

Gerätecharakteristik und Hinweise zum Einsatz des neuen Anbau-Tieflockers B 372/2

Dr. J. Reich/Dr. habil. W. Stracke, Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg der AdL der DDR, Bereich Jena

Die Lockerung verdichteter Böden ist auf einem erheblichen Teil der landwirtschaftlichen Nutzfläche eine wichtige Maßnahme zur Reproduktion der Bodenfruchtbarkeit. Sie erfolgt in Form der Tieflockerung zur Beseitigung geologisch-bodengenesisch bedingter Unterbodenverdichtungen und in Form der Krumenbasislockerung zum Aufbruch der überwiegend durch den Einsatz schwerer Traktoren und Landmaschinen entstandenen Verdichtungszone im Bereich der Krumenbasis.

Derzeit werden in der DDR für die Tief- und Krumenbasislockerung die Anbau-Tieflockerer B 371 und B 372/1 eingesetzt. Da mit dem B 371 u. a. der erforderliche Lockeranteil infolge des zu großen Furchenabstands nicht erreicht wird und das speziell für die Melioration von Staunässeböden geschaffene Gerät B 372/1 unter schwierigen Einsatzbedingungen Funktionsmängel aufweist, war die Weiterentwicklung der Gerätetechnik erforderlich.

Gerätecharakteristik des Anbau-Tieflockers B 372/2

Das neue Dreipunktanbaugerät B 372/2 (Bild 1 und 2, Tafel 1) ist ähnlich dem Grundtyp B 372/1 aufgebaut und in einigen Bauteilen mit dem Findlingsroder B 373 unifiziert [1]. Es ist mit vier gegeneinander versetzt angeordneten starren Lockerungswerkzeugen ausgerüstet. An der Vorderseite des Rahmens befinden sich die Zugmittelanlenkung, die Doppelradabstützung und eine Zugöse, an der Rückseite sind vier über hydraulische Arbeitszylinder abgestützte Schwerthalter mit den eingespannten, vertikal verstellbaren Werkzeugen neuer Form angebracht. Letztere werden bei vorgegebenen Arbeitstiefen im Bereich von 400 bis 600 mm in der oberen Stellung (Werkzeuge kurz) und von 600 bis 800 mm in der unteren Stellung (Werkzeuge lang) befestigt.

Die Arbeitszylinder sind mit einem Druckflüs-

sigkeitsspeicher verbunden und gehören zu dem in sich geschlossenen System der Überlastsicherung. Während der Arbeit halten die druckbeaufschlagten Arbeitszylinder die Werkzeuge im Boden. Trifft ein Werkzeug auf ein Hindernis, so kann es gegen den Druck im Sicherheitssystem nach hinten und oben ausweichen und wird automatisch wieder in Arbeitsstellung zurückgedrückt, wenn das Hindernis überfahren ist. Mit Hilfe der Traktorhydraulik läßt sich das mit Stickstoffgas vorgespannte Sicherungssystem (Arbeitsdruck 6 bis 10 MPa) entsprechend der von der Arbeitstiefe und dem Bodenwiderstand abhängigen Belastung einstellen.

Hauptverschleißteile sind die leicht auswechselbaren Meißelschare und Schwertschneiden. Die Schwertschneiden nutzen sich im unteren Bereich stärker ab und sind deshalb so ausgeführt und angeordnet, daß sie nach Verschleiß der unteren Hälfte umgekehrt werden können. Zur Erhöhung der Standfestigkeit der Schare und Schwertschneiden besteht in den Werkstätten der Meliorationseinrichtungen oder der Pflanzenproduktionsbetriebe die Möglichkeit, verschleißmindernde Schichten aufzutragen. Bei Verwendung von Schweißpaste ZIS 218 ergab sich eine 4- bis 6fach höhere Einsatzzeit der Verschleißteile (Bild 3).

Durch mehrfachen, rechtzeitigen Nachauftrag wird diese Zusatzmaßnahme noch erheblich effektiver.

Die Arbeitstiefe wird mit Hilfe der höhenverstellbaren Doppelstützräder des Geräts reguliert bzw. begrenzt.

Seitlich am Rahmen sind Begrenzungsleuchten angebracht, die bei der Arbeit leicht abgenommen und in Halterungen quer zum Rahmen abgelegt werden können.

Zur Erzielung einer größeren Bodenfreiheit sind beim Straßentransport die Arbeitszylinder einzufahren. Damit bei Defekten an Hydraulik-elementen die Werkzeuge ihre Lage beibehalten und gleichzeitig eine Entlastung der Arbeitszylinder stattfinden kann, werden die Funktionseinheiten Arbeitszylinder-Schwerthalter-Werkzeug mit einer mechanischen Sicherungseinrichtung verriegelt. Beim Abstellen des Geräts muß die Sicherheitseinrichtung entriegelt werden. Damit in Verbindung mit den Stützrädern ein sicheres Abstellen erreicht wird, bleiben die Arbeitszylinder eingefahren.

Konkrete Maßnahmen zur Reparatur, Pflege und Wartung sind in der Bedienanweisung [2] festgelegt.

Der neue Anbau-Tieflockerer B 372/2, der ab 1981 im VEB KfL Seelow, Bezirk Frank-

Tafel 1. Technische Daten des Anbau-Tieflockers B 372/2

	Werkzeuge kurz	Werkzeuge lang
Länge	mm	2900
Breite	mm	2800
Höhe bei Abstellung	mm	2000
Anzahl der Werkzeuge	4; 2 eng oder weit	2 eng oder weit
Abstand der Werkzeuge	mm 650; 650 bzw. 1950	650 bzw. 1950
Arbeitsbreite	mm 2600; 1300	1300
Arbeitstiefe	mm 400...600	600...800
Arbeitsgeschwindigkeit	km/h	2,5...6,0
Masse	kg	≈ 2800

Bild 1. Anbau-Tieflockerer B 372/2 in Transportstellung; Werkzeuge lang für meliorative Tieflockerung bei Arbeitstiefen von 600 bis 800 mm

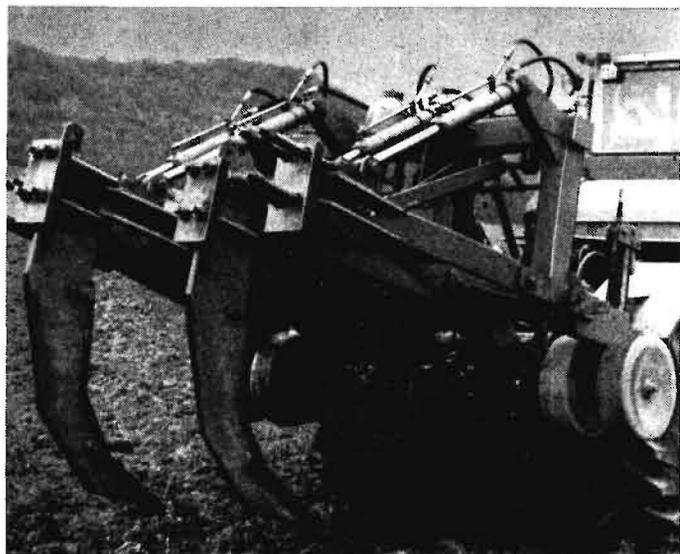
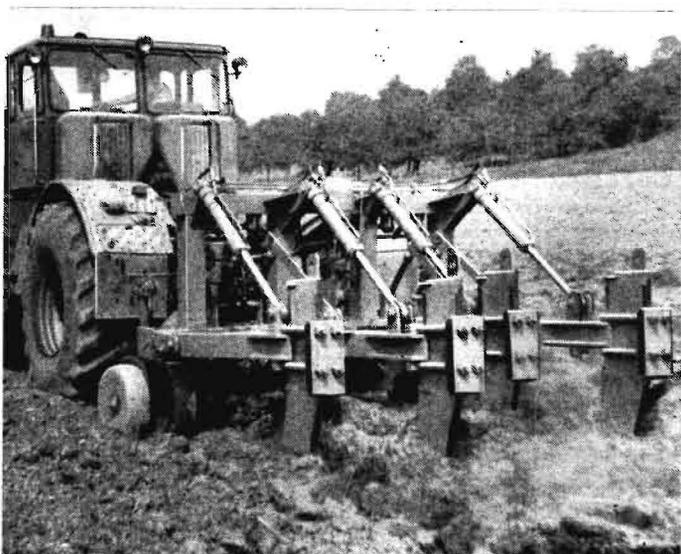


Bild 2. Anbau-Tieflockerer B 372/2 am Traktor K-700A im Einsatz; Werkzeuge kurz für Krumenbasislockerung bei Arbeitstiefen von 400 bis 600 mm



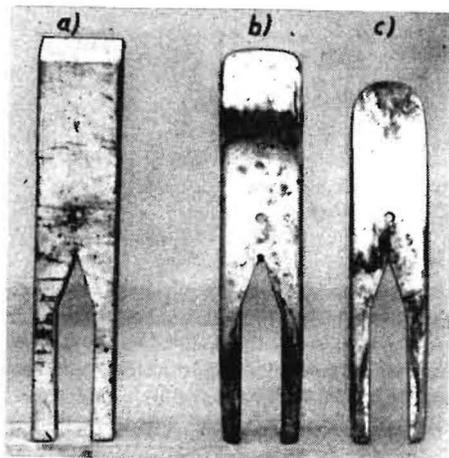


Bild 3. Vergleich des Verschleißzustands verschiedener Schare;
 a) unbehandelt, unbenutzt
 b) teilbehandelt mit ZIS 218 (Grundmaterial St 38), benutzt
 c) unbenutzt (Material C 45), benutzt wie b)

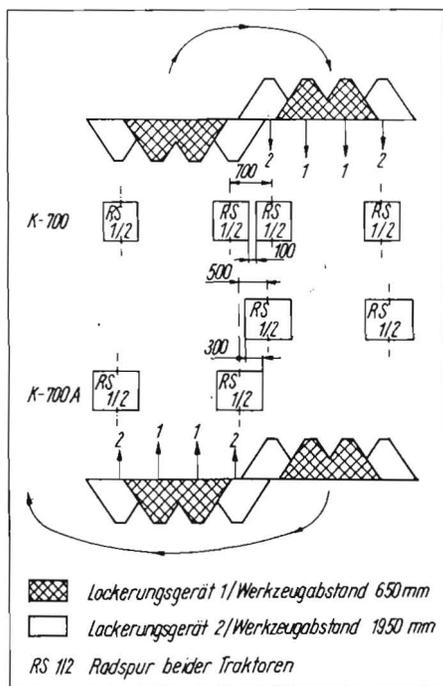


Bild 4. Arbeitstechnik eines Tieflockerungskomplexes mit den Traktoren K-700 und K-700A

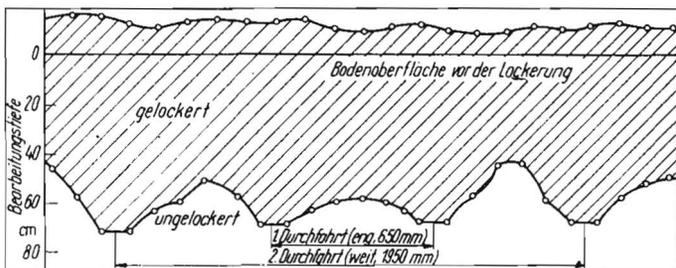


Bild 5. Bodenprofil nach dem Einsatz eines Lockerungskomplexes

furt (Oder), produziert wird, hat gegenüber den bisher bereitgestellten Gerätetypen B 371 und B 372/1 einen wesentlich höheren Gebrauchswert, der sich vorrangig aus folgenden Vorteilen ergibt:

- Einsatzmöglichkeit für alle gegenwärtig in Frage kommenden Anwendungsformen der Tief- und Krumenbasislockerung sowie für die partielle Krumenvertiefung (mit Zusatzeinrichtungen)

- Sicherung eines hohen Lockeranteils im Unterboden durch geringeren Furchenabstand (gegenüber B371) und größere Bodenfreiheit des Geräteraumens auch bei Arbeitstiefen von 800 mm und ungünstigen Lockerungsbedingungen (Ernterückstände, trockenharter Boden, starker Unkrautbesatz)
- höhere Arbeitsqualität, vor allem beim Komplexeinsatz
- erhöhte Betriebs- und Funktionssicherheit bei der Bodenlockerung sowie beim Straßentransport
- geringerer Zugkraftbedarf von 10 bis 15% und weniger Bedienungsaufwand.

Arbeitstechnik

Zur Bodenlockerung werden derzeit die Allradtraktoren K-700 und K-700 A verwendet. Mit diesen Zugmitteln ist das Gerät B 372/2 im vierarmigen Rüstzustand nur für die Krumenbasislockerung (Arbeitstiefe 400 bis 500 mm) anwendbar. Bei der meliorativen Tieflockerung (Arbeitstiefe 600 bis 800 mm) erfolgt sein Einsatz nur mit 2 Werkzeugen. Deshalb müssen hier 2 Aggregate im Komplex arbeiten und dabei hintereinander auf gleicher Spur fahren (Bild 4). Die Ausrüstung der Geräte erfolgt derart, daß das vorausfahrende Aggregat mit einem Werkzeugabstand von 650 mm die beiden inneren, das nachfolgende Aggregat mit einem Werkzeugabstand von 1950 mm die beiden äußeren Lockerungsfurchen zieht. Der alleinige Einsatz eines Aggregats mit weitem Werkzeugabstand erfordert ein zweimaliges Zwischenfahren. Diese Einsatzform führt zu ungleichen Lockerungsabständen, d. h. verminderter Arbeitsqualität, und bleibt deshalb auf Ausnahmen beschränkt (z. B. Ausfall eines Aggregats). Der alleinige Einsatz eines Aggregats mit engstehenden Werkzeugen ist in jedem Fall zu unterlassen.

Arbeitsergebnisse und Einsatzverfahren

Die wichtigsten Einsatzstandorte für die Tieflockerung bzw. Krumenbasislockerung sind:

- staunasse Löß-, Lehm-, Tieflehm- und Berglehm Böden der Standortgruppen 4, 11 und 13 (Tieflockerung vorzugsweise in Kombination mit Rohrdränung nach Standard TGL 28 587)
- nicht bzw. schwach vernäßte Lehm-, Tieflehm-, Löß- und Berglehm Böden der Stand-

- ortgruppen 3, 10 und 12 (vorzugsweise alleinige Tieflockerung)
 - alle Böden mit sekundären Verdichtungserscheinungen im krumennahen Unterbodenbereich (Krumenbasislockerung).
- Die beiden zuerst aufgeführten Einsatzstandorte sind möglichst gleichmäßig 80 cm, mindestens aber 70 cm tief und mit einem Furchenabstand von 0,65 m (Bild 5) zu lockern [3]. Bei den Einsatzstandorten der dritten

Gruppe sind die Verdichtungsschicht bei gleichem Furchenabstand in jedem Fall zu unterfahren und der Anschluß an unterlagernde, durchlässige Schichten herzustellen (meistens bei einer Arbeitstiefe von 50 cm).

Für jede Einsatzfläche müssen eine Schachtgenehmigung vorliegen und die Festlegung der Arbeitstiefe und Lockerungsrichtung vorgenommen werden [4].

Tieflockerung und Krumenbasislockerung dürfen nur bei abgetrocknetem Boden erfolgen. Zur Erzielung einer guten Lockerungswirkung muß der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens im Lockerbereich unterhalb der Plastizitätsgrenze, d. h. der plastischen Verformbarkeit, liegen. In diesem Konsistenzbereich wird der Boden vom Lockerschar angehoben und aufgebogen. Zu feuchter Unterboden wird vom Schar nur zusammengedrückt (Röhrenbildung) und vom Schwert durchgeschnitten, eine hinreichende Auflockerung unterbleibt.

Günstige Feuchteverhältnisse bestehen im Zeitraum von Anfang Juni bis Mitte Oktober. Als Vorzugsmonate aus der Sicht der Zugmittelbereitstellung durch die Pflanzenproduktionsbetriebe gelten die Monate Juni und Juli. Geeignete Vor- und Folgefrüchte, die auf eine optimale Nutzung der Meliorationswirkung hinwirken, sind in Tafel 2 zusammengestellt.

Vor der Tieflockerung ist die Einsatzfläche grundsätzlich zu pflügen. Dadurch werden der Zugkraftbedarf um mehr als 10 kN gesenkt, das Fahrverhalten bei auftretenden Niederschlägen stabilisiert und die Durchführung der Folgemaßnahmen erleichtert (Bilder 6 und 7).

Vor Krumenbasislockerung ist Pflügen gleichfalls vorteilhaft, wird aber nicht zur Bedingung, sofern nach der Ernte der Vorfrucht der Krumenboden eine relativ lockere Konsistenz aufweist (z. B. nach der Kartoffelernte).

Der Traktor K-700 A hat bei der Tieflockerung auf gepflügtem Acker gegenüber dem K-700 ein um 4,0 bis 10,0 kN höheres Zugvermögen bei 15 bis 20% geringerem Radschlupf. Da ähnlich gute Einsatzwerte mit dem K-700 nur bei einer Heckbelastung von 2 t (Bild 8) erreichbar sind bzw. eine spürbare Verbesserung der Zug- und Fahreigenschaften erst bei Nachrüstung von Zwillingsrädern (Reifen AS 11-38) bewirkt wird, ist auf den vorrangigen Einsatz des leistungsstärkeren Zugmittels zu orientieren.

Beim kombinierten Zugmitteleinsatz K-700/K-700 A wird aufgrund der unterschiedlichen Zug- und Fahreigenschaften dem vorausfahrenden Aggregat der K-700 A und dem nachfolgenden der K-700 zugeordnet. Zur besseren Ausnutzung der Zugleistung des Traktors K-700 bzw. K-700 A ist mit blockierter Anbauhydraulik und mechanischer Schwimmstellung des Dreipunktgestänges zu fahren. Das Gerät kann bei dieser Anbauweise Hindernissen und Unebenheiten nach oben ausweichen und bei anteiliger Aufnahme der Gerätemasse durch die Doppelstützräder die hinteren Triebäder des Traktors zusätzlich belasten, was zu einer entsprechenden Zugkrafthöhung führt. Das Vorspannen eines weiteren Traktors (ZT 300, ZT 303) erfolgt nur in Ausnahmefällen bei extrem hohem Zugkraftbedarf. Um die Lenkhydraulik des Basiszugmittels zu schonen, ist die Seilverbindung vom Vorspanntraktor mit der Zugöse des Tieflockerungsgeräts herzustellen.

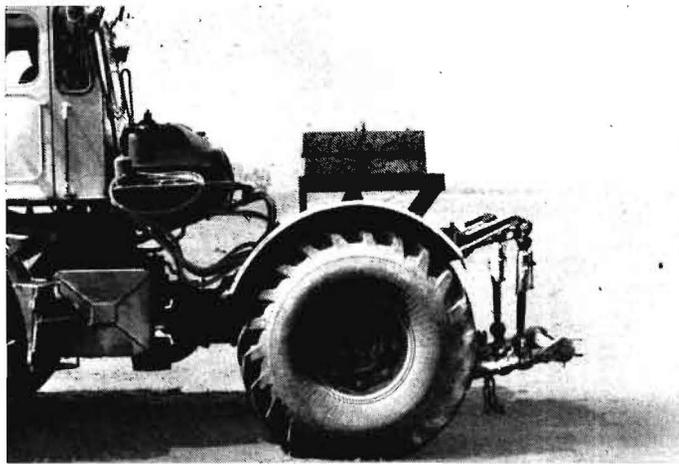
Die rationelle Durchführung der Lockerung erfordert eine Einteilung der Schläge in rd. 60 m breite Beete, und es ist konsequent auf Schichtarbeit zu orientieren. Sie sichert kurze Bauzeiten und eine bessere Zugmittelausla-



Bild 6. Grobsholliger Aufbruch nach Tieflockering auf ungepflügtem Acker



Bild 7. Lockerungskomplex bei der meliorativen Tieflockering auf gepflügtem Acker



Tafel 2. Fruchtfolgebeispiele bei Anwendung der Tieflockering bzw. Krumenbasislockerung

Lockerungszeitraum	Vorfrüchte	Folgefrüchte
Juni bis Juli ¹⁾	— Grünhafer — Wicken-Weidelgras-Gemenge	— Ackerfutter — Wintergetreide — Winterraps — Welsches Weidelgras — Welsches Weidelgras — Wintergetreide — Wintergetreide — Welsches Weidelgras
August bis Oktober ²⁾	— Getreide	— Hackfrucht — Wintergetreide — Mais — Wintergetreide

- 1) vorzugsweise für Tieflockering
2) vorzugsweise für Krumenbasislockerung

Bild 8. Traktor K-700 mit Vorrichtung zur Heckbelastung

stung im Bereitstellungszeitraum. Bei der meliorativen Tieflockering ist mit einer mittleren Schichtleistung (Schichtdauer 8,75 h) von 4,0 bis 5,0 ha je Lockerungskomplex zu rechnen, wobei Bodenart und Bodenzustand (besonders der Feuchtegehalt) zu erheblichen Abweichungen führen können. Bei hohem Feuchtegehalt im Oberboden tritt starker Schlupf an den Traktorrädern auf, wodurch die Flächenleistung entsprechend sinkt bzw. die Lockerung unmöglich wird.

Die Verfahrenskosten sind für einen Lockerungskomplex bei einer durchschnittlichen Leistung von 0,5 ha/h mit 227 M/ha zu veranschlagen. Sie erhöhen sich bei erforderlichem Vorspann auf 313 M/ha. Gleichzeitig verdoppelt sich der Arbeitszeitaufwand auf 8 AKh (Tafel 3). Bei der Krumenbasislockerung werden höhere Leistungen bei einem erheblich geringeren Arbeits- und Kostenaufwand erreicht.

Tafel 3. Technologisch-ökonomische Kenngrößen der meliorativen Tieflockering bei Komplexeinsatz (Richtwerte für staunasse sowie nicht bzw. schwach vernäßte Löß- und Lehmböden)

		ohne Vorspann	mit Vorspann
Flächenleistung	ha/h	0,50	0,50
Arbeitszeit	AKh	4,0	8,0
Verfahrenskosten	M/ha	227	313
Investaufwand	M/ha	300	400

Zusammenfassung

Zur Tieflockering und Krumenbasislockerung wird künftig der universell einsetzbare und funktionell verbesserte Anbau-Tieflockerer B 372/2 angewendet. Der effektivste Einsatz der neuen Lockerungstechnik wird erreicht, wenn die Lockerung bei günstigen Bodenfeuchtever-

hältnissen erfolgt, die verfahrenstechnischen Parameter zweckentsprechend festgelegt und eingehalten sowie dem Lockerungsziel gemäße Folgemaßnahmen durchgeführt werden.

Literatur

- [1] Reich, J.; Hofmann, A.; Mäusezahl, C.: Mechanisierungsmittel und Einsatzerfahrungen mit neuen technischen Lösungen für die Melioration schwerer Böden. In: Tagungsberichte der AdL der DDR, Berlin (1980) Nr. 180, S. 175—184.
- [2] Reich, J.: Anbautieflockerer B 372/2 — Bedienanweisung mit Ersatzteilliste. VEB Kreisbetrieb für Landtechnik Seelow 1980.
- [3] TGL 28587/01-03 Meliorationen; Bodenwasserregulierung durch Tieflockering; Rohrdränung. Ausg. 10.77.
- [4] Unger, H.; Werner, D.; Stracke, W.: Grundsätze zur Durchführung der meliorativen Tieflockering auf staunassen Lößböden. Feldwirtschaft 20 (1979) H. 9, S. 419—422. A 3079