

Deutsche Demokratische Republik  
Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft  
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

## Prüfbericht - Nr. 972

Rotorrechwender RRW 2 470-380  
VEB Kombinat Rationalisierungsmittel  
Pflanzenproduktion Sangerhausen



Rotorrechwender RRW 2 470-380

Bearbeiter: Dipl.-Ing. H. Brandt  
DK-Nr.: 631.553.001.4

Gr.-Nr: 7b

Potsdam-Bornim 1987

## Beschreibung

Der Rotorrechwender RRW 2/470-380 vom VEB Kombinat Rationalisierungsmittelbau Pflanzenproduktion Sangerhausen ist im Verfahren der Heuproduktion vorgesehen für die Arbeitsgänge Schwadstreuen, Breitwenden, Schwaden und Schwadverlegen vorrangig in Hanglagen mit einem höheren Anteil kleiner Flächen und geringerem Ertragsveau. Er vereinigt damit die Arbeitsgänge des Rotorwenders RW 4/415 und des Rotorschwaders RS 2/545 in einer Maschine. Seine Baugruppen sind weitgehend mit denen des Rotorschwaders RS 2/545 identisch.

Der Rotorrechwender wird an die Dreipunktbauvorrichtung des Traktors angebaut und setzt sich aus folgenden Hauptbaugruppen zusammen:

- Kopplungsrahmen
- Hauptträger mit Mittelgetriebe und Überlastsicherung
- Schwenkbare Ausleger mit Rotorgetrieben, verstellbaren Schwadformern und Stützrädern
- Rotoren mit fliehkraftgesteuerten Doppelfederzinken

Die Einstellung der Zinken zur Bodenoberfläche kann in zwei Ebenen erfolgen und zwar nach vorn durch Verstellung des oberen Lenkers der Dreipunktbauvorrichtung sowie zur Seite durch je eine Gewindespindel an den Auslegerlagern des Hauptträgers. Ferner kann der Winkel zwischen Zinken und Rotorradius ebenfalls entsprechend dem Arbeitsgang mit leichten Handgriffen verändert werden. Durch ein Vorgelege am Mittelgetriebe (Zusatzausrüstung) läßt sich die Rotordrehzahl reduzieren.

Zum Schwaden besitzt der RRW 2/470-380 zwei in Arbeitsstellung abklappbare Schwadformer, die zur Bildung eines Mittenschwades dienen. Die horizontal schwenkbar am Hauptträger angebrachten Ausleger ermöglichen das Umstellen der Rotoren von Transport- in Arbeitsstellung und umgekehrt von Hand.

Eine in der Höhe einstellbare Stütze am Kopplungsrahmen ermöglicht das Abstellen der Maschine.

Die Antriebsverhältnisse sind im kinematischen Schema (Bild 1) dargestellt.

Der Antrieb der Maschine erfolgt vom Traktor aus über eine Gelenkwelle mit Schutz, Kenngröße 11, nach TGL 7884/01 auf das mit einer Überlastsicherung versehene Mittelgetriebe. Die Auslegergetriebe zum Antrieb der Rotoren sind durch je eine am Mittelgetriebe aufsteckbare Großwinkelgelenkwelle mit diesem verbunden. Für den Transport wird der Rotorrechwender im angebauten Zustand durch die Traktorhydraulik ausgehoben.

Der Rotorrechwender RRW 2/470-380 gehört zum Maschinensystem Halmfutterproduktion. Als vorher laufende Maschinen können Heuwerbemaschinen, Schwadmäher mit Breitablageeinrichtung sowie Traktorenanbaumähwerke eingesetzt werden.

Als Zugmittel sind Traktoren mit einer Nennzugkraft von 9 bis 14 kN erforderlich, die über eine Dreipunkt-Anbauvorrichtung Typgröße DAV 2 nach TGL 28613 verfügen.

Außer dem Mechanisator werden keine weiteren Arbeitskräfte zur Bedienung der Maschine benötigt.

**Technische Daten:**

**Abmessungen ohne Traktor**

		in Transportstellung	in Arbeitsstellung	
			Wenden	Schwaden
Länge	mm	1910	1950	2600
Breite	mm	2900	4100	4950
Höhe	mm	1880	1880	1120
<b>konstruktive Arbeitsbreite</b>				
Wenden	mm	4100		
Schwaden	mm	4950		
Anzahl der Rotoren	St.	2		
Anzahl Zinken je Rotor	St.	15	Doppelfederzinken	
Zinkensteuerung			durch Fliehkraft	
Zinkenlänge	mm	350		
Zinkendurchmesser	mm	9		
<b>Rotordrehzahl bei Zapfwelldrehzahl</b>				
540 min <sup>-1</sup>	min <sup>-1</sup>	119		
Rotorumfangsgeschwindigkeit	ms <sup>-1</sup>	12		
Anzahl Stützräder	St.	4 (2 je Rotor)		
Reifengröße	-	400 x 100		
Reifeninnendruck	kPa	275		
Masse	kg	502		
Transportgeschwindigkeit	km/h	max. 20		
	2			
Abstellfläche	m	8,6		

## 2. Prüfung

### 2.1. Funktionsprüfung

Während der Funktionsprüfung wurde der Rotorrechwender RRW 2/470-380 zum Wenden und Schwaden von Grünget, Weikget und Heu eingesetzt.

Die Aufsammlerverluste beim Schwaden liegen zwischen 0,8 und 2,0%. Bei kurzem, feinhalmigem Erntegut können sich diese Verluste erhöhen, da die Stababstände der Schwadformer ein Hindurchgleiten des Erntegutes ermöglichen.

Die Schwadbreite ist durch die Schwadformer einstellbar. Bei mittlerer Einstellung werden Schwadbreiten von 1,3 bis 1,4 m erreicht.

Die Arbeitsqualität beim Wenden gegenüber dem Rotorwender RW 4/415 ist gekennzeichnet durch eine ungleichmäßigere und nicht völlig flächendeckende Erntegutverteilung, insbesondere beim Breitstreuen von normal abgelegten Schwadmäherschwadern. Aus diesem Grund ist die Anwendung der Breitablage mit möglichst großer Schwadbreite beim Mähen die Voraussetzung für eine ausreichende Arbeitsqualität des RRW 2/470-380. Dabei ist festzustellen, daß mit steigendem Trockensubstanzgehalt des Erntegutes die Verteilgleichmäßigkeit abnimmt.

Blattreiche Halmfutterpflanzen (Leguminosen) sind mit dem Rotorrechwender nur bis zu einem Trockensubstanzgehalt von max. 30 bis 35 % zu bearbeiten, um die Blattverluste in Grenzen zu halten.

Zur Reduzierung der Rotorumfangsgeschwindigkeit ist am Mittelgetriebe ein Vorgelege zu verwenden.

Die mit dem Rotorrechwender erreichte Produktivität ist in der Tabelle 1 aufgeführt. Sie hängt ab von der möglichen Arbeitsgeschwindigkeit, die unter günstigen Bodenverhältnissen bis 10 km/h betragen kann, und der genutzten Arbeitsbreite. Diese beträgt im Mittel beim Wenden 3,3 bis 3,5 m und beim Schwaden bis 4,3 m.

Tabelle 1

Produktivität

Lfd. Nr.	Arbeitsgang	mittl. Ertrag	mittl. TS-Gehalt	mittl. Arbeitsgeschw. km/h	Produktivität W	
		dt/ha OS	%		1 ha/h	02 ha/h
1	Breitstreuen B 301-Schwade	240	15,0	6,7	2,7	2,6
2	Wenden	55,6	65,7	8,9	2,9	2,7
3	Wenden	66,6	43,0	9,4	3,2	3,2 <sup>1)</sup>
4	Schwaden	48,3	75,5	8,5	3,4	3,1
5	Schwaden	39,0	79,0	7,5	3,0	2,6
6	Schwaden	145,0	44,0	7,0	2,8	2,3

1) Rundumarbeit (ohne Wendungen)  
OS = Originalsubstanz

Folgender spezifischer DK-Verbrauch wurde ermittelt:

mit Traktor Zetor 50.11 in der Ebene

Wenden	ca.	1,8 l/ha
Schwaden	"	1,4 l/ha

mit Traktor MTS 52 in Hanglagen auf kleinen, unregelmäßigen  
Flächen

Wenden und Schwaden 3,6 - 4,2 l/ha

Der mittlere Zeitaufwand pro Wendung beträgt 0,15 bis 0,20 min in der Ebene und 0,23 bis 0,40 min in Hanglagen auf unregelmässig geformten Schlägen.

Der mittlere Drehleistungsbedarf schwankt in Abhängigkeit vom Ertrag und TS-Gehalt zwischen 2,2 und 5,3 kW.

Auf Grund seiner geringen Masse und seiner guten Manövrierfähigkeit ist der Rotorrechwender RRW 2/470-380 in Hanglagen und auf kleineren Flächen gut einsetzbar. Durch seine Universalität ist er unter diesen Bedingungen betriebsorganisatorisch vorteilhaft.

Eine Verringerung der Arbeitsqualität trat bis zur Hangeinsatzgrenze der Traktoren (25 - 30 % Hangneigung in Schichtlinie) nicht auf.

Der Traktor Zetor 52.11 erreicht mit dem RRW 2/470-380 eine statische Vorderachsbelastung ohne Zusatzgewichte von 20,4 %.

Der spezifische Materialaufwand des Rotorrechwenders beträgt für die Arbeitsstellung:

"Wenden"	147 kg/m Arbeitsbreite
"Schwaden"	114 kg/m Arbeitsbreite.

## 2.2. Einsatzprüfung

Der mit den Prüfmaschinen erreichte Einsatzumfang ist in Tabelle 2 zusammengefaßt.

Gegenüber den Prüfmaschinen von 1986 (Nr. 009 und 010) wiesen die Prüfmaschinen von 1987 (Nr. 062 und 063) zur Erhöhung der mechanischen Betriebssicherheit folgende konstruktive Änderungen auf:

- Einbindung Leitbügel - Hauptträger
- Einbindung Mitteltriebekonsole in Hauptträgermittelteil
- Zinken mit geänderter Zinkensicherung

Tabelle 2

Einsatzumfang

Masch.-Nr.	Einsatzort	Einsatzumfang		Bemerkungen
		Wenden ha	Schwaden ha	
009	LPG (P) Marienberg	65	46	Eignungsprüfung 1986
010	"	200	127	
062	"	125	76	Serienprüfung 1987
063	"	110	64	

Der Einsatz der RRW 2/470-380 erfolgte zum Teil unter schwierigen Einsatzbedingungen. Mehr als die Hälfte aller Flächen waren stark uneben, wellig, mitunter wenig tragfähig sowie hängig und mit Steinbesatz.

Während des Einsatzes traten folgende Schäden und Mängel auf:

Masch.-Nr. 009

- 34 Stück Doppelfederzinken gebrochen (0,3 Stück/ha)
- Kreuzgelenk der rechten Gelenkwelle gebrochen
- Ausleger am Rotorgetriebe eingerissen

Masch.-Nr. 010

- 65 Stück Doppelfederzinken gebrochen (0,2 Stück/ha)
- Schwadformer abgebrochen
- 2 Rotorstreben eingerissen
- Koppelstangenanbindung abgerissen

Masch.-Nr. 009 und 010

- Rutschkupplung defekt nach 2 ha bzw. 200 ha
- Rohrstreben am Kopplungsrahmen gerissen " 100 ha bzw. 200 ha
- Rahmeneinrisse am Steg der Getriebe-  
aufhängung " 100 ha bzw. 250 ha

Masch.-Nr. 062

- 66 Stück Doppelfederzinken gebrochen (0,33 Stück/ha)
- 6 Stück Rückholfedern gebrochen
- Lagergabel rechts aufgerissen
- Lagergelenk gebrochen

Masch.-Nr. 063

- 63 Stück Doppelfederzinken gebrochen (0,36 Stück/ha)
- 6 Stück Rückholfedern gebrochen

Masch.-Nr. 062 und 063

- Lockern der Stehbolzen an den Rotoren nach 45 ha bzw. 63 ha
- Rutschkupplung defekt " 172 ha bzw. 104 ha
- Kopplungsrahmen gerissen " 168 ha bzw. 151 ha

Trotz der vorgenommenen konstruktiven Änderungen trat ein Reparaturzeitanteil von 4,5 bis 5,1 min/ha auf. Hauptanteil daran haben die Zeiten für das Wechseln gebrochener Doppelfederzinken

(mittlerer Zeitaufwand 7 min/Zinken) und das Feitziehen der Stehbolzen an den Rotoren.

Der Rotorrechwender besitzt insgesamt 96 Schmierstellen. Davon sind 9 nach Erfordernis, 18 nach 50 Betriebsstunden und 69 je Kampagne zu versorgen. Als Schmiermittel kommen Getriebefett SGA 600, ADH 60 und Schmierfett SWC 423 zur Anwendung. Der mittlere Aufwand für die Durchführung der Pflegemaßnahmen beträgt ca. 30 AKmin/100 Betriebsstunden (ohne Kampagnepflegemaßnahmen). Die Körperhaltung ist dabei überwiegend stehend bis leicht gebeugt.

Der vorhandene Korrosionsschutz am Rotorrechwender besteht aus einem Anstrichsystem mit unterschiedlichen Schichtdicken. Die ermittelten Korrosionsschutzkennwerte sind der Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 3

Korrosionsschutzkennwerte/Anstrichsystem

Lfd. Nr.	Meßfläche	Schichtdicke 1) µm	Gitterschnittkennwert 2)	Durchrostungsgrad D 3)
1	Hauptträger	160	2	D 10
2	Kopplungsrahmen	155	2	D 10
3	Ausleger	150	2	D 10

1) Nach TGL 29778; TGL 18780/06

2) Nach TGL 14302/05

3) Nach TGL 18785

Durch die mit den Umgebungsbedingungen einwirkenden Schadstoffe bei Aufstellungskategorie I nach TGL 9200/01 und der mechanischen Beanspruchung sind am Rotorrechwender nach ca. 50 Tagen nur vereinzelt Korrosionserscheinungen vorhanden.

Für den An- und Abbau sowie für die Umrüstung von Transport- in Arbeitsstellung und umgekehrt werden 4 bis 5 AKmin benötigt. Das Umstellen der Maschine von Arbeitsstellung Wenden auf Arbeitsstellung Schwaden und umgekehrt erfordert ca. 10 bis 15 AKmin. Die Arbeiten sind vom Mechanisator allein ausführbar.

Die Anschlußmaße des Kopplungsrahmens am Rotorrechwender entsprechen der Dreipunktbauvorrichtung Typgröße DAV 2 nach TGL 28613.

Die mitgelieferte Dokumentation (Bedienanleitung und Ersatzteilkatalog) ist vollständig. Zum besseren Verständnis ist die Bedienanleitung durch aussagekräftige Bilder - insbesondere zur Maschineneinstellung - zu ergänzen.

Die ergonomischen Bedingungen in der Traktorkabine werden durch die Arbeitsweise des Rotorrechwenders nicht negativ beeinflusst und sind abhängig vom jeweils verwendeten Traktortyp.

Für den Rotorrechwender liegt ein GAB-Nachweis vor, in dem auf verbliebene Gefährdungen hingewiesen wird. Zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit müssen die in der Bedienanleitung aufgeführten Verhaltensmaßregeln eingehalten werden.

Auf Grund der verbleibenden Gefährdungen ist für die Bedienperson ein Mindestalter von 18 Jahren festgelegt.

### 3. Auswertung

Der Rotorrechwender RRW 2/470-380 ist zum Schwaden, Schwadverlegen, Schwadstreuen und Breitwenden von Halmfuttermuldenpflanzen und Stroh einsetzbar.

Die beim Schwaden aufgetretenen Verluste von 0,8 bis 2,0 % liegen unterhalb der Werte der ATF, die maximal 3 % zuläßt.

Die erzielten Schwadbreiten im Mittel von 1,3 bis 1,4 m gestatten den Einsatz von Hochdrucksammelpressen, Ladewagen und Feldhäcks-lern als nachfolgende Erntetechnik.

Die Arbeitsqualität beim Wenden wird neben den Einsatzbedingungen entscheidend durch die richtige Maschineneinstellung beeinflusst. Darüber hinaus hat es sich als günstig erwiesen, wenn Normal-schwade vom Schwadmäher oder von Rotormähwerken bei Erträgen >150 dt/ha mit einem Rotorwender aufgestreut werden, bevor mit dem RRW 2/470-380 weitere Wendegänge erfolgen. Dadurch wird eine bessere Verteilgleichmäßigkeit erreicht und einer Haufenbildung im Halmgut entgegengewirkt.

Die in der Tabelle 1 aufgeführten Produktivitäten (Wenden  $W_1 = 2,7$  bis  $3,2$  ha/h,  $W_{02} = 2,6$  bis  $3,2$  ha/h und Schwaden  $W_1 = 2,3$  bis  $3,4$  ha/h,  $W_{02} = 2,3$  bis  $3,1$  ha/h) entsprechen den Bedingungen in Hanglagen, die durch kleine, unregelmäßige Flächen mit zum Teil unebenem Bodenprofil gekennzeichnet sind.

Unter diesen Bedingungen wird die ATF nicht voll erfüllt, da für deren Produktivitätswerte (Wenden  $W_1 = 3,3$  ha/h und Schwaden  $W_1 = 3,5$  ha/h) mittlere Arbeitsgeschwindigkeiten von 10 km/h für Wenden und 8 km/h für Schwaden erforderlich sind. Diese Werte können nur in der Ebene erreicht werden.

Der spezifische DK-Verbrauch ist stark abhängig von den Einsatzbedingungen und den verwendeten Traktortypen. Die günstigsten Werte werden mit dem Traktor Zetor 50.11 bzw. 52.11 in der Ebene erreicht (1,4 bis 1,8 l/ha). Auf kleinen, unregelmäßigen Flächen in Hanglagen werden mittlere Werte von 3,6 l/ha und unter ungünstigen Bedingungen bis 4,2 l/ha erreicht.

Der mittlere Drehleistungsbedarf des Rotorrechwinders von 2,2 bis 5,3 kW liegt weit unter dem zulässigen Maximalwert der ATF von 14 bis 19 kW.

Das Wendezeitnormativ der ATF von max. 0,2 min/Wendung wird in der Ebene eingehalten. In Hanglagen auf unregelmässigen Flächen erreicht dieser Zeitaufwand bis zu 0,4 min/Wendung.

Die geforderte Hangtauglichkeit von 25 % Hangneigung in Schicht-, Steig- und Falllinie wird mit Standardtraktoren ohne Verminderung der Arbeitsqualität erreicht.

Positiv auf die Manövrierfähigkeit und die Befahrbarkeit weniger tragfähiger Böden wirkt sich der spezifische Materialaufwand des Rotorrechenders von 114 kg/m Arbeitsbreite beim Schwaden und 147 kg/m Arbeitsbreite beim Wenden aus, der die Forderungen der ATF ( $\leq 160$  kg/m Arbeitsbreite) unterschreitet.

Die mechanische Betriebssicherheit des RRW 2/470-380 erreicht trotz der 1987 vorgenommenen konstruktiven Veränderungen nicht die Vorgaben der ATF, da der Reparaturzeitanteil von 4,5 bis 5,1 min/ha die Forderung von maximal 1,0 min/ha übersteigt. Hauptursache hierfür ist der hohe Anteil von Zinkenbrüchen, der mit 0,33 bis 0,36 Stück/ha ebenfalls über der ATF liegt (0,1 Stück/ha). Durch eine verbesserte Materialqualität sind diese Zinkenbrüche zu senken. Die vorgestellte Zinkensicherung verhindert weitgehend das Verlieren gebrochener Zinken, wenn diese unmittelbar nach dem Bruch ausgewechselt werden. Sonst kommt es zum Aufspießen des Halteseiles und damit zum Verlust des gebrochenen Zinkens, der dann an der nachfolgenden Erntetechnik erhebliche Schäden verursachen kann.

Die vorhandene Überlastsicherung ist nicht funktionssicher, sie ist konstruktiv zu überarbeiten.

Der Pflegeaufwand von ca. 30 AKmin/100 Betriebsstunden ist gering. Die Schmierstellen sind frei zugänglich.

Der geforderte Gitterschnittkennwert 2 nach TGL 14302/05 zur Haftfestigkeit des Anstrichsystems auf dem Anstrichträger, der geforderte Säuberungsgrad SG 2,5 bzw. SG 3 zur Untergrundvorbehandlung nach TGL 18730/02 und TGL 33874/01 sowie die geforderte Mindestschichtdicke von 120 µm nach TGL 33874/02 für das Anstrichsystem an Teilen und Baugruppen, die nicht dem direkten Verschleiß ausgesetzt sind, wurden erreicht.

Hinsichtlich korrosionsschutzgerechter Gestaltung wurde die TGL 18703/01 und /02 eingehalten.

Der vorhandene Korrosionsschutz am Rotorrechwender entspricht den Forderungen der TGL 18720 - Grundsätze für die Sicherung der Qualität des Korrosionsschutzes.

Die geforderte maximale Transportgeschwindigkeit von 30 km/h wird nicht realisiert.

Der Aufwand für den An- und Abbau sowie für die Umrüstung von Transport- in Arbeitsstellung entspricht mit 4 bis 5 AKmin der ATF. Der Aufwand für das Umstellen der Maschine vom Arbeitsgang Wenden auf Schwaden und umgekehrt ist mit jeweils 10 bis 15 AKmin vertretbar. Die schnelle Umrüstbarkeit von einer Arbeitsart zur anderen bringt betriebswirtschaftliche Vorteile insbesondere bei der Bearbeitung von mehreren kleinen Flächen.

Der Rotorrechwender besitzt Arbeitssicherheit, wenn die in der Bedienanleitung aufgeführten Verhaltensmaßregeln eingehalten werden. Für die Bedienung der Maschine ist kein Befähigungsnachweis erforderlich.

#### 4. Beurteilung

Der Rotorrechwender RRW 2/470-380 des VEB Kombinat Rationalisierungsmittel der Pflanzenproduktion Sangerhausen, Stammbetrieb, ist zum Schwadstreuen, Breitwenden, Schwaden und Schwadverlegen von Halmfütterpflanzen einsetzbar.

Seine Arbeitsqualität beim Schwadstreuen ist gegenüber dem Rotorwender RW 4/415 insbesondere beim Bearbeiten von Normalschwaden geringer. Beim Schwaden erreicht er die Arbeitsqualität des Rotorschwaders RS 2/545.

Die mechanische Betriebssicherheit des RRW 2/470-380 entspricht noch nicht den Vorgaben der ATF.

Der Rotorrechwender RRW 2/470-380 ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR "geeignet".

Potsdam-Bornim, den 27. 10. 1987

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. i. V. Brandt

gez. Brandt

Dieser Bericht wurde bestätigt:

Berlin, den 20. April 1988

gez. i. V. Kremp  
Ministerium für Land-, Forst-  
und Nahrungsgüterwirtschaft

Bei Weiterverwendung der Prüfungsergebnisse ist die Quellenangabe erforderlich.

Herausgeber: Zentrale Prüfstelle für Landtechnik  
beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungs-  
güterwirtschaft (RIS 1121)

Druckgenehmigungsnummer: FG 039-27-88-2.0 IV 1 18 653 2300

Printed in the German Democratic Republic

Druckerei: Salzland-Druckerei Staßfurt

59011 VV Freiberg AG 307/05 III/25/4 286 44/5 100 e 1/A 11611 +

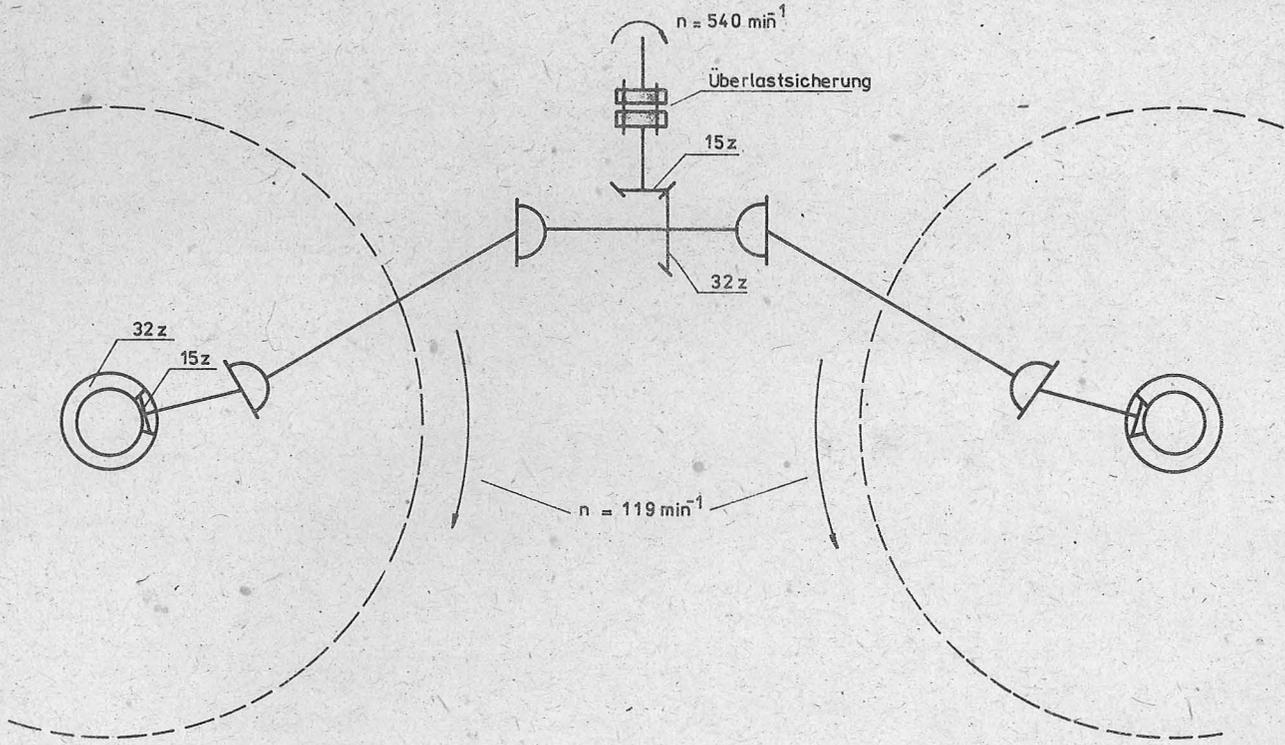


Bild 1: Kinematisches Schema Rotorrechwender RRW 2/470-380