Siebscheiben ist gegeben. Die auf der abgesiebten Bodenoberfläche verbleibenden Steine sind meist flach und bestehen zu einem gewissen Teil aus Bruchstücken größerer abgesiebter Steine. Die Größe dieser Steine beträgt in der Regel weniger als 2 cm (Quadratmaß). Diese Steine vermischen sich bei der anschließenden Saatbettvorbereitung mit dem Boden. Der Anteil der im Boden verbleibenden Steine nach der Krumenentsteinung ist gering und beträgt 7 % (28 t/ha).

Ein vorheriges Roden und Räumen von Haftsteinen mit einem Durchmesser von mehr als 300 mm ist Voraussetzung für einen reibungslosen Einsatz der Maschine. Da der Anstellwinkel der Fördereinrichtung schnell verändert werden kann, kommt es nicht zu funktionellen Störungen bei der Beförderung abgerundeter größerer Steine mit einem Durchmesser von mehr als 300 mm auf dem Stahlgliederband. Für die nachfolgende Bestellung ist eine Saatbettvorbereitung erforderlich.

Mit dem Kettentraktor T 100 ist eine ausreichende Leistungsreserve für eine qualitätsgerechte Entsteinung in Hanglagen vorhanden.

Durch die hohe Zugkraftreserve des Kettentraktors T 100 kann es beim Auffahren auf Haftsteine zu Schäden an der Krumenentsteinungsmaschine kommen. Eine sorgfältige Tiefenentsteinung ist auch deshalb unbedingt notwendig.

Durch das Reduziergetriebe werden die erforderlichen niedrigen Arbeitsgeschwindigkeiten erreicht, die eine gute Absiebqualität auch bei Arbeitstiefen von 35 bis max. 40 cm gewährleisten. Das für den Einsatz der Krumenentsteinungsmaschine mit der T 100 weiterentwickelte Reduziergetriebe weist eine ausreichende Funktions- und Betriebssicherheit auf und hat sich gut bewährt.

Der Antrieb der Krumenentsteinungsmaschine erfolgt mit einer Gelenkwelle für eine Zapfwellendrehzahl von 1000 U/min. Das Keilwellenprofil der Gelenkwellenanschlüsse am Reduziergetriebe und an der Krumenentsteinungsmaschine muß der Norm entsprechend verändert werden. Nachteilig für die Einhaltung einer gewünschten Arbeitstiefe erweist sich das Fehlen einer automatischen Tiefenregulierung. Beim Einsatz mit dem Traktor T 100 liegt die Leistung bei einer Arbeitstiefe von 35 cm bei 0,05 ha/h.

Als Hauptverschleißteile der Krumenentsteinungsmaschine sind Schar, Siebscheiben und Gummiverkleidungen des Siebtisches anzusehen. Der Verschleiß dieser Baugruppen wird von der geförderten Steinmenge je ha wesentlich bestimmt. Siebscheibenbrüche sind von der qualitätsgerechten Fertigung und Nachbehandlung der Siebscheiben abhängig. Der Ab- und Anbau der Maschine erfordert einen geringen AK-Aufwand und kann in 7 bzw. 12 min erfolgen.

Der Schmierplan entspricht nicht den Anforderungen und ist zu überarbeiten. Die Schmierstellenanzahl ist trotz Verwendung wartungsarmer Lager mit 34 Stück zu hoch und entspricht nicht der TGL-Anforderung 20 987/02, die max. 20 Stück zuläßt. Der Zeitaufwand für die konstruktiv vorgesehene Pflege und Wartung je 100 Einsatzstunden liegt nach TGL 20 987/02 in den Grenzen von 100 AKmin.

Der Korrosionsschutz ist ungenügend. Eine bessere Untergrundvorbereitung und eine Gesamtschichtdicke der Farbgebung von 0,12 mm ist zu sichern. Der geforderte Gitterschnittkennwert „2“ wird nicht erreicht.

Die Krumenentsteinungsmaschine B 381 erhielt Schutzgüte. Die Verkehrssicherheit der Krumenentsteinungsmaschine ist gewährleistet. Eine Betriebserlaubnis gemäß § 33 StVZO für den Transport auf öffentlichen Straßen wurde von der KTA erteilt. Infolge des hohen Schalldrucks der T 100 sind vom Traktoristen Gehörschutzmittel zu tragen, die die Ohrmuschel fest umschließen, und eine regelmäßige Ablösung des Traktoristen im Austausch mit einem Traktoristen der Abfuhrfahrzeuge nach einer Einwirkungszeit von 120 min zu sichern, um die Gefahr einer bleibenden Lärmschwerhörigkeit zu mindern.

Die ermittelten Flächenleistungen können durch besonders gute technologische und organisatorische Voraussetzungen verbessert werden. Für die Auslastung der Maschine und für eine kostensparende Krumenentsteinung ist ein mehrschichtiger Komplexeinsatz anzustreben.

Die kalkulierten Verfahrenskosten sind vertretbar.

#### **4. Beurteilung**

Die Krumenentsteinungsmaschine B 381 des Kreisbetriebes für Landtechnik Beeskow (Entwicklungsstelle: Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg) ist zur Entsteinung von Ackerböden auf siebfähigen Standorten bis zu einer Tiefe von max. 40 cm, einem Steindurchmesser von 20-30 cm und einem maximalen Steinbesatz von 900 t/ha mit dem Kettentraktor T 100 mit Reduziergetriebe einsetzbar.

Voraussetzung für den Einsatz der Krumenentsteinungsmaschine B 381 ist eine sorgfältige Tiefenentsteinung bis auf mindestens 60 cm Tiefe.

Die Maschine zeichnet sich durch gute Absiebqualität und geringe Störanfälligkeit der Siebelemente aus.

Große Anteile von Pflanzenrückständen mindern bei geringem Steinbesatz die Leistung und erhöhen den Transportaufwand.

Die Fördereinrichtung weist eine gute Funktionssicherheit auf und erleichtert die Bedienbarkeit. Technische Störungen und erhöhter Verschleiß an Antriebsorganen und Fördereinrichtungen beeinträchtigen die Einsatzsicherheit.

Zum Erreichen hoher Flächenleistungen ist ein mehrschichtiger Komplexeinsatz notwendig.

Die Krumenentsteinungsmaschine B 381 ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR „geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 12. November 1974

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim  
gez. J. Kremp

gez. W. Haß

**Dieser Bericht wurde bestätigt:**

Berlin, den 10. April 1975

gez. Dr. Seemann

Stellvertreter des Ministers für Land-,  
Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft