

1. Zum Entstehen der Neuentwicklung

Die z. Z. vorhandenen Maschinen und -systeme für die Zuckerrübenenernte der DDR und anderer sozialistischer Länder genügen nicht mehr den Forderungen im Hinblick auf Steigerung der Arbeitsproduktivität. Aus diesem Grund war es notwendig, neue Maschinen zu entwickeln, die diesen Forderungen gerecht werden.

Eine Steigerung der Arbeitsproduktivität bei der Rübenenernte ist möglich durch Erhöhung der Arbeitsbreite und Arbeitsgeschwindigkeit sowie durch die Einmannbedienung. Bei dem hier vorgestellten KS-6 hat man sowohl die Arbeitsbreite als auch die Arbeitsgeschwindigkeit gegenüber den herkömmlichen Maschinensystemen erhöht. Durch die Ausbildung als Selbstfahrer wurde der mit dem Mähdröschler E 512 beschrittene Weg fortgesetzt, wodurch die Einmannbedienung gewährleistet wird. Man hat so zu Beginn der Erntekampagne ohne Umrüsten die Erntemaschine zur Verfügung. Infolge der hohen Arbeitsgeschwindigkeit und der großen Arbeitsbreite gelangt man zu einer insgesamt sehr kurzen Kampagnedauer und kann die günstigste Erntezeit nutzen.

Die Arbeitsteilung bei der Entwicklung eines selbstfahrenden Rodeladers erfolgte so, daß die DDR-Seite, vertreten durch den VEB Weimar-Kombinat (gemeinsame Entwicklungsstelle des VEB Landmaschinenbau Torgau und des VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig) die gesamte Landmaschineneinrichtung übernahm, während die sowjetische Seite, vertreten durch das UkrNIISCHOM Charkow, die Entwicklung des Fahrwerks durchführte, weil dort die Möglichkeit besteht, bereits vorhandene, in hohen Stückzahlen gefertigte Serienteile des Mähdröschers SK-5 zu verwenden. Durch solche Maßnahmen ergeben sich geringere Kosten bei der Serienherstellung und eine günstigere Ersatzteilherstellung und -haltung.

Nach Eintritt der VR Bulgarien in den Vertrag sieht die Unterteilung der Entwicklung und der späteren Serienherzeugung jetzt folgendermaßen aus:

UdSSR

Finalproduzent
 Fahrwerk mit Hauptrahmen
 Motor
 Triebachse und Fahrgetriebe
 Lenkachse
 Fahrvariator
 Störstellenanzeige

DDR

Alle spezifischen Landmaschinenbaugruppen, wie Rodeeinrichtung, Förder- und Reinigungseinrichtungen
 Kabine und Fahrersitz
 Perimat-Lenkaggregat

VR Bulgarien

Hydraulik

Die einzelnen Baugruppen werden jeweils in den entsprechenden Ländern hergestellt und dann in der UdSSR montiert. Die Entwicklung berücksichtigt die optimale Vereinigung der spezifischen Anbaubedingungen der einzelnen Länder.

2. Die wichtigsten Merkmale des Rodeladers KS-6

Der KS-6 ist eine sechsreihige, selbstfahrende Rübenerntemaschine. Der Reihenabstand ist mit 45 cm ausgelegt. Der Rodelader läßt sich auf allen Böden einsetzen, die für den

Zuckerrübenanbau geeignet sind. Die Rodetiefe ist bis 10 cm einstellbar. Die geköpften Rüben werden gerodet, gereinigt und auf den nebenherfahrenden Hänger geladen (Bild 1). In den folgenden Abschnitten sind die einzelnen Baugruppen und ihre Funktion beschrieben.

Technische Daten des Rodeladers KS-6

Bezeichnung der Maschine	Rübenerntemaschine selbstfahrend
Typ	KS-6
Marke	KS-6
Anzahl der Reihen	6 St.
Reihenabstand	45 cm
Arbeitsgeschwindigkeit	bis 9 km/h
Leistung	1 ha/h
Bedienungspersonal	1 AK

Abmessungen in Transportstellung

Länge	6 200 mm
Breite	3 150 mm
Höhe	4 000 mm
Bodenfreiheit	230 mm
Masse	≈ 9 000 kg

Wenderadius am äußersten Außenpunkt

Rechtswendung	15 000 mm
Linkswendung	20 000 mm
Rodetiefe	60 ··· 100 mm
Vorderräder-Reifentyp	240-406 mm
Hinterräder-Reifentyp	530 × 610 mm
Spurweite Vorderräder	1 815 mm
Spurweite Hinterräder	2 419 mm
Achsabstand	4 010 mm

Motor

Marke	SMD 64
Typ	Viertakt-Dieselmotor, v-förmig, 6 Zylinder, Wasserkühlung und Turbogeläse

Leistung bei 1 900 U/min	150 PS
Anzahl der Zylinder	6 St.
spez. Kraftstoffverbrauch	185 g/PS h
Kraftstofftank	2 St.
Inhalt je Tank	160 l

Bild 1. Rodelader KS-6 im Versuchseinsatz



* VEB Landmaschinenbau Torgau, Betrieb des VEB Weimar-Kombinat

Anlaßmotor	
Typ	Zweitakt-Vergasermotor P 350 mit Magnetzündung
Nennleistung	12 ··· 14 PS
Anlassen	a) elektrischer Starter St-352 D
Antrieb des Fahrwerks	b) Anreißen — manuell über Doppelkeilriemen- Variator
Fahrgeschwindigkeit in km/h	beim 1. Gang 1,1 ··· 2,7 beim 2. Gang 3,3 ··· 7,8 beim 3. Gang 8,1 ··· 19,4 Rückwärtsgang 3,4 ··· 7,4
Lenkung	vollhydraulische Vorder- achs-Servolenkung
Fußbremse	kann als Einzelradbremse verwendet werden, hydraulisch
Handbremse	mechanisch
Elektroanlage	
Generator	G-305
Betriebsspannung	12 V
Hydraulikanlage	
Pumpe des hydr. Hauptsystems	NSCH-32 U
theoretische Förderleistung	40 l/min
Pumpe für hydr. Lenkung	NSCH-10
theoretische Förderleistung	10 l/min
Störstellenanzeige	
Typ	USAK 13
Typ der Geber	kontaktloser Induktions- geber
Anzahl der Geber	13 St.

3. Funktion der Baugruppen

3.1. Das Fahrwerk

Der Hauptrahmen der Maschine ist eine Schweißkonstruktion aus Kastenprofil. Auf dem Rahmen ist vorn links die Fahrerkabine angeordnet, der Motor dahinter mit quer zur Maschine liegender Kurbelwelle (Bilder 2 und 3). Der Motor hat einen zweiseitigen Abtrieb. Von der rechten Seite aus wird über einen Doppelkeilriemen-Variator das auf der Hinterachse liegende Fahrgetriebe angetrieben. Durch die Kombination Fahrgetriebe und hydraulisch gesteuerter Variator läßt sich die Arbeitsgeschwindigkeit in den Grenzen von 1,1 bis 9 km/h einstellen. Das Getriebe wird über Gestänge geschaltet, die Kupplung ist hydraulisch zu betätigen. Vom Getriebe aus erfolgt der Antrieb der Hinterräder über das Ausgleichsgetriebe. Die auf die beiden Hinterräder wirkenden Bremsen werden hydraulisch und wahlweise auch einzeln betätigt. Die mechanische Feststellbremse wirkt ebenfalls auf die Hinterräder.

Der linke Abtrieb des Motors dient dem Antrieb der Arbeitselemente. Die Drehmomentenübertragung erfolgt über einen 8fachen Keilriemen von der davorliegenden hydraulisch betätigten Arbeitselemente-Kupplung auf ein Winkelgetriebe. Dieses Winkelgetriebe treibt die Rodeeinrichtung und die Förder- und Siebwalzeneinrichtungen an.

Für die Lenkachse wurden ebenso wie für die Hinterachse im wesentlichen Elemente des sowjetischen Mähreschers SK-5 verwendet. Die Lenkung des KS-6 ist vollhydraulisch. Das ermöglicht geringe Lenkkräfte auch beim Einsatz auf schweren und feuchten Böden. Für den Lenkkreislauf ist eine separate Pumpe vorgesehen. Als Lenkaggregat findet das System Perimat aus der DDR Verwendung.

Der KS-6 wurde mit einer Kabine versehen, um für den Maschinisten bequeme Arbeitsverhältnisse zu schaffen. Es ist die gleiche Kabine wie beim Schwadmäher und Feld-

hächsler der DDR-Produktion, es wurde lediglich noch ein zweiter Scheibenwischer und eine lärmindernde Innenausstattung angebracht.

3.2. Die Rodeeinrichtung

Das Roden der Rüben erfolgt mit sechs Rodeaggregaten, die an einem Roderahmen starr festgeschraubt sind. Dabei werden durch zwei winklig zueinander gelagerte Roderäder, von denen eins angetrieben ist, die Rüben aus dem Boden gezogen, angehoben und durch die nachfolgende Auswerfeinrichtung auf die Siebwalzen geworfen (Bild 4). Zu jedem aktiven Roderad gehört ein Getriebe, das über je eine Gelenkwelle mit Sicherheitskupplung von einem Getriebekasten angetrieben wird. Das aktive Roden, d. h. das Roden mit einem angetriebenen Roderad hat den Vorteil, daß selbst bei nassen Böden kaum Verstopfungen auftreten.

Die Auswerfeinrichtung wird ebenfalls über ein separates Getriebe angetrieben. Sie besteht aus einer dreiteiligen Welle, auf der sechs vierflügelige Auswerfer angeordnet sind. Die drei Wellenteile sind so zueinander verdreht, daß die einzelnen Flügel nacheinander in die verschiedenen Rodeaggregate eingreifen. Die Höhe der Flügel ist einstellbar, und der gesamte Auswerfer läßt sich ebenso wie das dazugehörige Rodeaggregat geringfügig nach rechts oder links verschieben, um eventuell beim Drillen aufgetretene Einstellfehler auszugleichen. Die auf die Welle aufmontierten Auswerfer bestehen aus einer starren Konsole mit aus Verschleißgründen leicht austauschbaren Blechflügeln.

Die Siebwalzeneinrichtung reinigt die darauf geworfenen Rüben gründlich von anhaftenden Erdbeimengungen. Sie besteht aus zwei Paar Siebwalzen. Das Erntegut wird vom ersten Paar nach außen und vom zweiten Paar wieder nach innen zur Übergabewelle an die nachfolgenden Förder- und Reinigungseinrichtungen gefördert. Die Siebwalzen sind Rohre, auf denen außen spiralförmige Flacheisen aufgeschweißt sind. Diese hochkant stehenden Wendeln greifen ineinander, und durch das Drehzahlverhältnis 2:3 eines Walzenpaares tritt ein maximaler Selbstreinigungseffekt ein. Leiteinrichtungen steuern den Erntegutstrom, und Rückhalteeinrichtungen sorgen dafür, daß keine Rüben nach vorn zwischen die Rodewerkzeuge fallen.

Die Rodeeinrichtung ist hinten am Maschinenrahmen in einem Pendelgelenk aufgehängt und stützt sich außen in der verlängerten Kugelachse mit Stützrollen am Hauptrahmen ab. Vorn ist die Rodeeinrichtung über einen Arbeitszylinder mit dem Hauptrahmen verbunden, um die Rodeeinrichtung von Arbeits- in Transportstellung und umgekehrt zu bringen. Zwei Ausleger ragen aus der Rodeeinrichtung vorn heraus und liegen auf der Vorderachse auf. Damit paßt sich die Rodeeinrichtung mit den Roderädern den Bodenunebenheiten, abgetastet von den Vorderrädern, an. Das Abtasten durch die Vorderräder ist günstiger als durch die Hinterräder wegen des geringen Abstands zu den Rodeaggregaten.

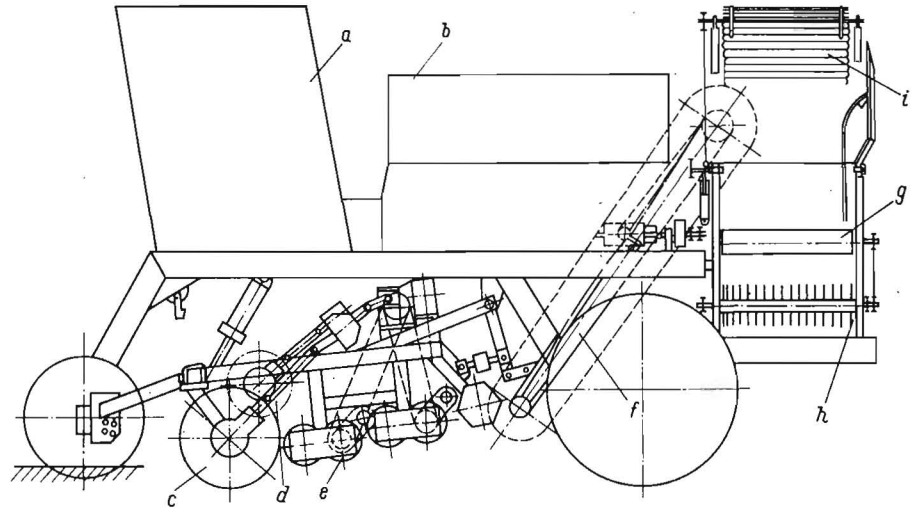
3.3. Fördereinrichtungen

Dazu gehören folgende wichtige Baugruppen:

- Steilförderer mit Übergabewelle
- Bunker
- Transportband
- Klutenrost
- Wagenförderer.

Das in der Siebwalzeneinrichtung gereinigte Erntegut wird von der Übergabewelle an den Steilförderer übergeben. Um den Abstand zwischen der letzten Siebwalze der Rodeeinrichtung und der Übergabewelle des Steilförderers in dem Bereich zwischen Arbeits- und Transportstellung der Rodeeinrichtung konstant zu halten, ist das untere Ende des Steilförderers über geeignete Koppeln an den Roderahmen angeschlossen. Dadurch wird gleichzeitig für die Transportstellung eine vergrößerte Bodenfreiheit beim Steilförderer erreicht.

Bilder 2 und 3
 Seiten- und Rückansicht des Rodeladers
 KS-6;
 a Kabine, b Motor, c Rodeaggregat, d
 Auswerferinrichtung, e Siebwalzeinrich-
 tung, f Steilförderer, g Transportband,
 h Klutenrost, i Wagenförderer, k Hin-
 terachse und Fahrgetriebe



2

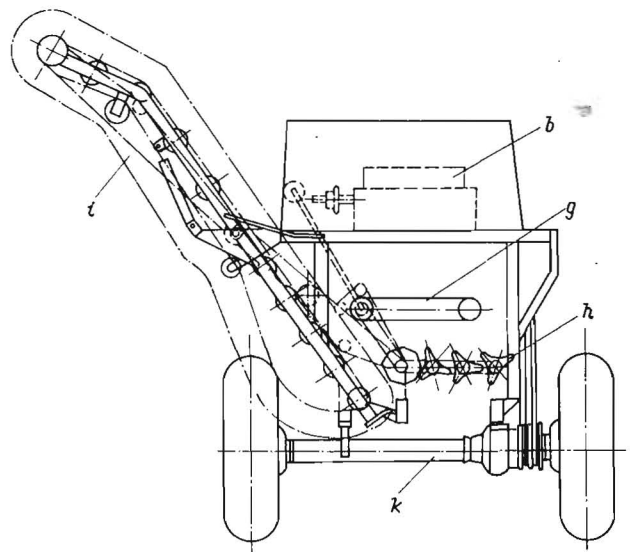
Als Förderketten für Steilförderer und Wagenförderer (s. Bild 3) werden Hakenketten verwendet. Diese Ketten bestehen aus durchgehenden, an beiden Enden zu Haken gebogenen Rundstäben aus Federstahl, die durchgehend vergrütet sind. Auf diesen ineinandergehakten Stäben sind in Abständen kammartige Mitnehmer angeordnet, die die Aufnahme des Ernteguts auf den Förderketten gewährleisten. Die Abstände der Mitnehmer können durch die Anzahl der dazwischenliegenden Kettenstäbe der Menge des zu fördernden Ernteguts angepaßt werden und betragen bei Auslieferung der Maschine fünf Stäbe (entspricht 350 mm Mitnehmerabstand).

Für die Funktion der Hakenkette ist es notwendig, daß im unteren Bereich des Lostrums ein ausreichender, natürlicher Durchhang vorhanden ist. Dadurch wird die Kette ausreichend gespannt, und zusätzliche Spanneinrichtungen erübrigen sich. Außerdem kann die Kette bei Steinklemmungen nachgeben. Die durch Verschleiß länger gewordene Hakenkette wird nachgespannt, indem man je nach Erfordernis ein oder mehrere Kettenstäbe entfernt. Der Antrieb der Steil- und Wagenförderkette erfolgt über die oben liegenden, mit Sicherheitskupplungen versehenen Antriebswellen. Die Hakenketten laufen auf an beiden Seiten angeordneten Stützrollen aus Plaste und an der Umlenkstelle auf konischen Umlenkrollen aus Guß.

Die Stütz- und Umlenkrollen sind kugelgelagert und wartungsfrei. Das Erntegut wird vom Steilförderer auf das im Bunker befindliche Transportband gefördert. Das Transportband besteht aus einem endlosen PVC-Fördergurt, auf dem mittig Führungsstollen aufgeschweißt sind, die in den dafür vorgesehenen Nuten der Laufrollen geführt werden. Das Transportband übergibt das Erntegut dem Klutenrost. Beim Wechsel der nebenherfahrenden Transportmittel besteht die Möglichkeit, das Transportband, den Klutenrost und den Wagenförderer vom Fahrersitz aus abzuschalten, ohne die Erntemaschine anhalten zu müssen. Das weiterhin anfallende Erntegut wird auf dem Transportband gesammelt.

Der Klutenrost besteht aus drei hintereinander angeordneten, mit dreizackigen Sternen besetzten Wellen (Sternwellen) und einer Antriebswelle, die mit runden Scheiben und einer Sicherheitskupplung versehen ist. Die Zuordnung der Sternwellen untereinander kann in zwei Varianten erfolgen. Bei hohem Klutenanfall (Boden hart) wird ein Winkel eingestellt, bei dem die Kluten zerdrückt werden und die Rüben unbeschädigt bleiben. Bei normalen Bedingungen (geringer Klutenanfall) wird der Winkel so eingestellt, daß die Rüben nur gefördert werden.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, die sauberen Rüben direkt durch das Transportband auf den Wagenförderer



3

zu transportieren. Hierzu muß die Drehrichtung des Transportbands umgekehrt werden, indem die Antriebskette umgelegt wird.

Der Wagenförderer ist linksseitig an der Maschine angeordnet und ragt in Arbeitsstellung aus dem Maschinenprofil heraus. Es können alle in der Landwirtschaft üblichen Hänger damit beladen werden. Die obere Hälfte des Förderers ist gelenkig am Bunker befestigt und kann über zwei Hydraulikzylinder von Arbeits- in Transportstellung und umgekehrt geschwenkt werden. In Transportstellung befindet sich der gesamte Wagenförderer im Maschinenprofil.

Da der obere Teil des Steilförderers in Arbeitsstellung beim Schwenken des Wagenförderers in die Transportstellung hinderlich ist, ist der Steilförderer mit dem Wagenförderer über einen Mechanismus so gekoppelt, daß der Steilförderer beim Schwenken des Wagenförderers ausweicht.

3.4. Störstellenanzeige und Hydraulik

Der KS-6 hat eine Vielfalt an rotierenden Teilen. Diese sind von der Größe der Maschine her unübersichtlich und oftmals läßt sich der Ausfall eines Elements nicht sofort erkennen, zumal der Motorenlärm nicht unerheblich ist und der Fahrer in der geschlossenen Kabine sitzt. Wenn man nun bedenkt, daß nach einigen Stunden die Konzentrationsfähigkeit des Fahrers ebenfalls nachläßt, ist es wahrscheinlich,

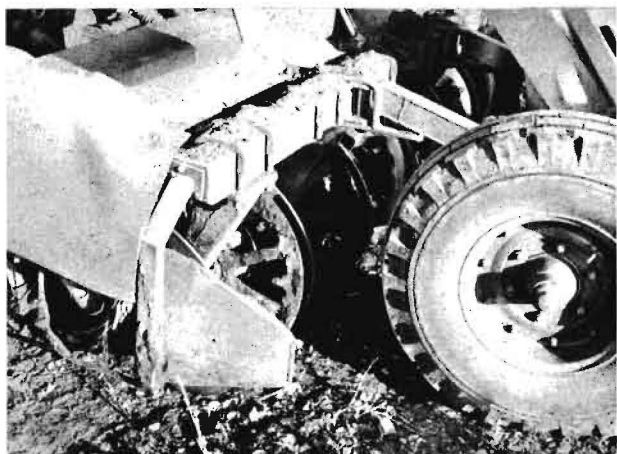


Bild 4. Blick auf die Rodeaggregate des KS-6

daß eine auftretende Havarie zu einer größeren Stockung des Ernteprozesses führen kann, wenn sie nicht sofort erkannt wird. Aus diesem Grund wurde in die Maschine eine Störstellenanzeige eingebaut, die alle wichtigen rotierenden Baugruppen laufend auf ihre ordnungsgemäße Funktion kontrolliert:

- 6 Roderadgelenkwellen
- Siebwalzen
- Auswerferwelle
- Übergabewelle
- Steilförderkette
- Transportband
- Klutenrost
- Wagenförderkette

Als Störstellenanzeige wird ein von der UdSSR-Seite entwickeltes Gerät verwendet. Die Drehzahl der genannten rotierenden Aggregate wird mit Hilfe induktiver Geber gemessen und mit einer Festfrequenz verglichen. Bei großer Abweichung der Ist-Drehzahl von der Soll-Drehzahl (also z. B. Stillstand) wird das dem Fahrer signalisiert, wobei gleichzeitig die betreffende Störstelle erkennbar ist.

Die Hydraulikanlage enthält sowohl Teile aus der UdSSR als auch aus der VR Bulgariens. Die UdSSR liefert die über Keilriemen vom Motor angetriebene Doppelpumpe, die einmal mit 10 l/min den Lenkkreislauf versorgt, zum anderen mit 40 l/min die übrige hydraulische Anlage betreibt. Folgende Einrichtungen werden mit der unter der Kabine befindlichen Wegeventilbatterie betätigt:

- Ein- und Ausrücken der Kupplung für die Arbeitselemente
- Heben und Senken des Roderahmens
- Aus- und Einschwenken des Wagenförderers
- Aus- und Einschalten der gesamten Querfördereinrichtung für den Transportmittelwechsel
- Steuerung des Fahrvariators

3.5. Automatische Lenkung

Für den KS-6 befindet sich eine automatische Lenkung in Entwicklung.¹ Diese tastet die vor der Maschine liegenden Rübenreihen ab und die Maschine kopiert unabhängig vom Fahrer den Verlauf der Reihe (Bild 5). Die automatische Lenkung entlastet in hohem Maß den Fahrer, verringert durch die genaue Führung stark die Rodeverluste und steigert durch eine mögliche höhere Fahrgeschwindigkeit die Arbeitsproduktivität. Allerdings ist für das exakte Arbeiten ein möglichst lückenarmer Rübenbestand erforderlich. Kleinere Fehlstellen in der Rübenreihe führen infolge der Trägheit der Regeleinrichtung zu keinem Aussetzen.

¹ s. S. 487



Bild 5. Automatische Lenkung des Rodeladers

4. Zusammenfassung

Mit dem hier vorgestellten Rodelader KS-6 kommt eine leistungsfähige Maschine auf den Markt, mit der es gelingt, die Arbeitsproduktivität auf das Mehrfache gegenüber dem bisherigen Stand der Technik zu steigern.

Der KS-6 hat einen hohen Mechanisierungsgrad und ist einfach zu bedienen. Durch die Ausbildung der Rodewerkzeuge aus je einem angetriebenen und einem passiven Roderad arbeitet der KS-6 auch unter schwierigen Bodenverhältnissen. Die Reinigungseinrichtungen reinigen das Erntegut von Erde und anderen Beimengungen. Der KS-6 stellt die erste mit der UdSSR gemeinsam entwickelte Maschine auf dem Landmaschinensektor dar. Er vereinigt den hohen Leistungsstand der Landmaschinenindustrie der UdSSR und der DDR

A 8893

Die Kehrmaschinen T 934/1 und T 936/1 zum RS-09 werden bereits ab Werk mit

POLYCUT

**KEHR-
WALZENBÜRSTEN**

nach TGL 4 — 046

ausgerüstet.



Denken Sie schon jetzt an Ihre Ersatzteil-Bestellungen für 1973!

Wir liefern

Original

POLYCUT

**KEHR-
WALZENBÜRSTEN**

jetzt auch mit Polyamid-Bestückung

**VEB KEHRWALZEN
FINSTERBERGEN**

Verwaltung: 5804 Friedrichroda

Ruf: 4331