

# Neues Verdichterprogramm im VEB Anlagenbau Impulsa Elsterwerda

Ing. E. Weiner, KDT/Dipl.-Ing. A. Hänel, KDT  
Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Anlagenbau Impulsa Elsterwerda

## 1. Einleitung

Seit dem Jahr 1955 werden im VEB Anlagenbau Impulsa Elsterwerda ölgeschmierte Verdichter sowie Trockenlaufzellenverdichter zur Erzeugung des Vakuums in Melkanlagen und für Spezialfahrzeuge produziert. Weitere umfangreiche Anwendungsgebiete sind in der Vergangenheit erschlossen worden. Um das Volumenstromspektrum zu erweitern, das Masse-Leistung-Verhältnis zu verbessern, die Servicefreundlichkeit zu erhöhen und energiepolitischen Erfordernissen zu entsprechen, war die Erarbeitung einer Typenreihe von Zellenverdichtern notwendig. Entsprechend den vielfältigen Kundenwünschen wurden Maschinensätze und Verdichteraggregate entwickelt. Damit wird dem Anwender ein minimaler Montageaufwand gewährleistet. Als periphere Zusatzgeräte wurden zwei Größen von Ölabscheidern, ein Zapfwellengetriebe, ein 4/Zweiwegehahn und ein 6/Dreiwegehahn entwickelt. Im vorliegenden Beitrag werden die neuentwickelten Zellenverdichter, ihre Ausführungsformen sowie die peripheren Zusatzbaugruppen vorgestellt.

## 2. Typenreihe Zellenverdichter

### 2.1. Trockenlaufzellenverdichter

Trockenlaufzellenverdichter können für den unteren und mittleren Volumenstrombereich konzipiert werden. Sie zeichnen sich durch

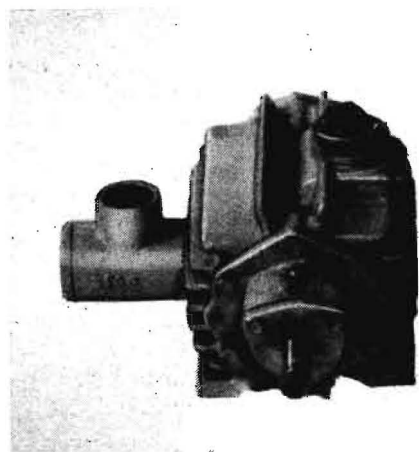


Bild 1. Zellenverdichter VZT 42/88 V

einen wartungsfreien Lauf über einen langen Einsatzzeitraum und ölfreie Abgasluft aus.

Entsprechend den Forderungen aus der Landwirtschaft nach Zellenverdichtern mit kleinen und mittleren Volumenströmen für stationäre und mobile Kannenmelkanlagen wurden zwei Trockenlaufzellenverdichter, die Typen VZT 26/88 V und VZT 42/88 V, entwickelt. Zur Gewährleistung einer stabilen Ersatzteilversorgung wurde auf die Verwendung gleicher Normteile orientiert. Durch gleiche Exzentrizität beider Verdichter sind auch die Gehäusedeckel austauschbar.

Die Zellenverdichter VZT 26/88 V und VZT 42/88 V werden über Keilriemen durch Elektromotoren verschiedener Leistungsgrößen als komplette Maschinensätze und Verdichteraggregate angetrieben (Bilder 1 bis 3). Durch verschiedene große Keilriemenscheiben wird eine optimale Ausnutzung der Motorleistung erreicht.

Tafel 1 gibt einen Überblick über Volumenströme und Antriebsleistungen der Maschinensätze und Verdichteraggregate VZT 26/88 V und VZT 42/88 V, wobei sowohl Licht- (bis 1,5 kW) als auch Drehstrommotoren zum Einsatz kommen.

Die Montage der Maschinensätze erfolgt bei Melkanlagen in der bisher üblichen Form mit Schwitzwasserabscheider bzw. Druckausgleichbehälter, Vakuumregelventil und Schalldämpfer. Bei den Verdichteraggregaten entfällt jeglicher Montageaufwand, da diese steckerfertig ausgerüstet sind.

### 2.2. Ölgeschmierte Zellenverdichter

Zu dem bereits bewährten Sortiment ölgeschmierter Zellenverdichter wurden im Rahmen der Entwicklung der Zellenverdichter-Typenreihe zwei neue Typen neu- bzw. weiterentwickelt.

Der Zellenverdichter VZK 40/121 V ist eine Weiterentwicklung des VZ 40/130 V. Durch Erhöhung der Exzentrizität konnte eine Volumenstromerhöhung von 30 m<sup>3</sup>/h auf 55 m<sup>3</sup>/h (jeweils bei einem Unterdruck von 50 kPa) erreicht werden. Das Masse-Leistung-Verhältnis stellt einen internationalen Bestwert dar. Der Zellenverdichter VZK 40/121 V wird ebenfalls zum Maschinensatz und Verdichteraggregate aufgebaut (Bild 4). Als Antrieb kommen Drehstrommotoren zum Einsatz.

ren Betrieben, die mit der teilautomatisierten Mobilmelkanlage gearbeitet haben. Ein solches Praxisurteil ist die wertvollste Einschätzung einer Forschungsarbeit, und es bekräftigt zugleich die Forderung, die geprüfte Ausrüstung in die Serienfertigung zu überführen. Deshalb hat der Hersteller für Melkanlagen, der Betrieb Agrostroj Pelhřimov, die Mobilmelkanlage in sein Fertigungsprogramm aufgenommen. Man kann nur wünschen, daß dieses Melkverfahren für Milchkühe in Anbindeställen eine breite Anwendung findet.

A 3427

Tafel 1. Antriebsleistung und Volumenstrom (bei einem Unterdruck von 50 kPa) der Maschinensätze und Verdichteraggregate VZT 26/88 V und VZT 42/88 V

Maschinensatz und Verdichter- aggregat	Antriebs- leistung	Volumen- strom
	kW	m <sup>3</sup> /h
VZT 26/88 V	0,55	6
	0,75	8
VZT 42/88 V	1,1	15
	1,5	25
	2,2	30

Tafel 2. Antriebsleistung und Volumenstrom der Maschinensätze und Verdichteraggregate mit VZK 40/121 V

Maschinensatz und Verdichter- aggregat	Antriebs- leistung	Volumen- strom
	kW	m <sup>3</sup> /h
VZK 40/121 V	2,2	38
	3,0	55

Aus Tafel 2 sind Antriebsleistungen und Volumenströme der Maschinensätze und Verdichteraggregate mit VZK 40/121 V ersichtlich. Dem VZK 40/121 V wird in jedem Fall ein Ölabscheider 65 (s. Abschn. 3.1.), der gleichzeitig die Funktion des Schalldämpfers erfüllt, zugeordnet.

Der leistungsstärkste Zellenverdichter der Typenreihe ist der VZK 60/152 V (Bild 5). Bei einer Antriebsleistung von 11 kW ergibt sich ein Förderstrom von 160 m<sup>3</sup>/h (bei einem Unterdruck von 50 kPa). Bedingt durch die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten, ergeben sich verschiedene Ausführungsvarianten. Beim Einsatz auf dem Gülletankfahrzeug HTS 101.27 erfolgt der Antrieb über einen Zahnradmotor ZM 80 oder ZM 50. Da nicht bei allen Traktorentypen eine ausreichende Hydraulikleistung zur Verfügung steht, wurde für den Verdichter VZK 60/152 V ein Zapfwellengetriebe zum Antrieb von der Zapfwelle des Traktors entwickelt. Zum Einfüllen bzw. Ausbringen der Gülle wird der Verdichter mit einem 4/Zweiwegehahn bzw. 6/Dreiwegehahn ausgerüstet. Die Beschreibung des Getriebes, des 4/Zweiwegehahns und des 6/Dreiwegehahns erfolgt in den Abschn. 3.2. und 3.3. Ein weiteres Anwendungsgebiet des Zellenverdichters VZK 60/152 V als Maschinensatz bzw. Verdichteraggregate ergibt sich in Melkanlagen für große Herdengrößen mit einer Melktechnik speziell nach dem California-System. Der Aufbau erfolgt auch hier mit Ölabscheider, Druckausgleichbehälter und Vakuumregelventil.

## 3. Periphere Zusatzbaugruppen

### 3.1. Ölabscheider

Für die ölgeschmierten Zellenverdichter wurden zwei Größen von Ölabscheidern ent-

Fortsetzung von Seite 67

günstiger Einfluß auf den Milchertag und die Eutergesundheit.

— Für die Euterreinigung benutzen wir klares Wasser mit der geforderten Temperatur. Dies verbessert sowohl die Eutervorbereitung in physiologischer Hinsicht als auch in bezug auf die Melkhygiene. Das Ergebnis zeigte sich in der sauberen Milch, die immer in die erste Qualitätsklasse eingestuft wurde."

Ähnliche Erfahrungen gibt es auch in ande-

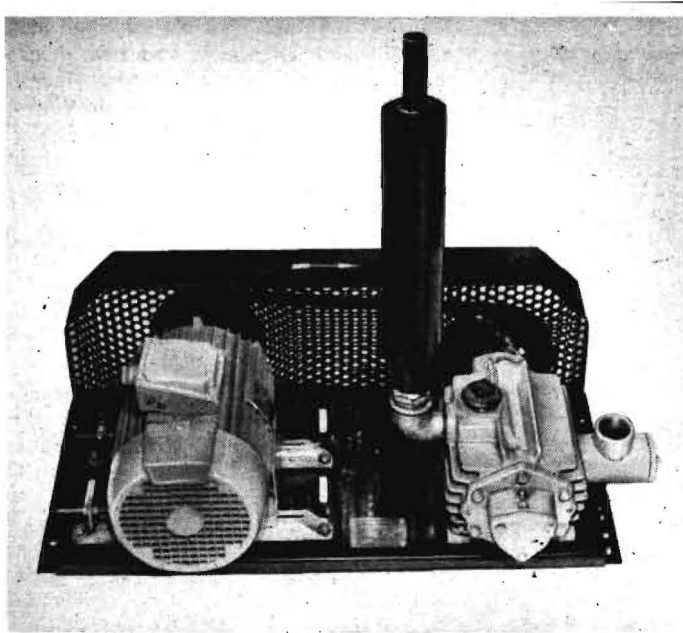


Bild 2. Maschinensatz VZT 42/88 V

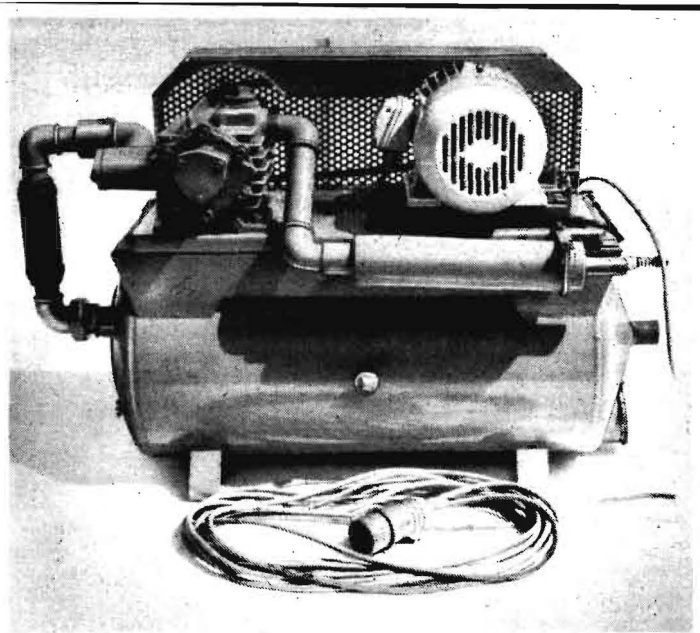


Bild 3. Verdichteraggregat VZT 42/88 V

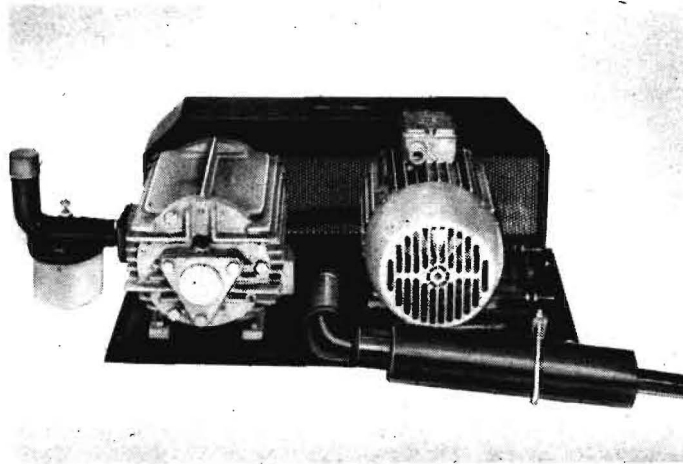


Bild 4. Maschinensatz VZK 40/121 V

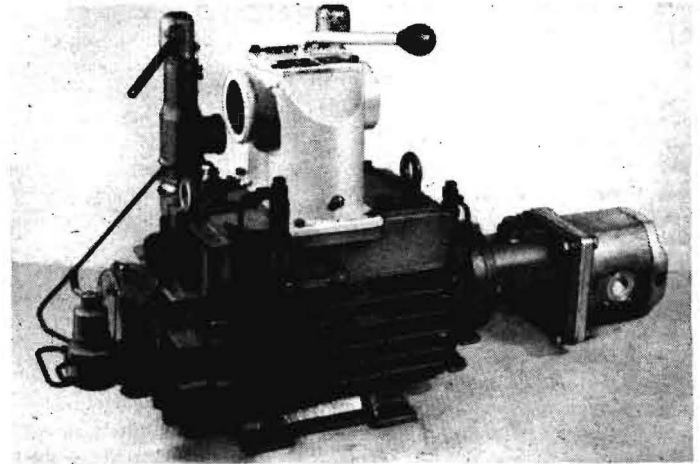


Bild 5. Zellenverdichter VZK 60/152 V mit Zahnradmotor und 4/Zweigezahn

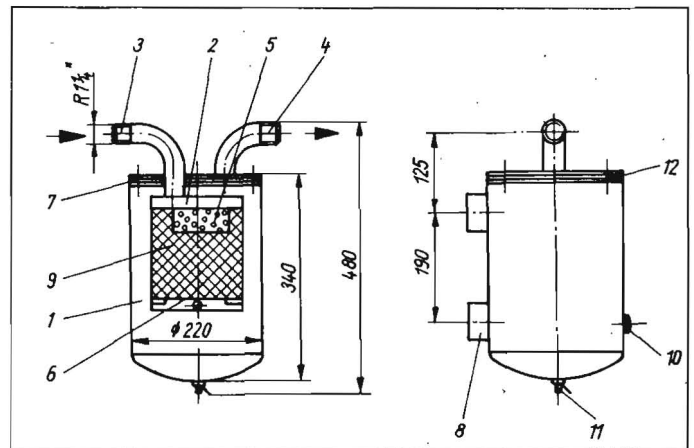
wickelt, die gleichzeitig die Funktion des Schalldämpfers erfüllen. Die Notwendigkeit der Entwicklung ergab sich aus der auftretenden Umweltverschmutzung, der Lärmbelastung und der geforderten Einsparung von Verdichtерöl.

Die Ölabscheider sind Baugruppen zur mechanischen Feinabscheidung des in der Abgasluft enthaltenen Öls mit Hilfe von Faserfilz beim Einsatz in Melkanlagen. Der Aufbau der Ölabscheider ist unkompliziert (Bilder 6 und 7, Tafel 3), so daß eine Wartung nahezu entfällt. Garantiert wird eine Abscheideleistung von mindestens 80 %. Aufgrund des konstruktiven Aufbaus der Ölabscheider erfolgt weiterhin eine ausreichende Dämpfung des Schalldruckpegels. Die Ölabscheider dürfen nicht mit Druck beaufschlagt werden. Der maximal zulässige Gegendruck beträgt 20 kPa.

Die Abstufung der Ölabscheider wurde aufgrund des großen Volumenstrombereichs der Zellenverdichter notwendig, d. h., es kann jedem ölgeschmierten Zellenverdichter ein Ölabscheider bzw. es können mehrere Zellenverdichter einem Ölabscheider zugeordnet werden (Tafel 4).

Bei einer Eigendämmung des Maschinenraums von  $R = 20 \text{ dB (A)}$  wird der Schalldruckpegel des Verdichters VZK 60/152 V

Bild 6  
Ölabscheider 65:  
1 Behälter, 2 Retorte, 3  
Eingangrohr, 4 Aus-  
gangrohr, 5 Siebrohr,  
6 Siebboden, 7 Deckel,  
8 Halbleuch, 9 Mine-  
ralwolle aus Basalt,  
10 Ölstandauge, 11  
Schlauchhahn, 12 Dichtung



Tafel 3. Technische Daten der Ölabscheider 65 und 180

	Anschluß	Förderstrom des Verdichters bei einem Unterdruck von 50 kPa $\text{m}^3/\text{h}$	Mineralwolle kg	Gesamtmasse kg
Ölabscheider 65	R 1 1/4"	65	0,50	8
Ölabscheider 180	R 2 1/2"	180	1,35	15

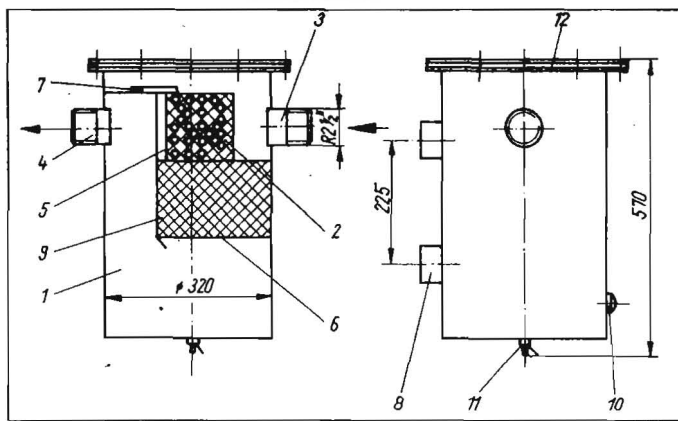


Bild 7  
Ölabscheider 180; Er-  
läuterung s. Bild 6

Tafel 4. Zuordnung der Verdichter zu den Ölabscheidern

Verdichter	Ölabscheider	
	65	180
VZ 40/130	2	6
VZK 40/121	1	3
VZK 60/140	-	2
VZK 60/152	-	1

vom Ölabscheider 180 auf 77 dB (A) und der Schalldruckpegel des Verdichters VZK 40/121 V vom Ölabscheider 65 auf 66 dB (A) gedämpft.

### 3.2. Umschalthähne zum Zellenverdichter VZK 60/152 V

Für den Saug- und Druckbetrieb des Zellenverdichters VZK 60/152 V wurden entsprechende Umschalthähne mit 2 1/2"-Gewindeanschlüssen entwickelt. Diese Hähne werden auf dem oberen Anschlußflansch mit dem Saug- und Druckanschluß des Zellenverdichters befestigt. Die Hahnküben sind zylindrisch mit Dichtleisten aus dem Arbeitsschiebermaterial der Zellenverdichter ausgeführt. Damit können eine Leichtgängigkeit der Hähne und eine gute Abdichtung über Rundringe nach außen realisiert werden. Der 4/Zweiwegehahn ist für den einfachen Saug- und Druckbetrieb mit zwei Hebelstellungen bei Tankfahrzeugen vorgesehen. Entsprechende Symbole auf dem Deckel des Hahnkörpers – zwei konvexe Linien auf einem Quadrat für Unterdruckbelastung (Saugbetrieb) und zwei konkave Linien auf einem Quadrat für Druckbelastung (Druckbetrieb) des Tanks – verschaffen einen schnellen Überblick zum jeweiligen Arbeitsgang. Die Hebelumstellung erfolgt von Hand über einen Winkelbereich von 90°.

Der 6/Dreiwegehahn (Bild 8) ist eine Weiterentwicklung des 4/Zweiwegehahns, ergänzt durch eine zusätzliche Mittelstellung des Hahnkübens mit einem entsprechenden Symbol – ein Quadrat mit zwei parallelen Linien (Mischphase). Dieser Hahn hat außerdem vier nach außen abgehende Stützen, wobei die zwei nach oben führenden für die Saug- und Druckleitung zum Tank vorgese-

hen sind, während über die seitlichen Stützen Frischluft angesaugt wird bzw. Abgas zum Auspuff geleitet wird. Die Hebelbewegung überstreicht ebenfalls einen Winkel von 90° mit den Endpunkten für Saug- bzw. Druckbetrieb. In der Mittelstellung erfolgt ein Mischen der Gülle im Tank. Feste und flüssige Bestandteile der Gülle werden dann beim unmittelbar anschließenden Ausbringen gleichmäßig verteilt.

### 3.3. Zapfwellengetriebe mit Zellenverdichter VZK 60/152 V

Bisher ist nur ein Zapfwelleninnenradgetriebe als Antriebsvariante zum Verdichter VZK 60/152 V in Produktion (Bild 9). Die Zapfwellendrehzahl  $n = 540 \text{ min}^{-1}$  wird in einer Übersetzungsstufe auf die erforderliche Verdichterdrehzahl gebracht, wobei die Drehrichtung des Zellenverdichters (linksdrehend) durch das Hohlrad des Getriebes beibehalten wird. Das Getriebe ist so ausgelegt, daß auch bei reduzierter Zapfwellendrehzahl eine dem Arbeitsablauf entsprechende ausreichende Verdichterdrehzahl und -leistung erzielt wird und damit Kraftstoff eingespart werden kann.

Das Getriebe ist geschlossen und wartungsarm und zeichnet sich durch einen ruhigen Lauf aus. Neben einer Kontrolle des Ölstands und des vorgeschriebenen Ölwechsels entsprechend der Laufzeit fallen keine weiteren Arbeiten an. Der Nennvolumenstrom des Zellenverdichters mit Getriebe beträgt im freien Durchgang 450 m<sup>3</sup>/h.

Die Grundausrüstung des Zellenverdichters kann entsprechend den Erfordernissen mit den beschriebenen Zusatzbaugruppen wahlweise ausgerüstet werden.

### 4. Zusammenfassung

Im Beitrag wird die im VEB Anlagenbau Impulsa Elsterwerda neuentwickelte Typenreihe von Zellenverdichtern und deren Zusatzbaugruppen vorgestellt. Mit den neuen Trockenlaufzellenverdichtern wird eine Lücke im Angebot von Verdichtern mit kleinen und mittleren Volumenströmen geschlossen und die Servicefreundlichkeit erhöht. Durch unterschiedliche Übersetzungen wird dem Anwender ein breites Volumenstromspektrum angeboten und eine volle Auslastung der Motorleistung erzielt.

Als neue ölgeschmierte Zellenverdichter werden die Typen VZK 40/121 V und VZK 60/152 V vorgestellt. Der VZK 40/121 V ist eine Weiterentwicklung des VZK 40/130 V. Durch Erhöhung der Exzentrizität konnte der Volumenstrom von 30 m<sup>3</sup>/h auf 55 m<sup>3</sup>/h gesteigert werden. Das MasseLeistungs-Verhältnis erreicht einen internationalen Bestwert.

Mit dem VZK 60/152 V wird der größte Zellenverdichter der Typenreihe vorgestellt. Ausgerüstet mit dem speziell dafür entwickelten Zapfwellengetriebe, gewährleistet er beim Einsatz auf dem Gülletankfahrzeug optimale Befüll- und Entleerzeiten. Die Umstellung vom Vakuum- zum Druckbetrieb erfolgt mit 4/Zweiwegehahn bzw. 6/Dreiwegehahn.

Alle ölgeschmierten Zellenverdichter können mit einem der beiden neuentwickelten Ölabscheider, die gleichzeitig als Schalldämpfer wirken, ausgerüstet werden.

Neben der Umweltfreundlichkeit tritt ein hoher Anwendernutzen durch die Wiederverwendbarkeit des abgeschiedenen Öls ein.

A 3978

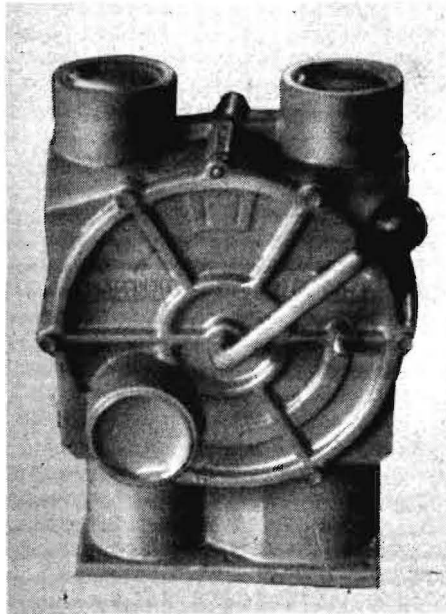


Bild 8. 6/Dreiwegehahn zum Verdichter VZK 60/152 V

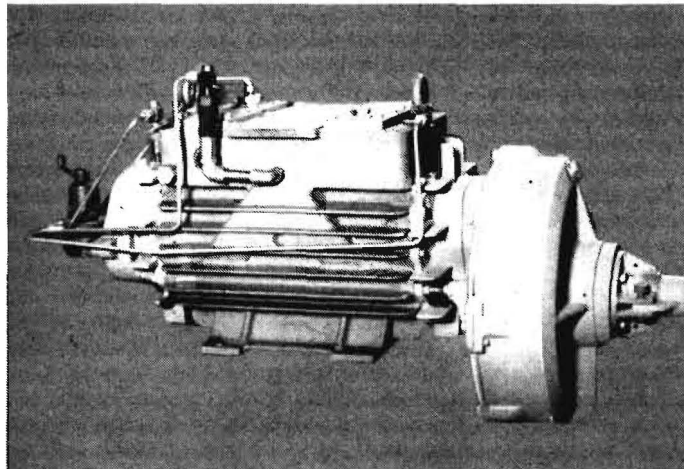


Bild 9  
Zellenverdichter  
VZK 60/152 V  
mit Zapfwelleninnenrad-  
getriebe