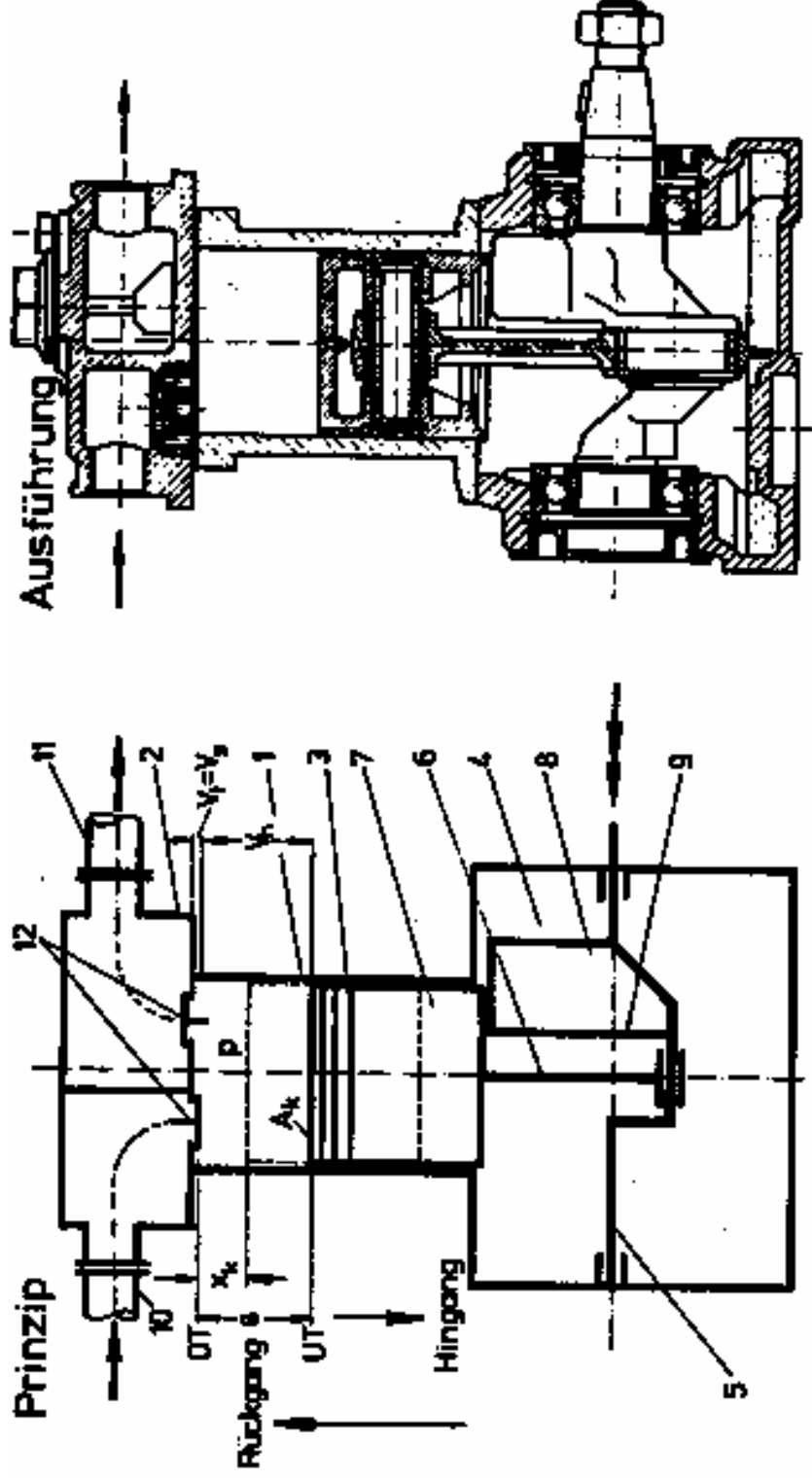
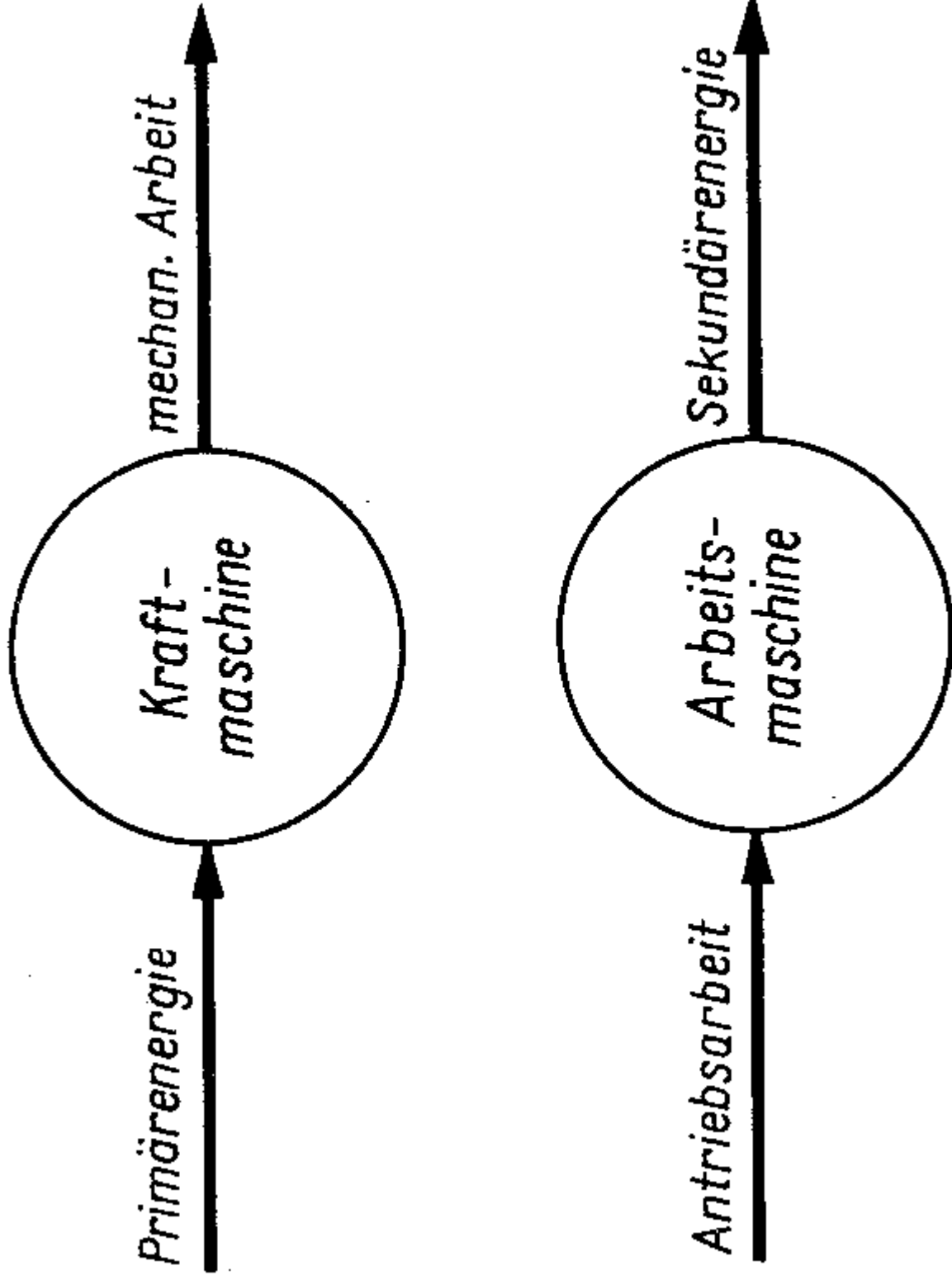
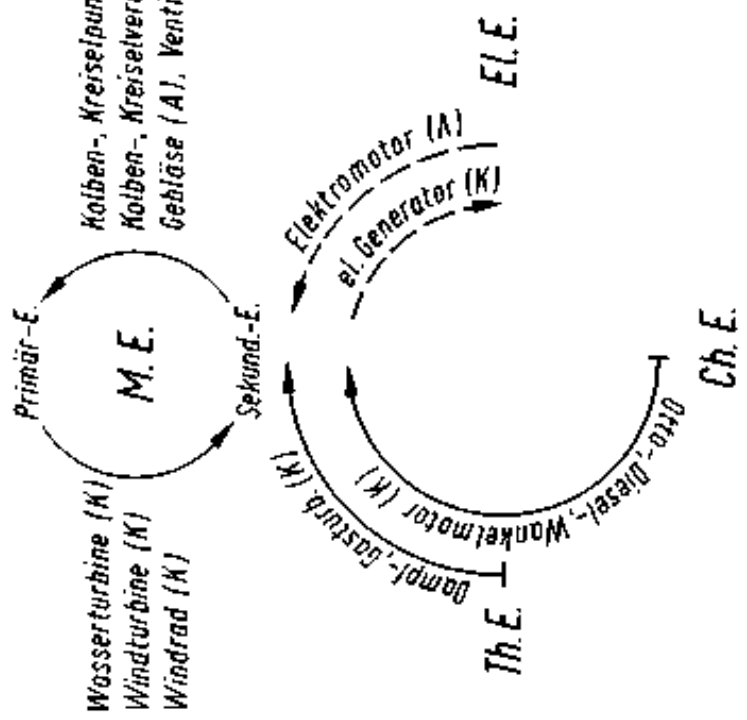
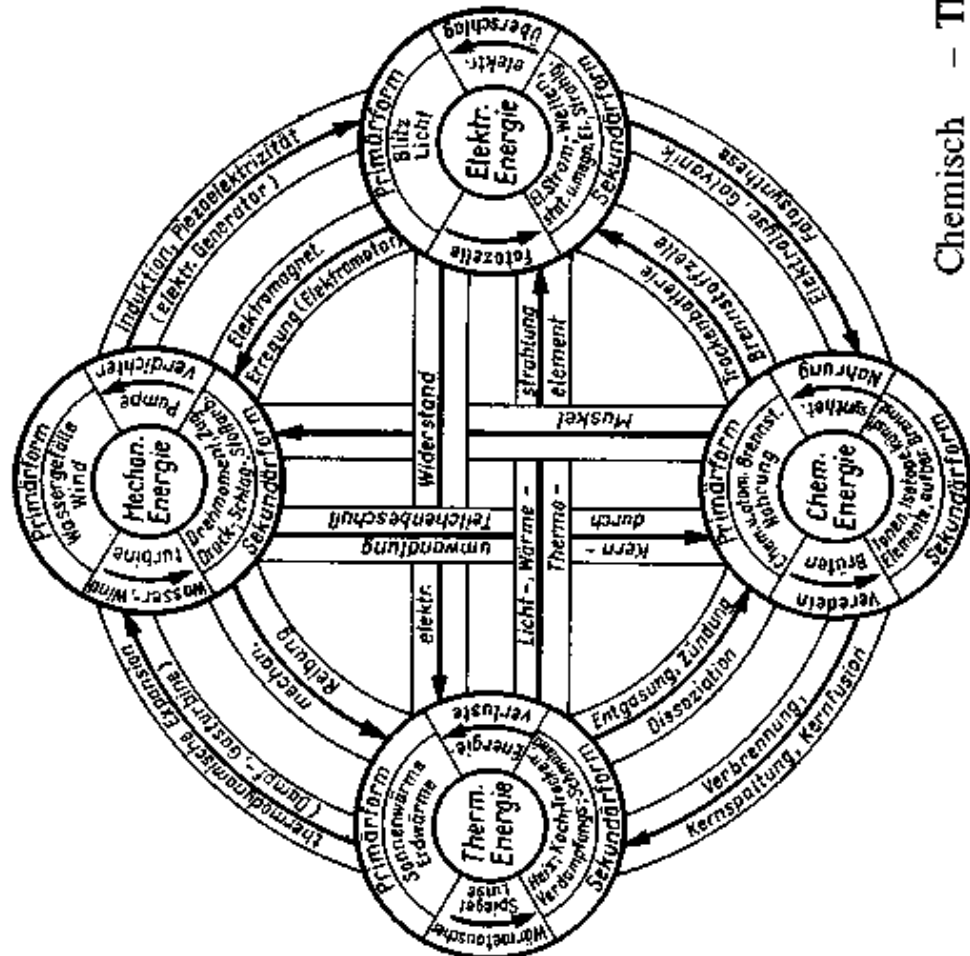


Kolbenmaschinen I (Verdrängermaschinen)

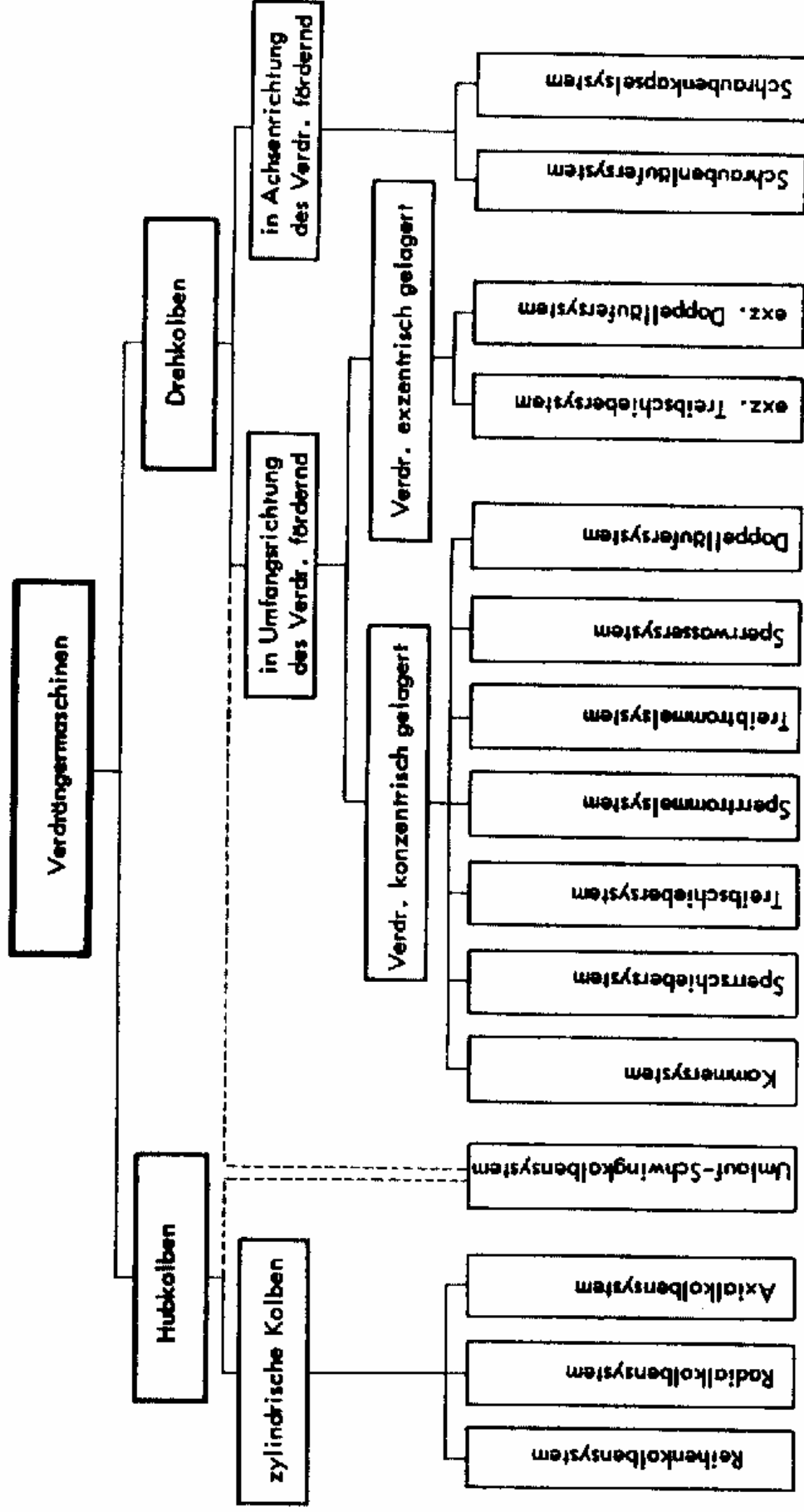


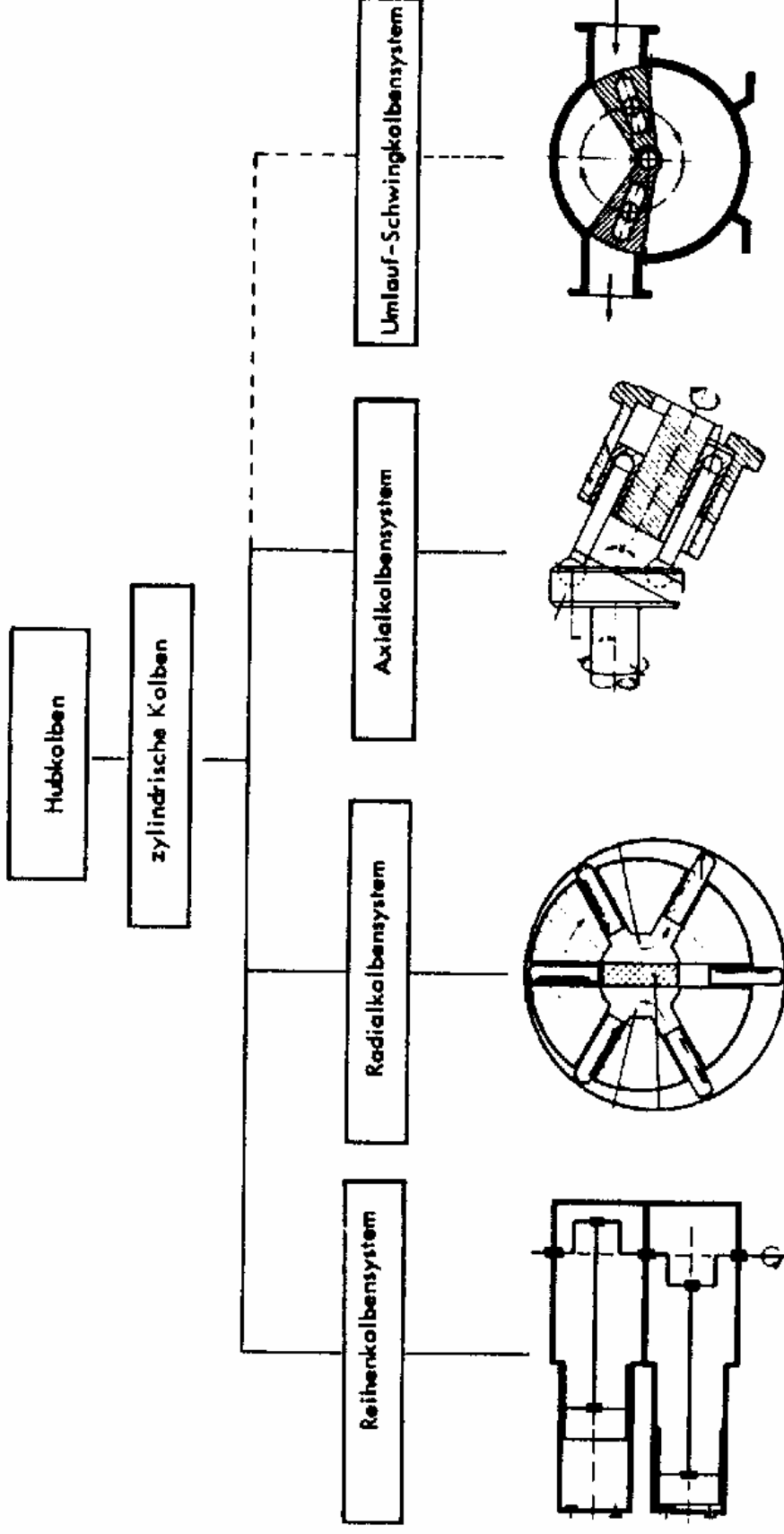


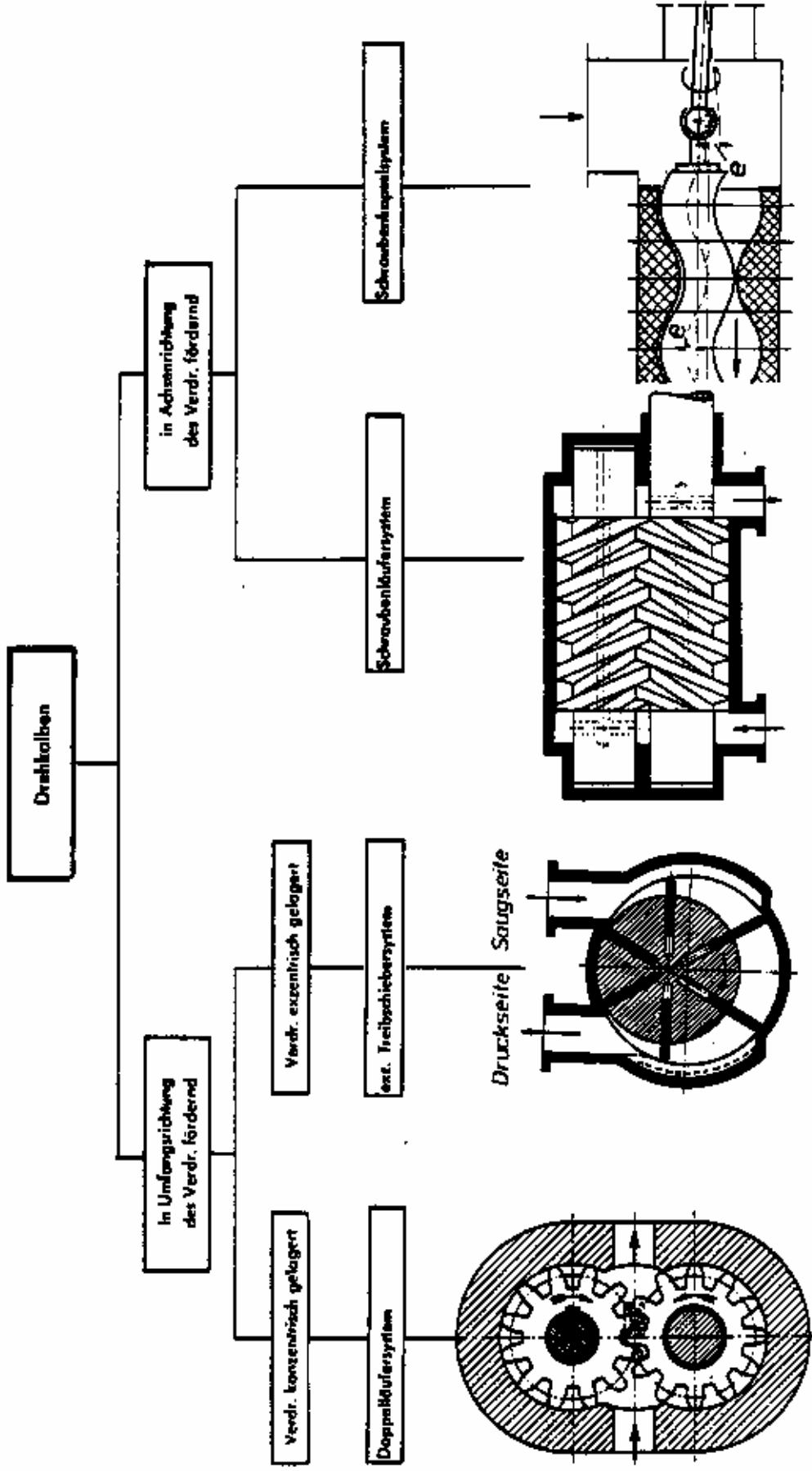


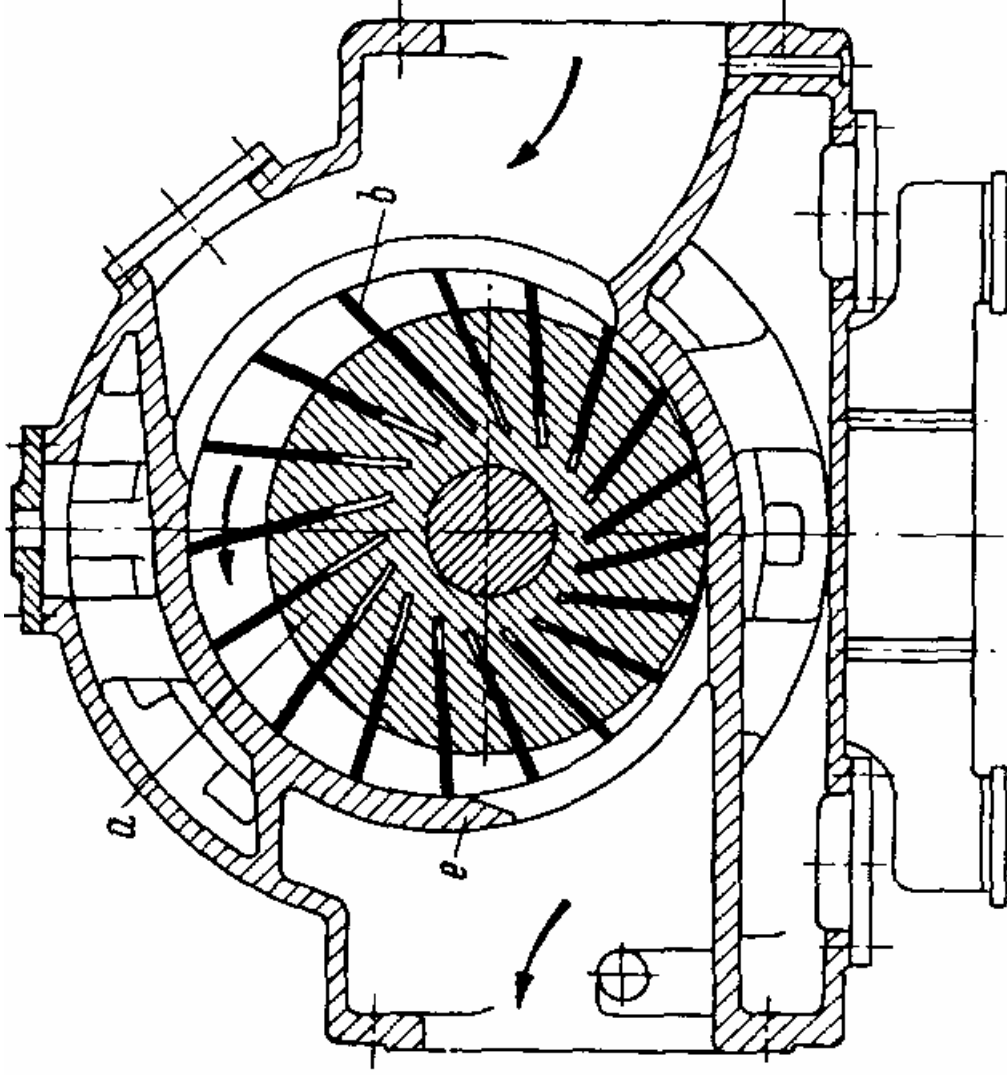
- Chemisch – Thermisch 80–92%
 - Thermisch – Mechanisch 20–45%
 - Mechanisch – Elektrisch 90–98%
 - Chemisch – Elektrisch 45–50%
- (Derzeitiger Stand der Technik)

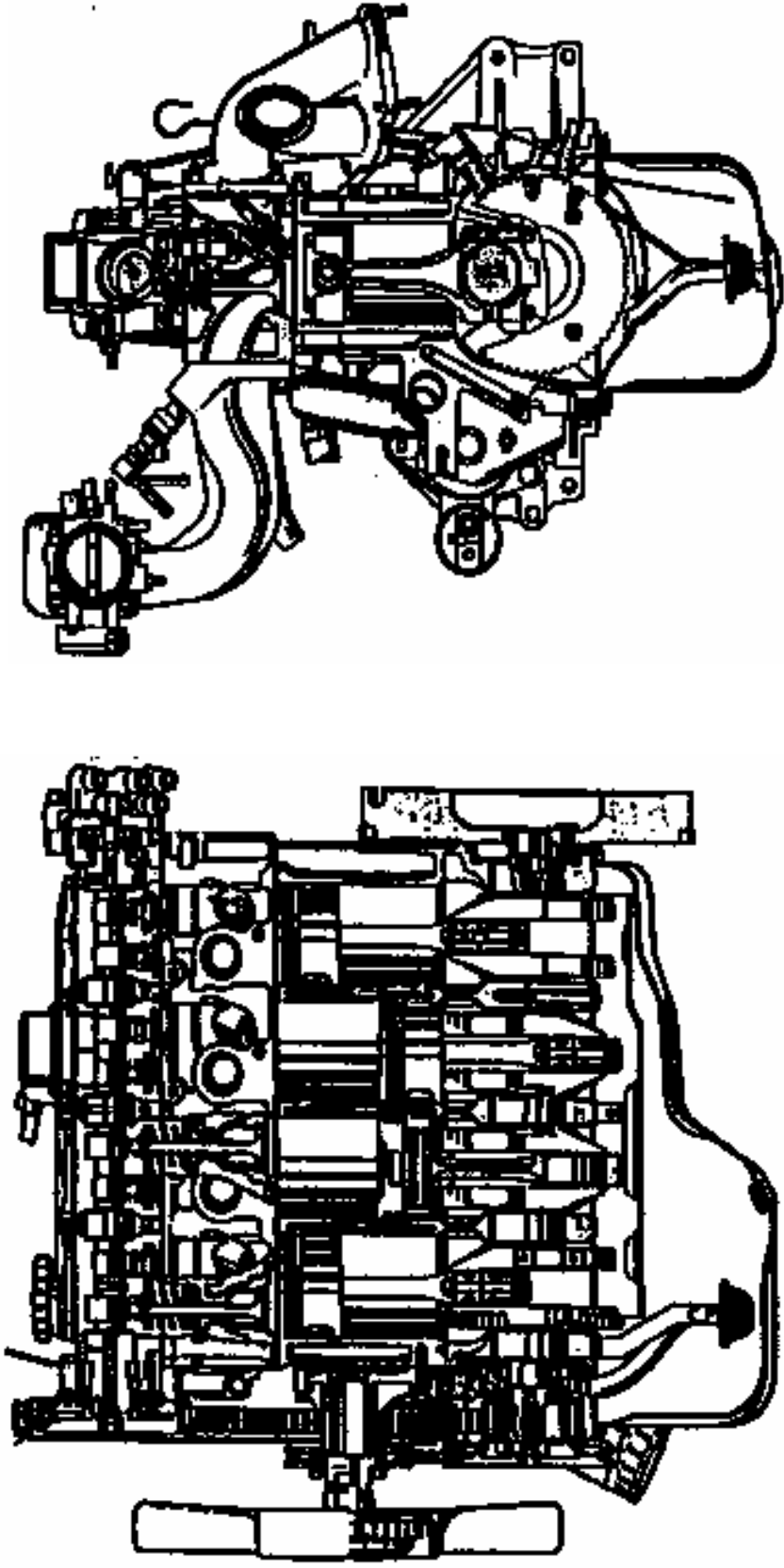
Energiewandlung in Fluidenergiemaschinen

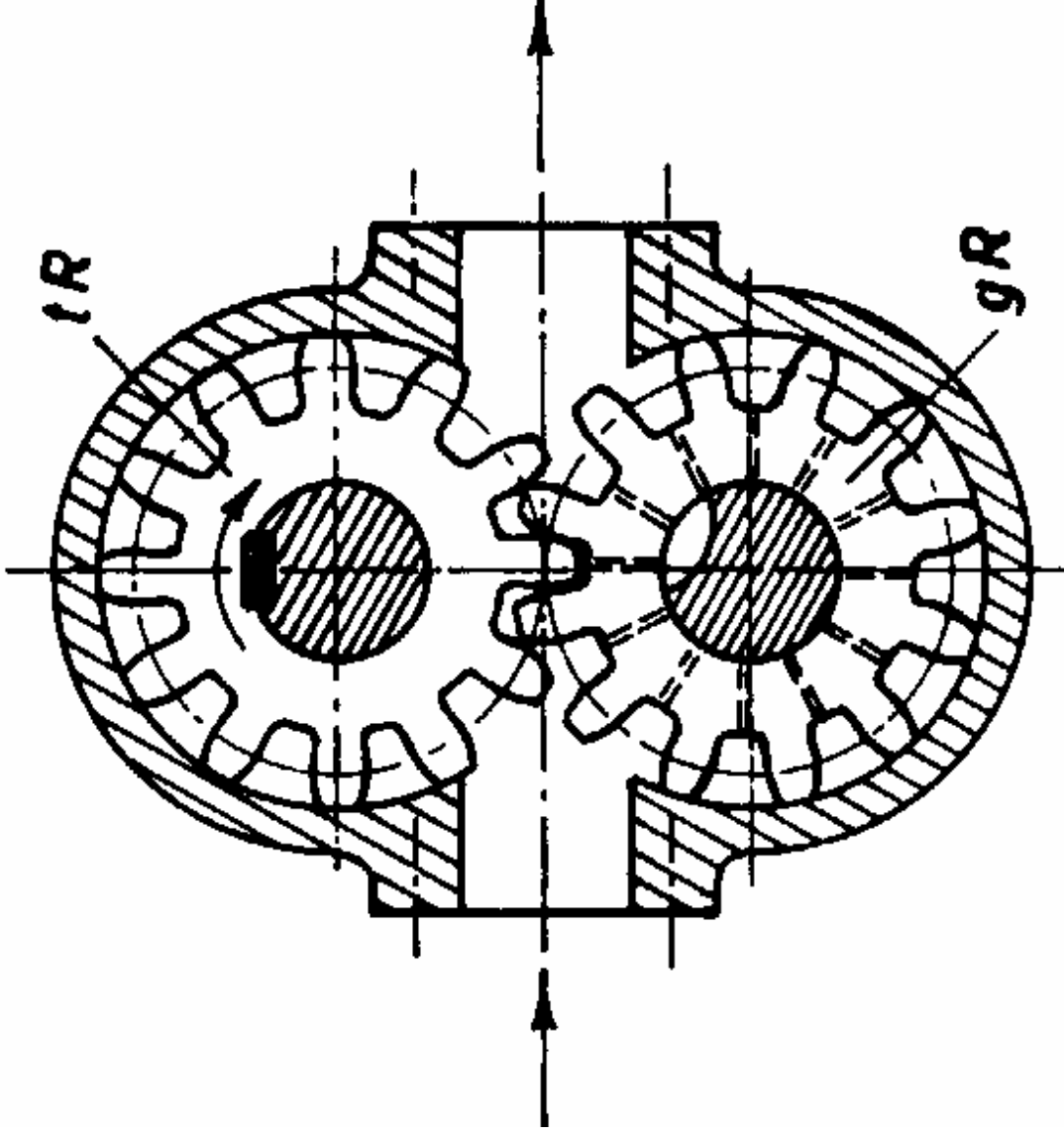


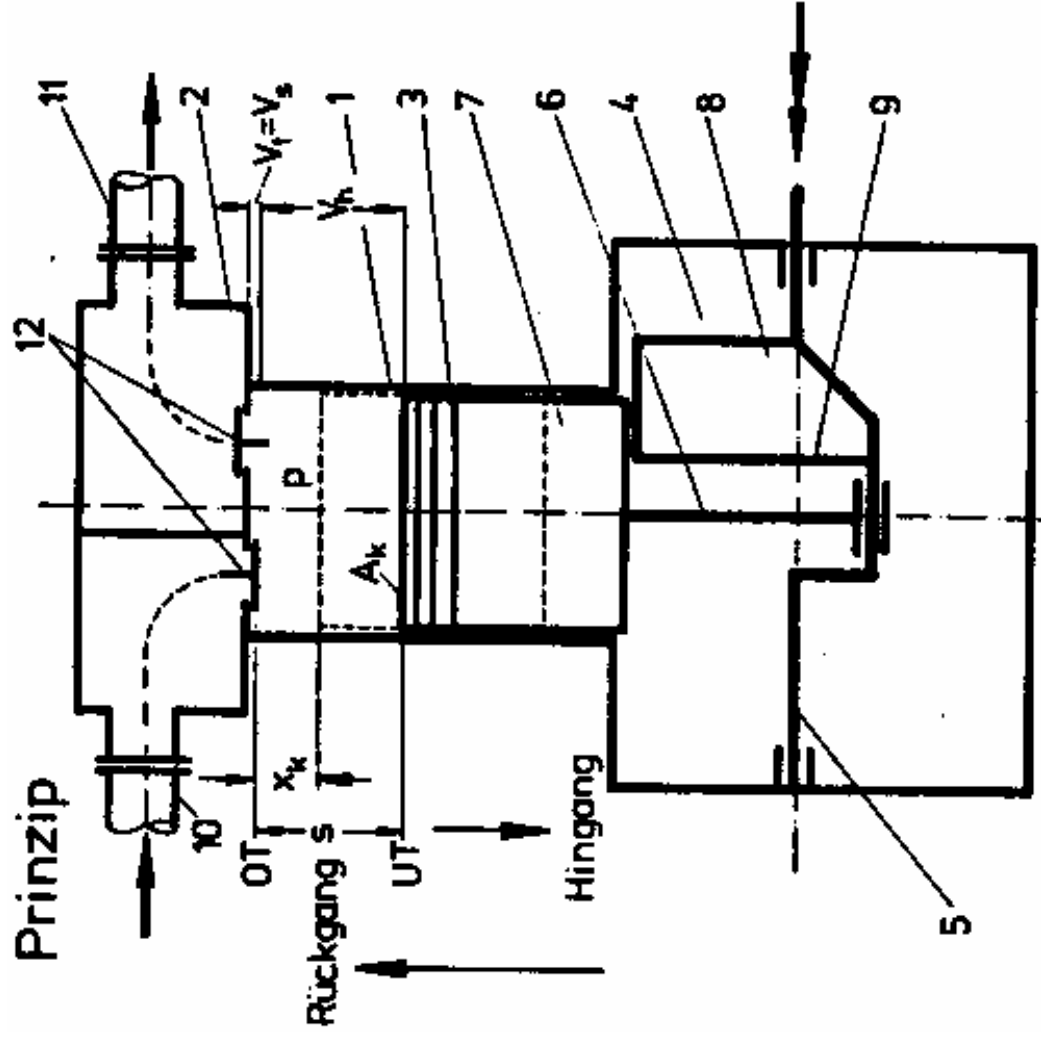


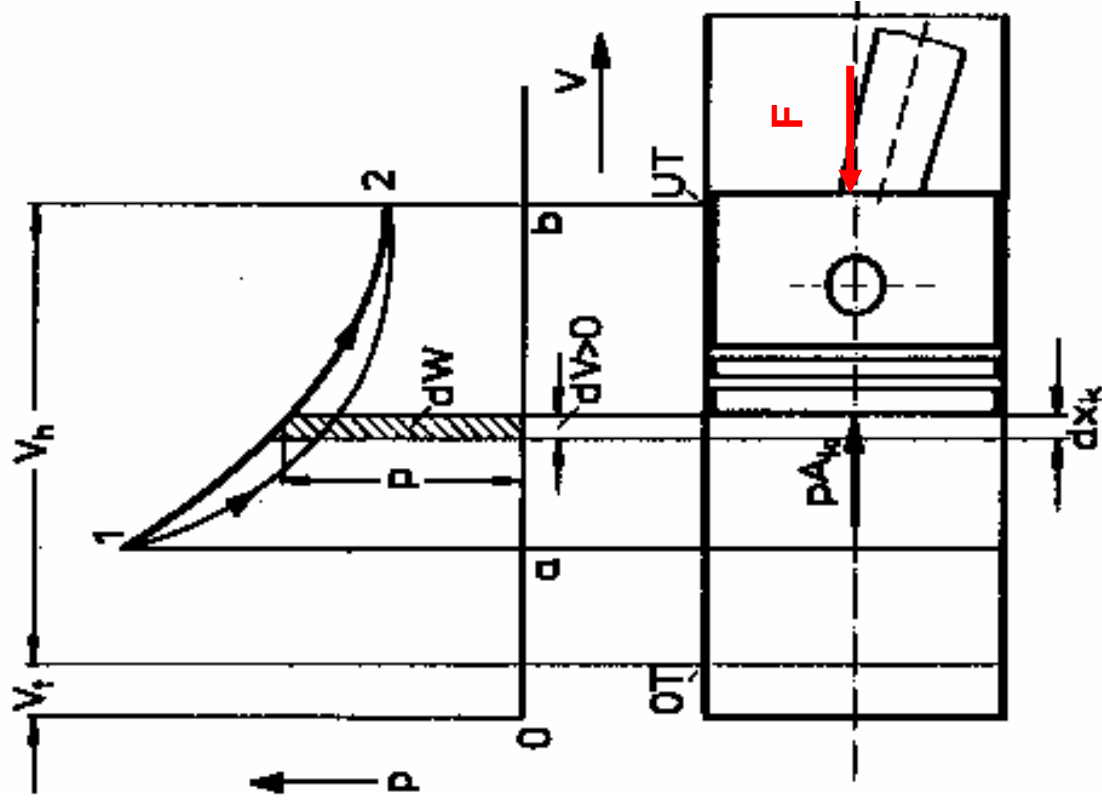


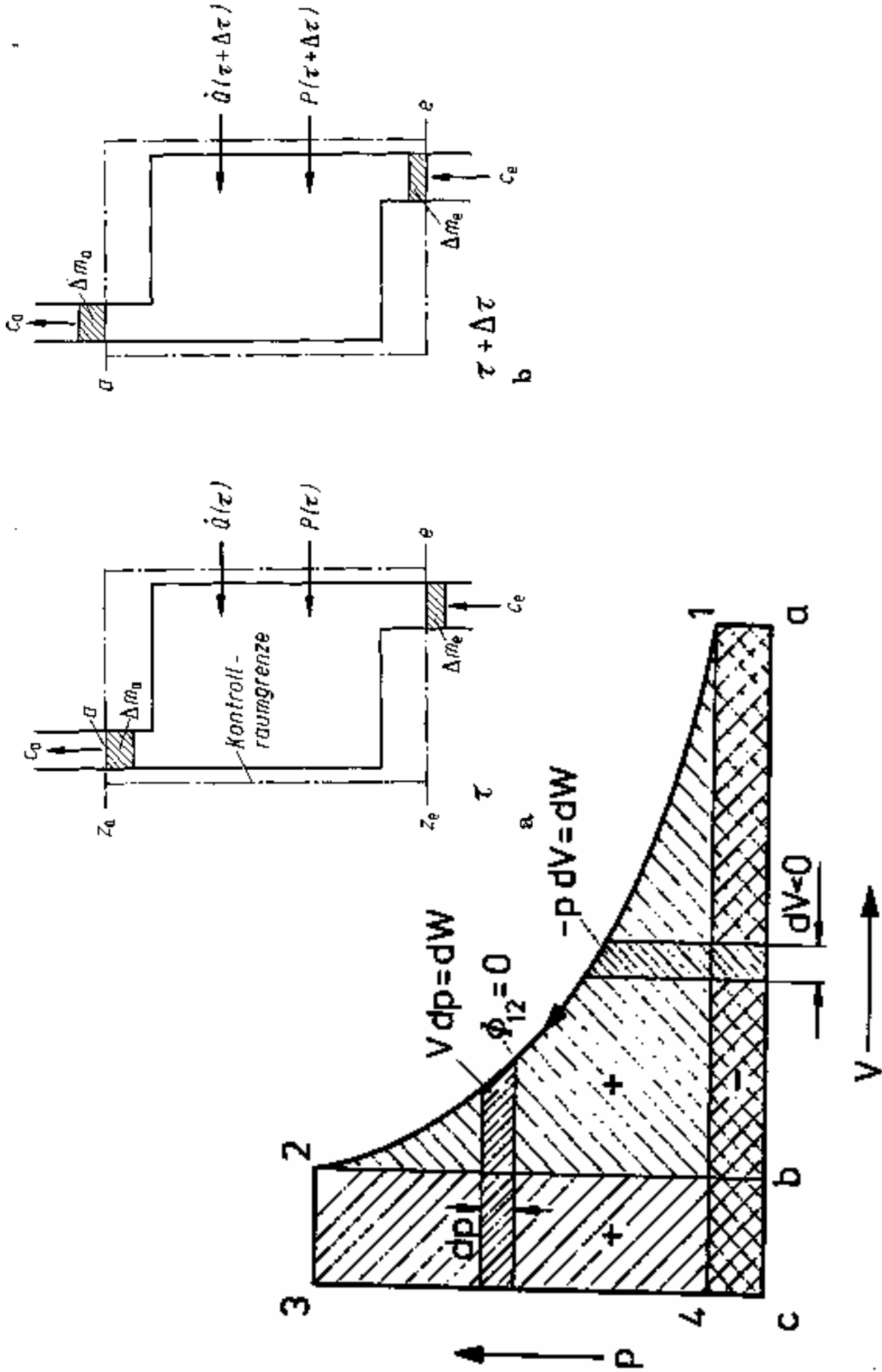


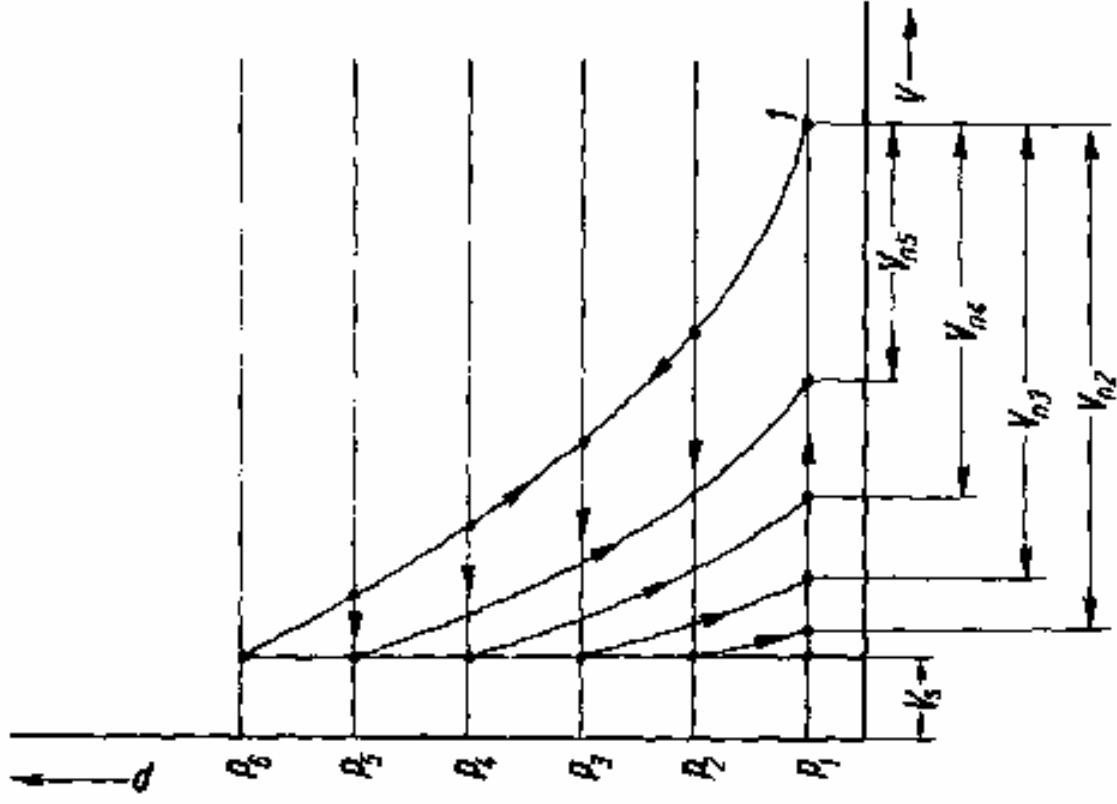




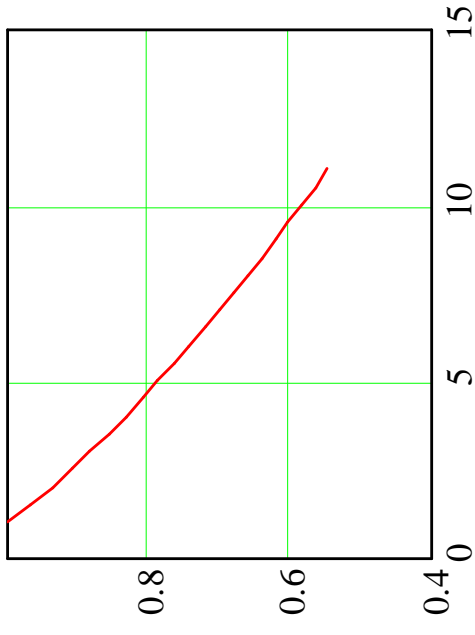




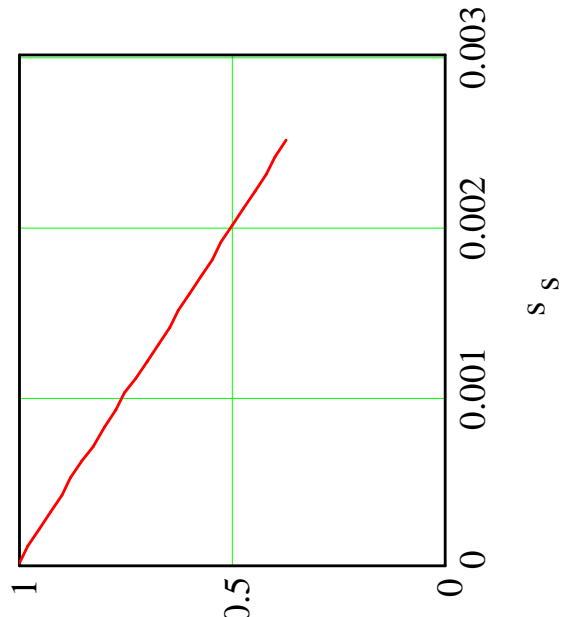


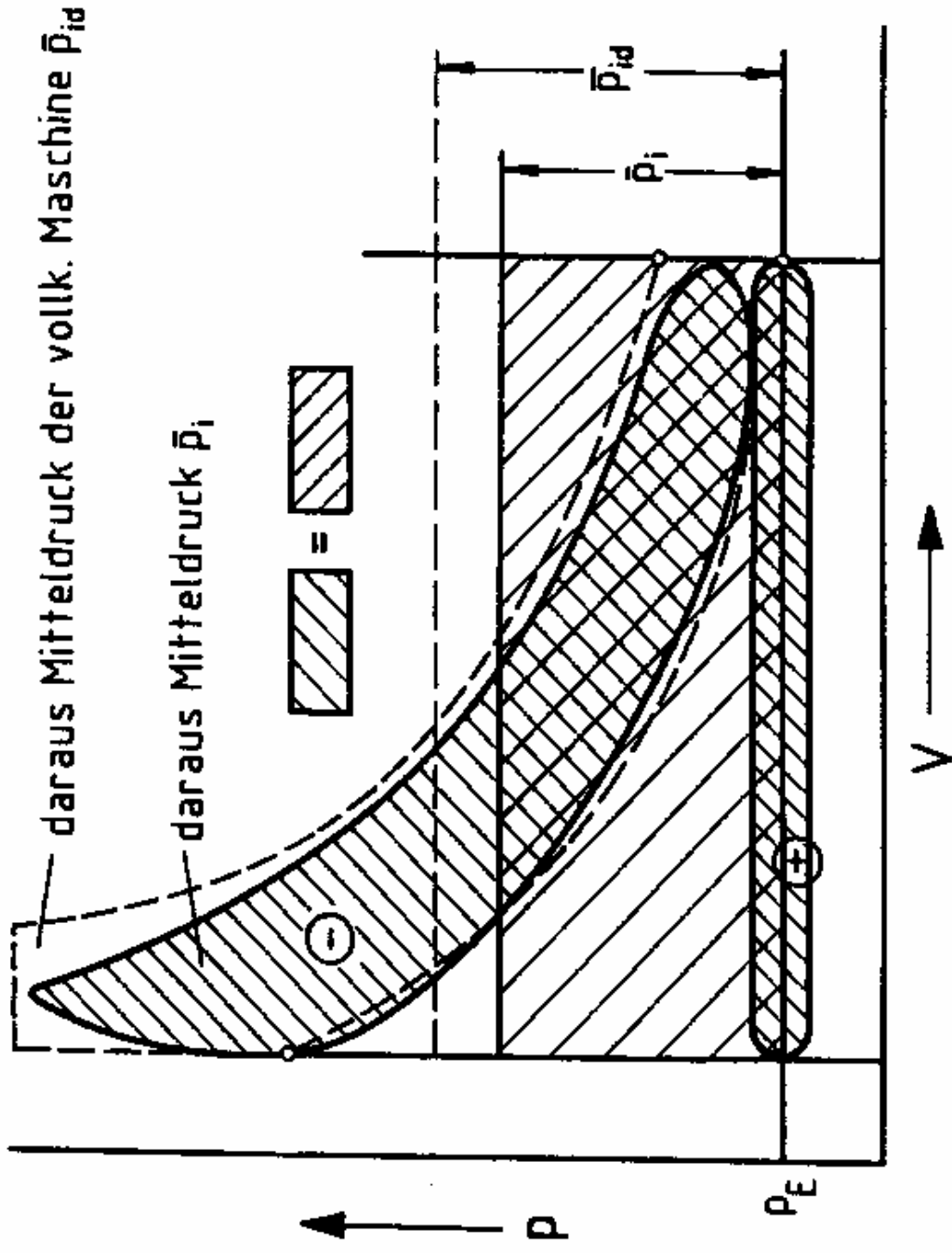


$\lambda_{F_p}(p_a)$



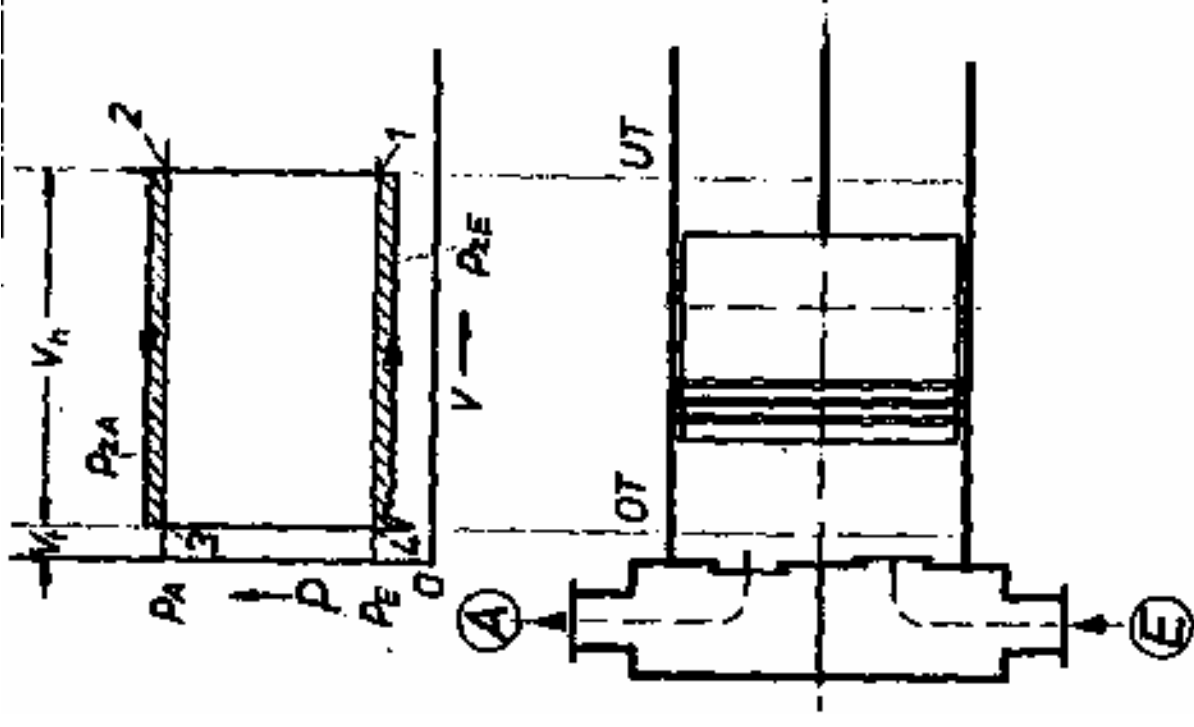
$\lambda_{F_s}(s_s)$





- Arbeitsspiele von Verdrängerpumpen:
1. Ansaugen (dissipativ)
 2. Druckerhöhung / Kompression
 3. Ausschieben (dissipativ)

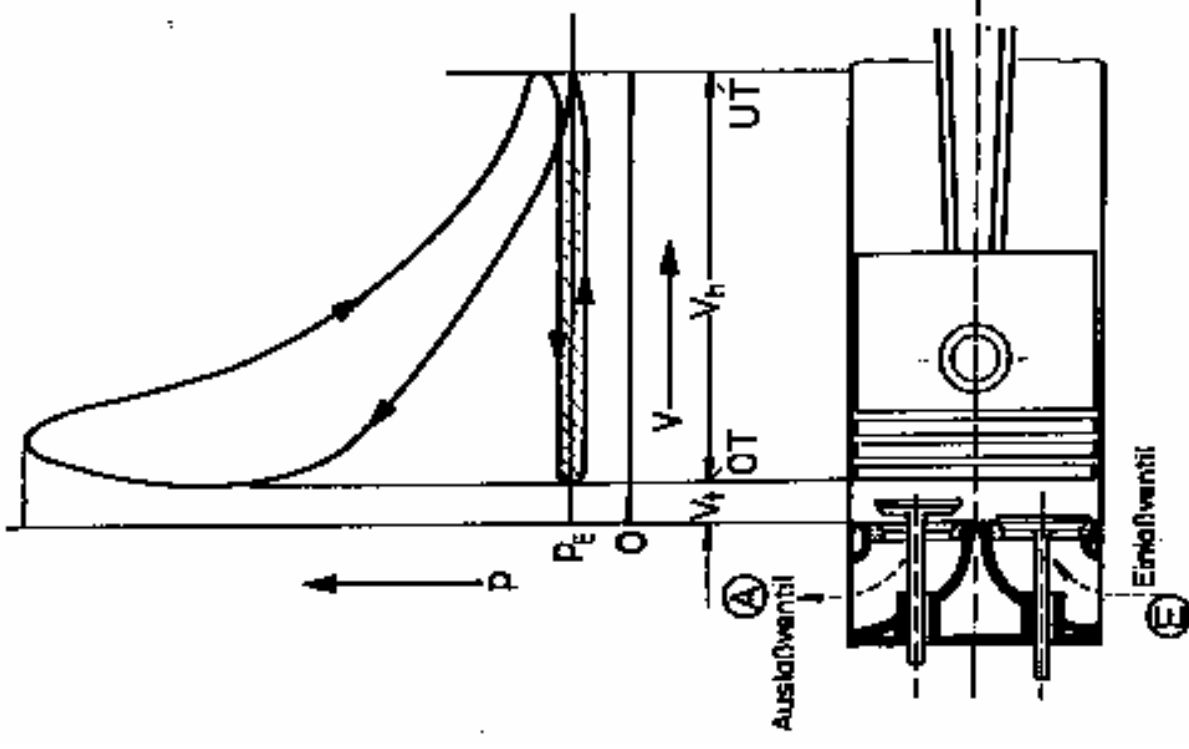
Ideale tropfbare Flüssigkeiten sind inkompressibel. Bei vielen Betrachtungen ist es oft auch bei realen Flüssigkeiten zulässig, inkompressibel zu rechnen, aber nicht immer (speziell bei sehr großen Druckunterschieden und bei Fluiden, die eine hohe Gasanteil gebunden haben und diesen bei Druckänderung freisetzen)



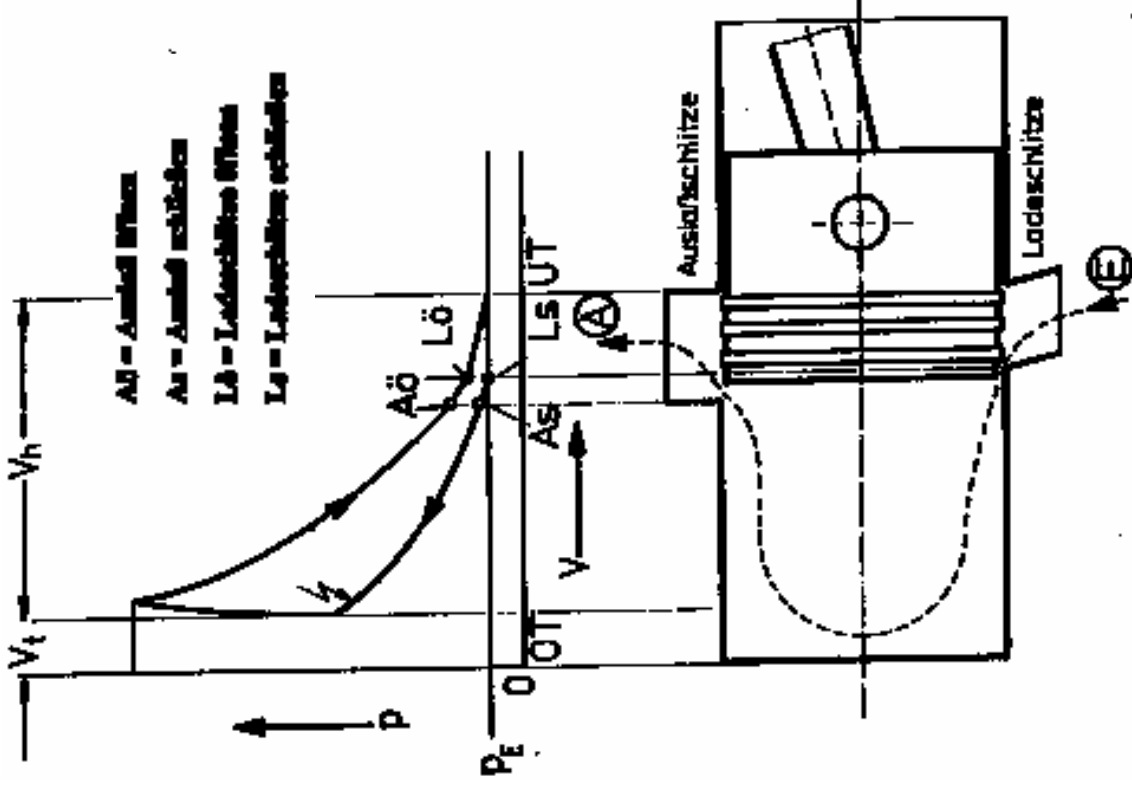
- Arbeitsspiele von Verbrennungsmotoren:
(4-Takt; 1 Arbeitsspiel / 2 Umdrehungen)
- | | | |
|-----------------|------|----------|
| 1. Ansaugen | 0 | → 180°KW |
| 2. Kompression | 180° | → 360°KW |
| 3. Arbeitshub | 360° | → 540°KW |
| 4. Ausschleiben | 540° | → 720°KW |

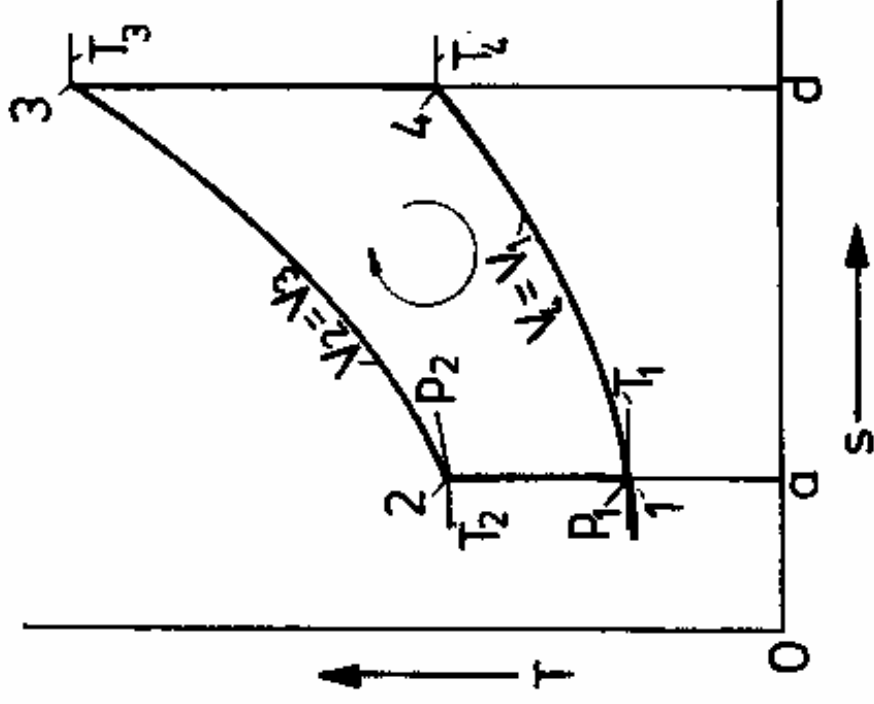
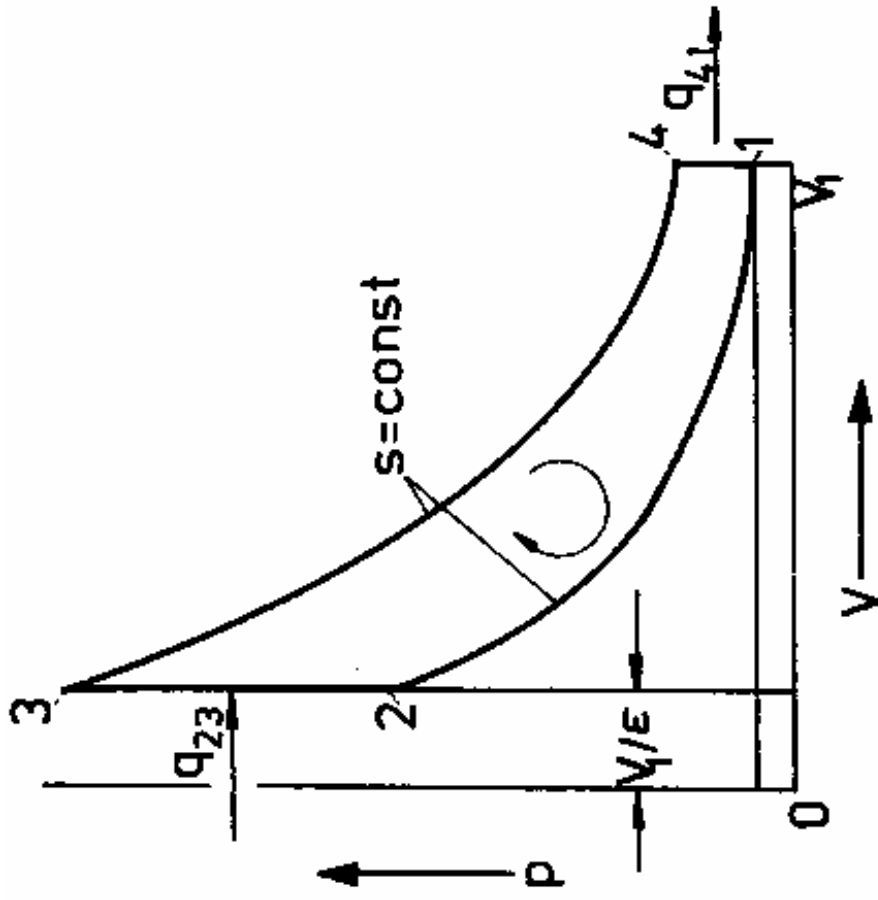
Im Zylinder verbleibt ebenfalls eine Restmasse.

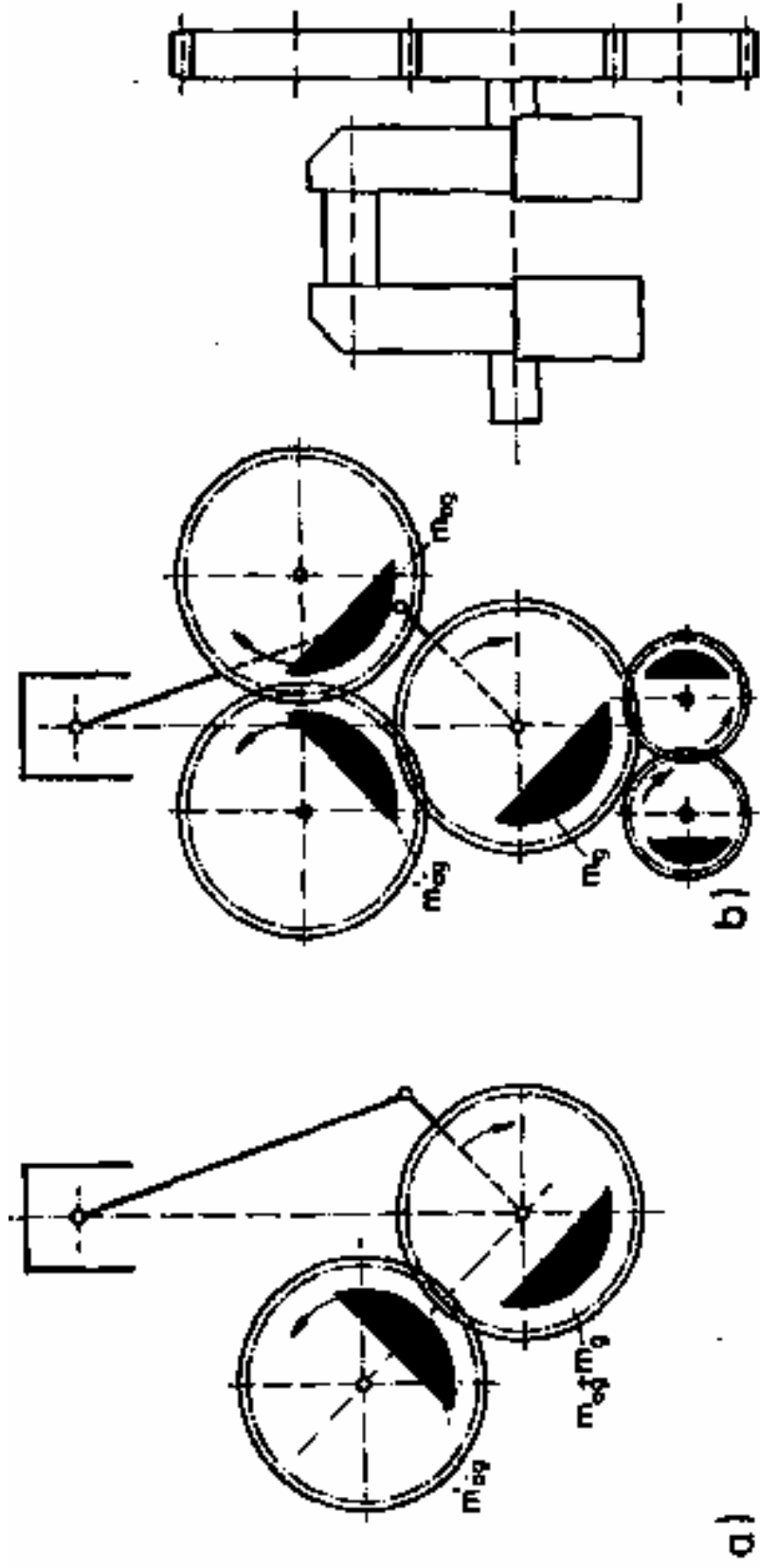
Zum Ladungswechsel sind zwangsgesteuerte Ventile erforderlich



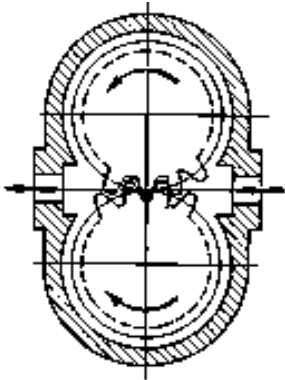
- Arbeitsspiele von Verbrennungsmotoren:
(2-Takt; 1 Arbeitsspiel / Umdrehung)
1. 0 \rightarrow 180°KW
 Bis AÖ: Ladungswechsel; Restgase werden von Frischmasse verdrängt. Kompression und Zündung (kurz vor OT)
 2. 180° \rightarrow 360°KW
 Expansionsarbeit, bis AÖ
 Verbrennungsgase entweichen zur Atmosphäre
 ab LÖ: Beginn Ladungswechsel
- Eine „Spülpumpe“ muß den Ladungswechsel unterstützen
 Zum Ladungswechsel sind keine Ventile erforderlich



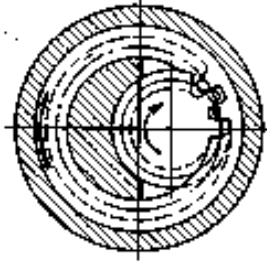




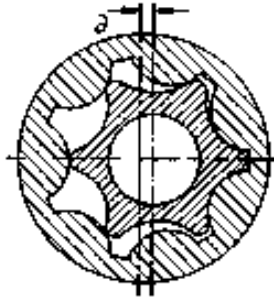
- a) **Ausgleich der Kräfte I. Ordnung**
- b) **Ausgleich der Kräfte I. und II. Ordnung**



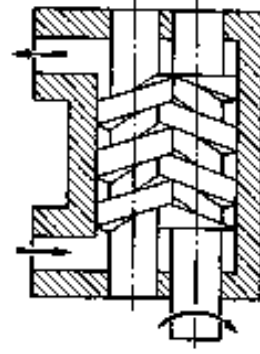
Aussenzahnrad-
maschine



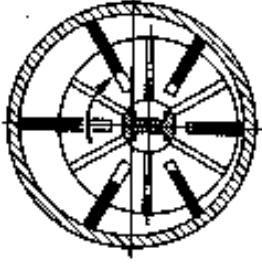
Innenzahnrad-
maschine



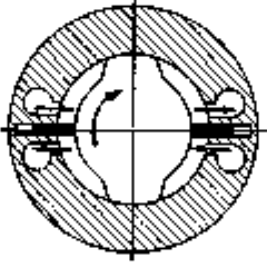
Zahnring-
(Gerotor-)
maschine



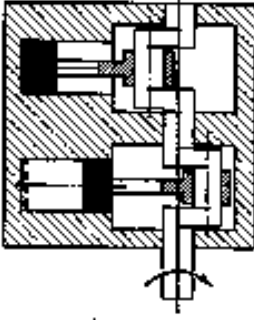
Schraub-
maschine



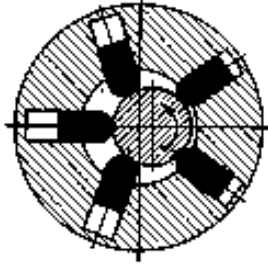
Flügelzellen-
maschine



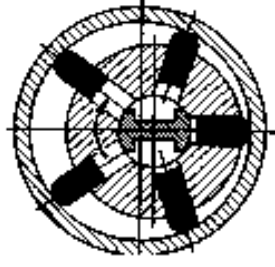
Sperrschieber-
maschine



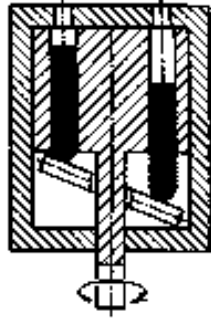
Reihenkolben-
maschine



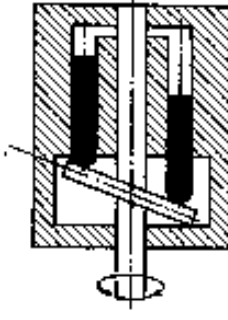
Radialkolbenmaschine
mit innerer
Kolbenabstützung



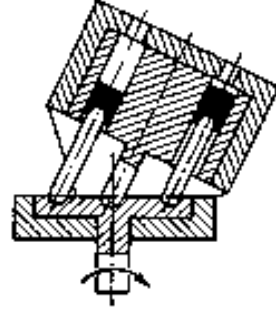
mit äußerer
Kolbenabstützung



Schrägscheiben-
maschine

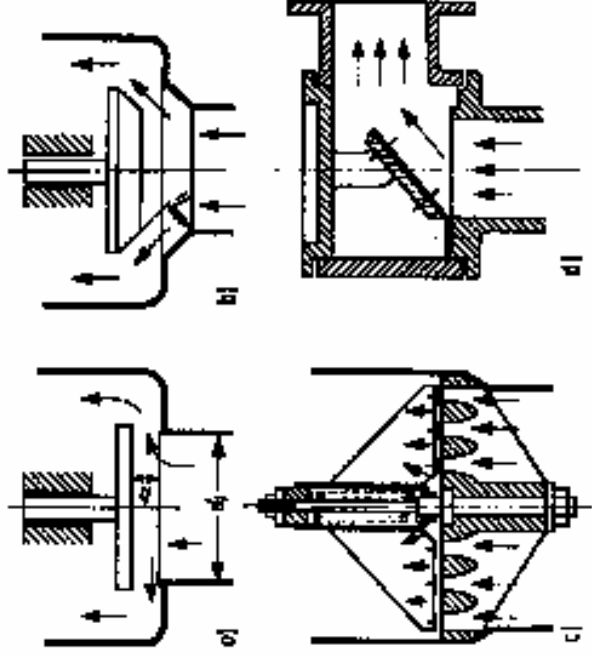


Taumscheiben-
maschine



Schrägachsen-
maschine

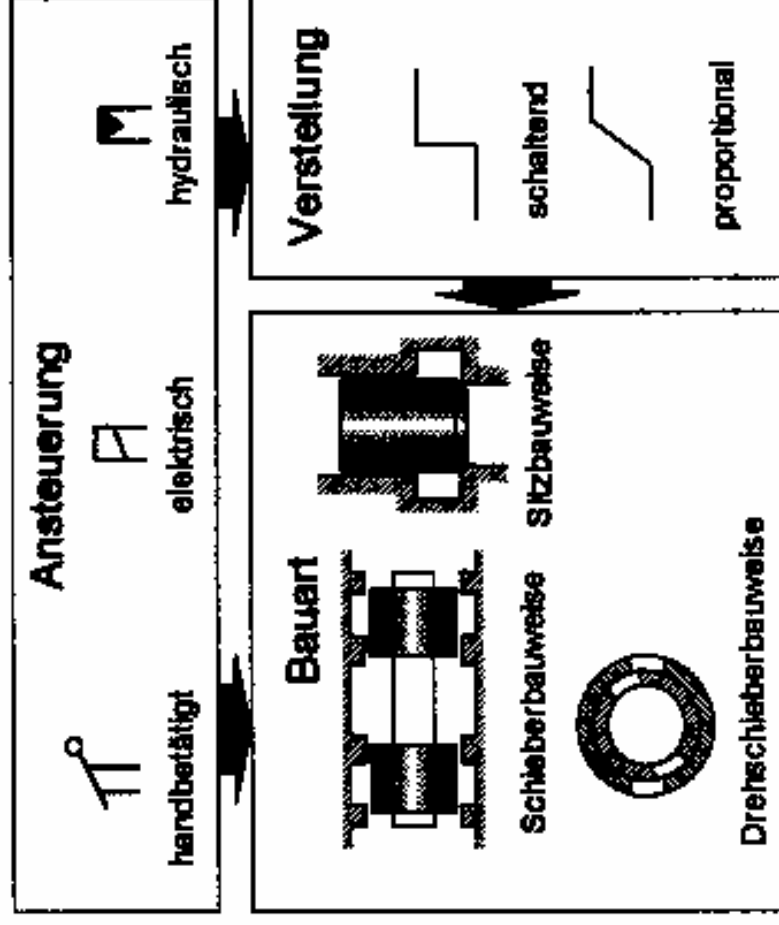
Maschinenventile



Pumpenventile

- a) Tellerventil
- b) Kegelventil
- c) Ringventil
- d) Klappe

Hydraulische Anlagenventile



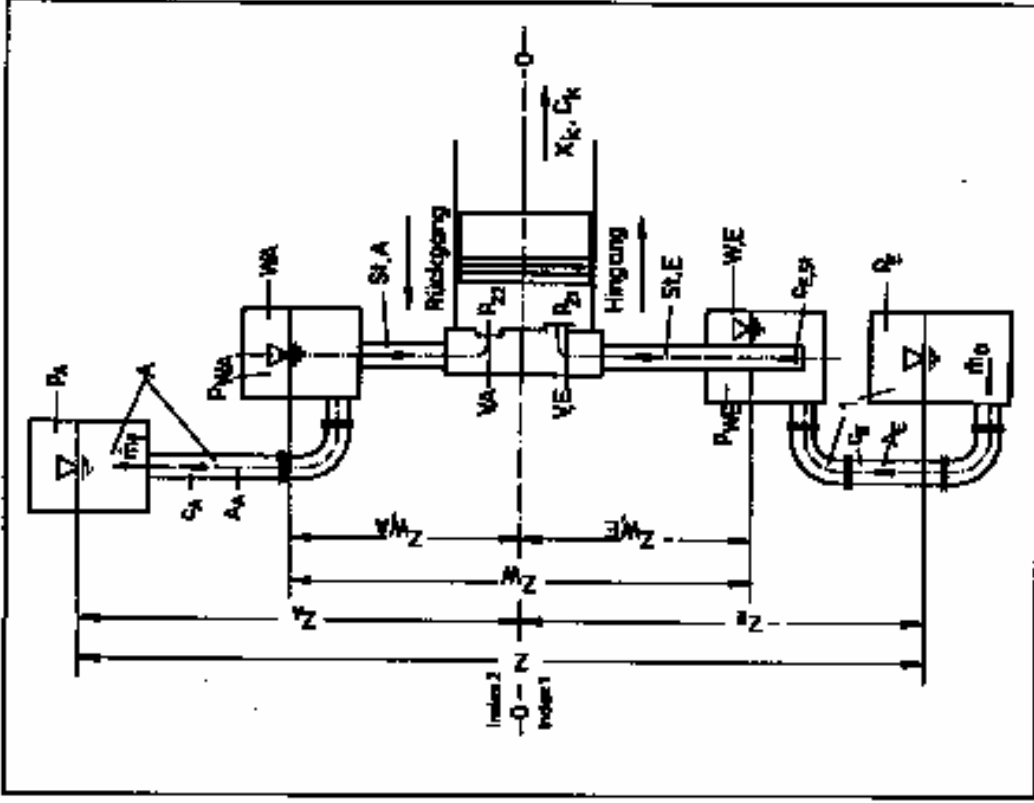
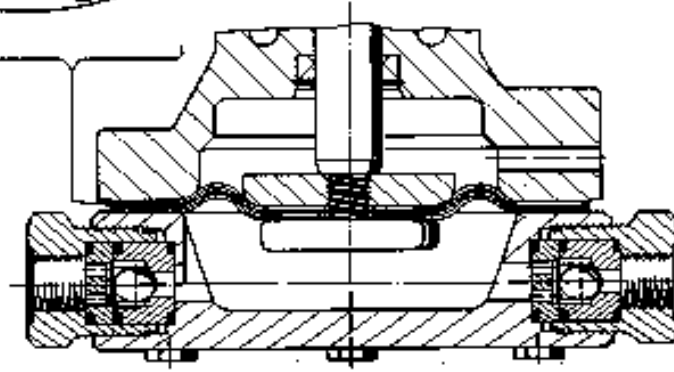
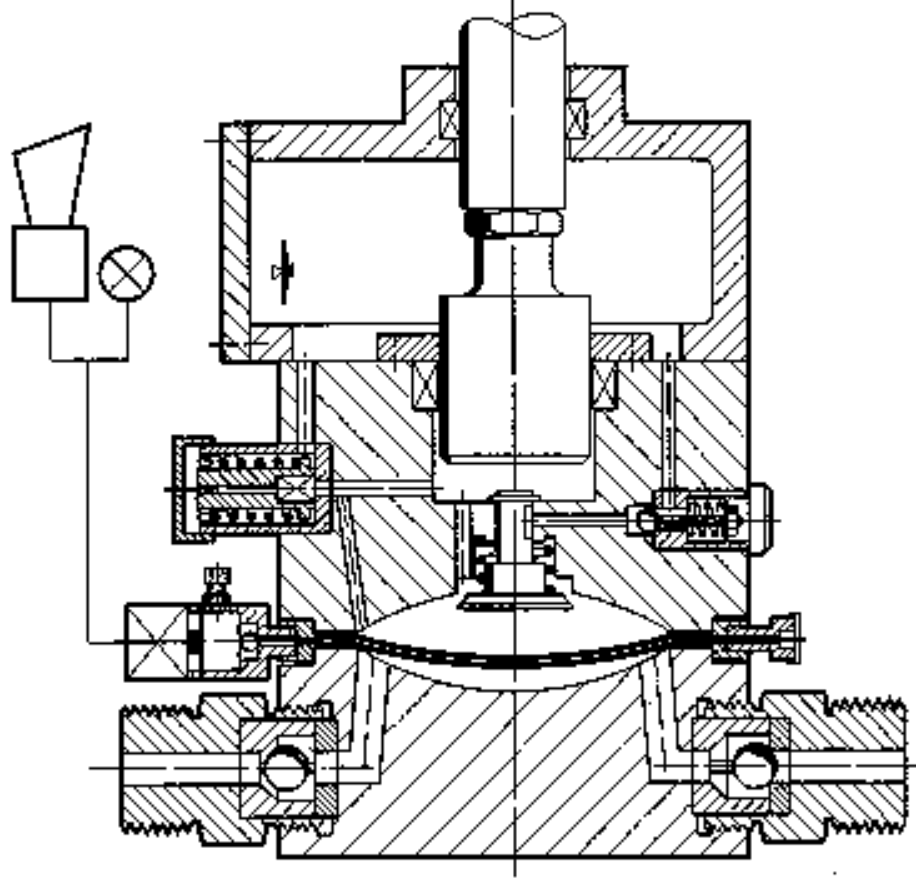
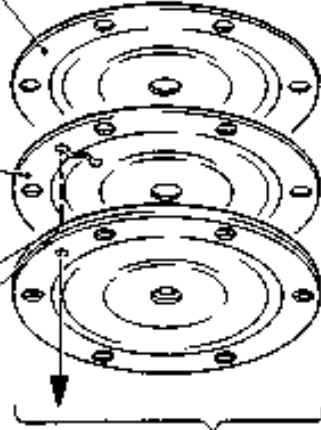


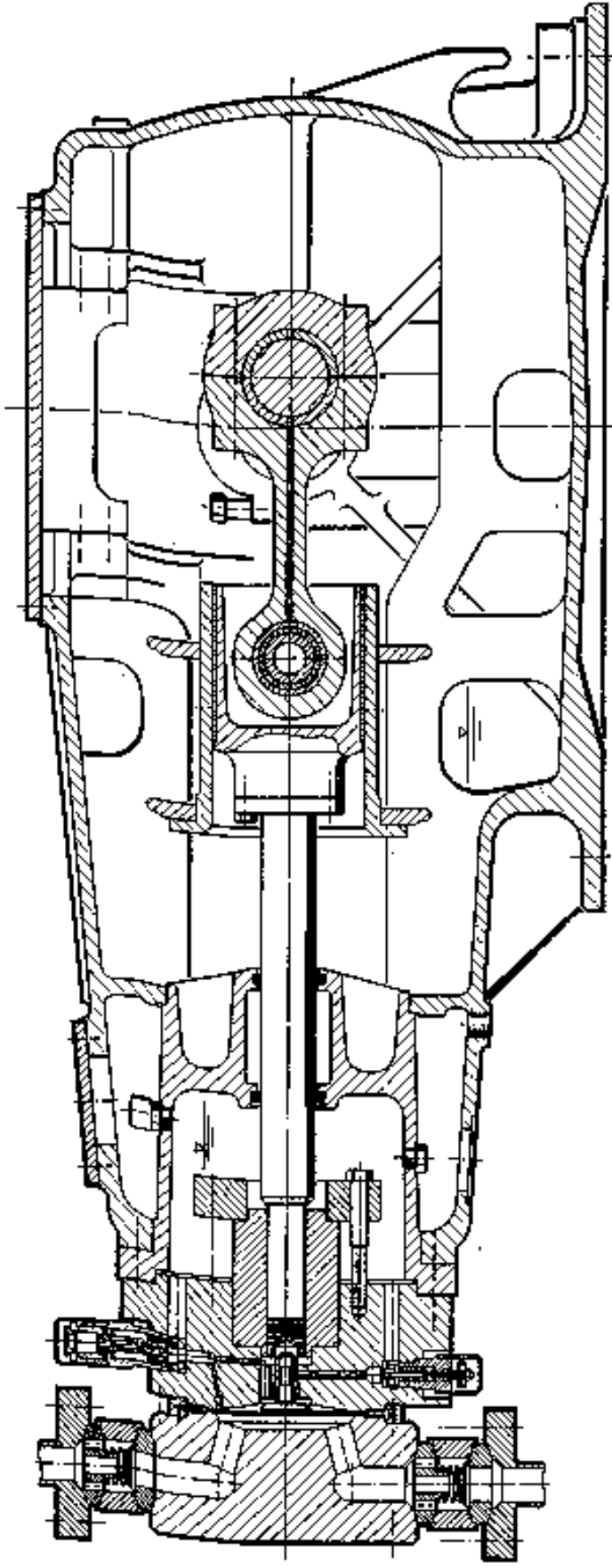
Bild 2.1.11: Beispiel einer Kolbenpumpenanlage mit:

- Saug- bzw. Drückventil E bzw. A
- Saug- bzw. Drückventil WA bzw. WE
- Saug- bzw. Drückventil VA bzw. VE
- Saug- bzw. Drückventil VZ bzw. VE

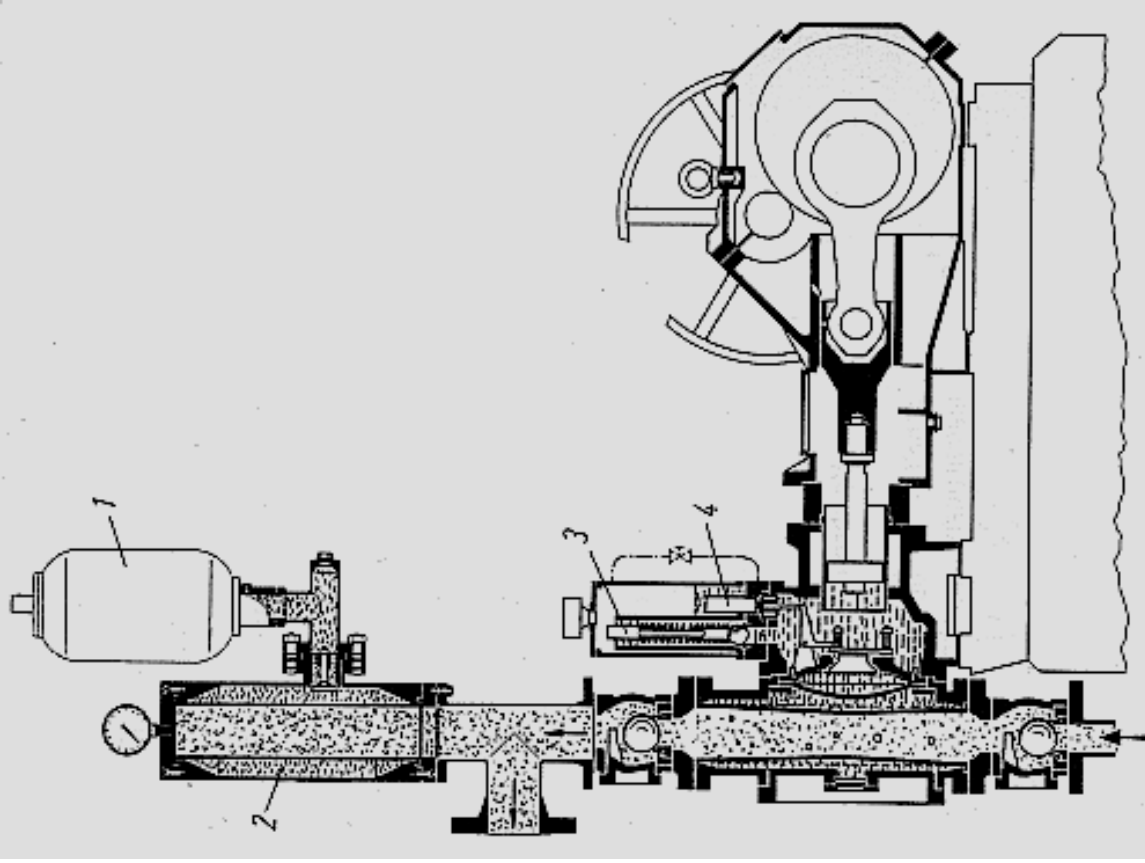
Membranbruch - Signalisierung

Arbeits-
membran
Überwachungs-
membran
Schutz-
membran

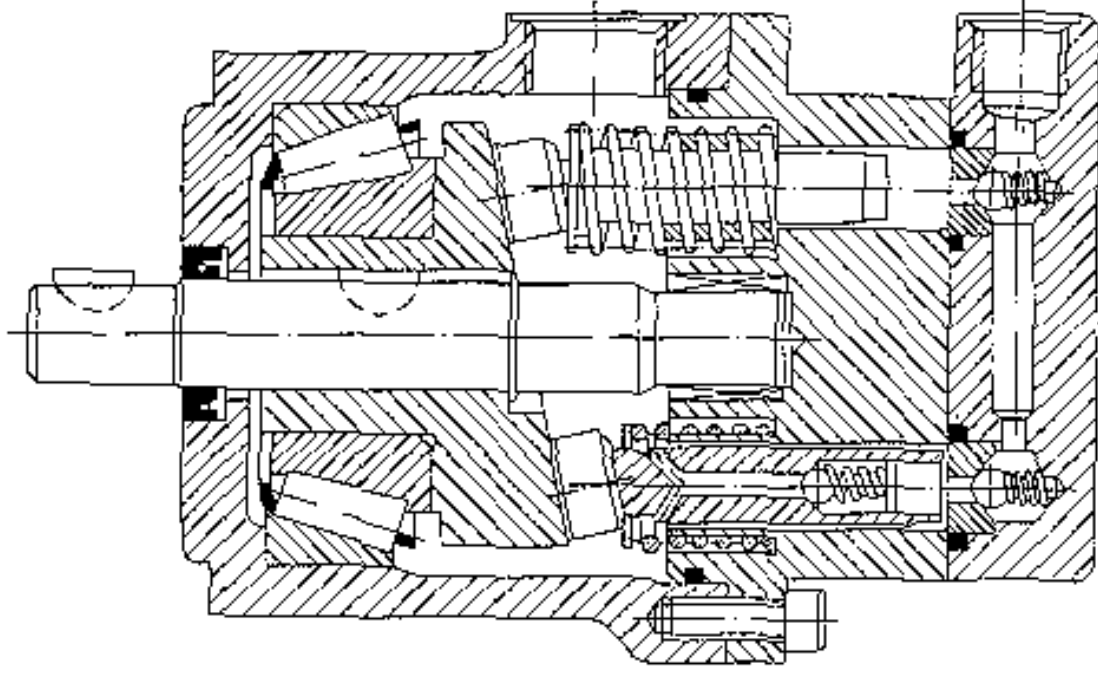




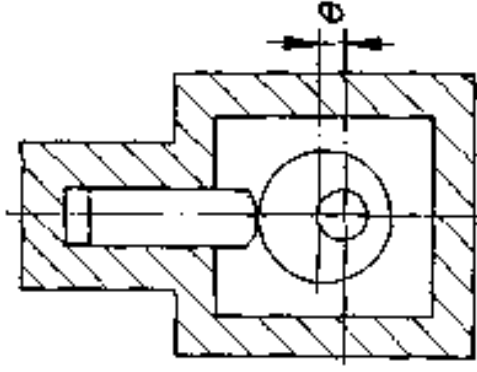
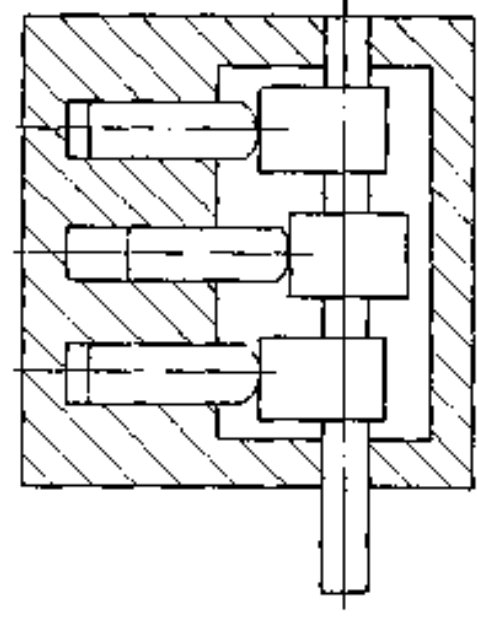
Prozessmembranpumpe (LEWA, Leonberg)



Schlauchmembranpumpe (Fetuwa, Mürtenbach). 1 Blasen-
speicher, 2 Schlauchwindkessel, 3 Überdruckventil, 4 Schnüffelventil

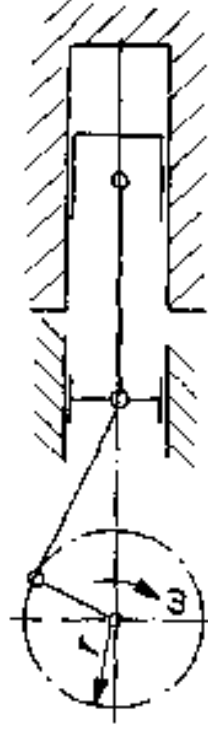


Taumelscheibenpumpe mit Ventil-
steuerung

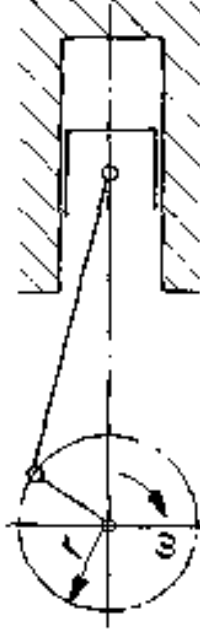


- Schematische Darstellung einer
Reihenkolbenpumpe
- a) mit Exzenterwelle
 - b) mit Kurbelwelle, Pleuel und Kreuzkopfausführung
 - c) mit Pleuel ohne Kreuzkopf

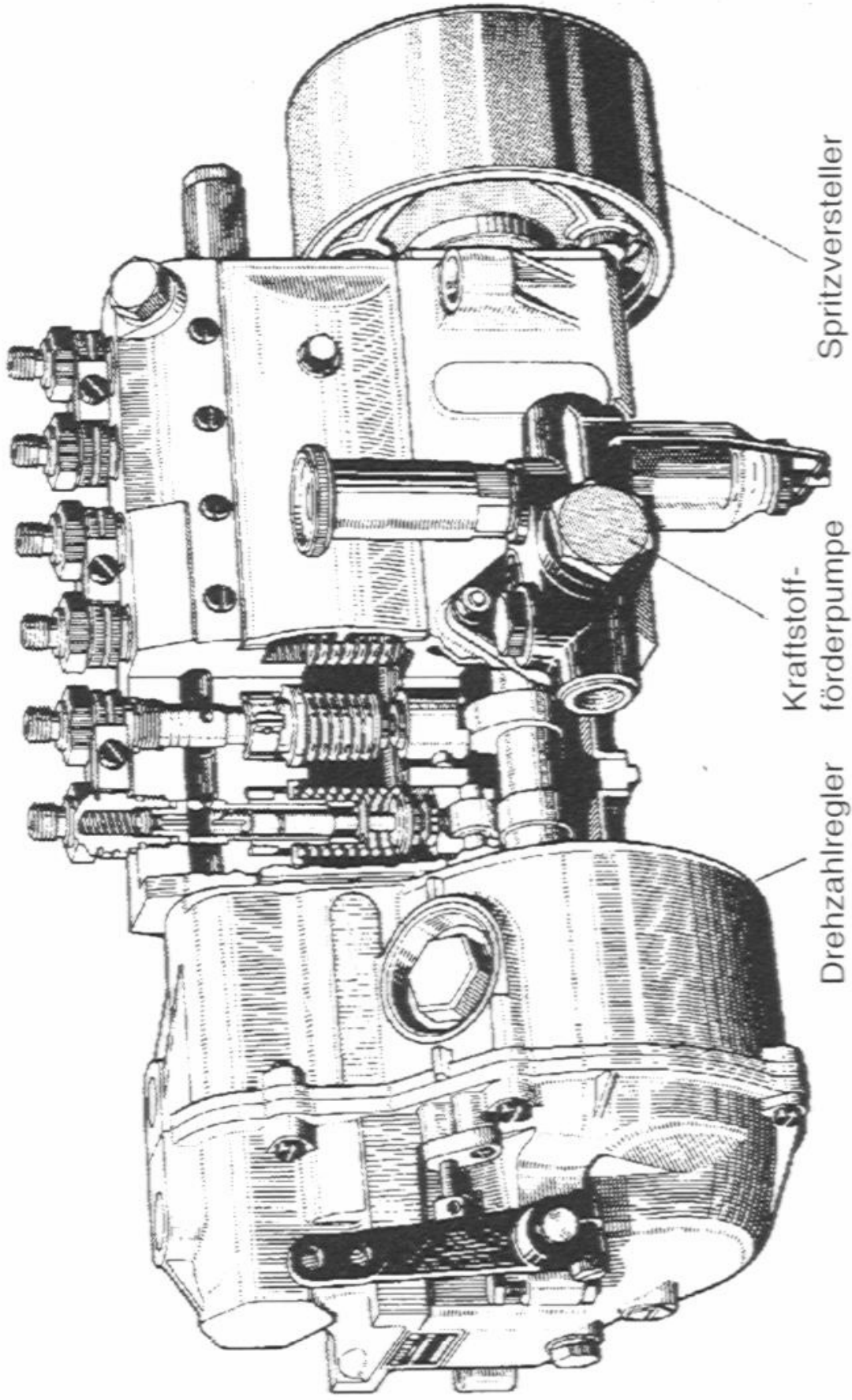
a)



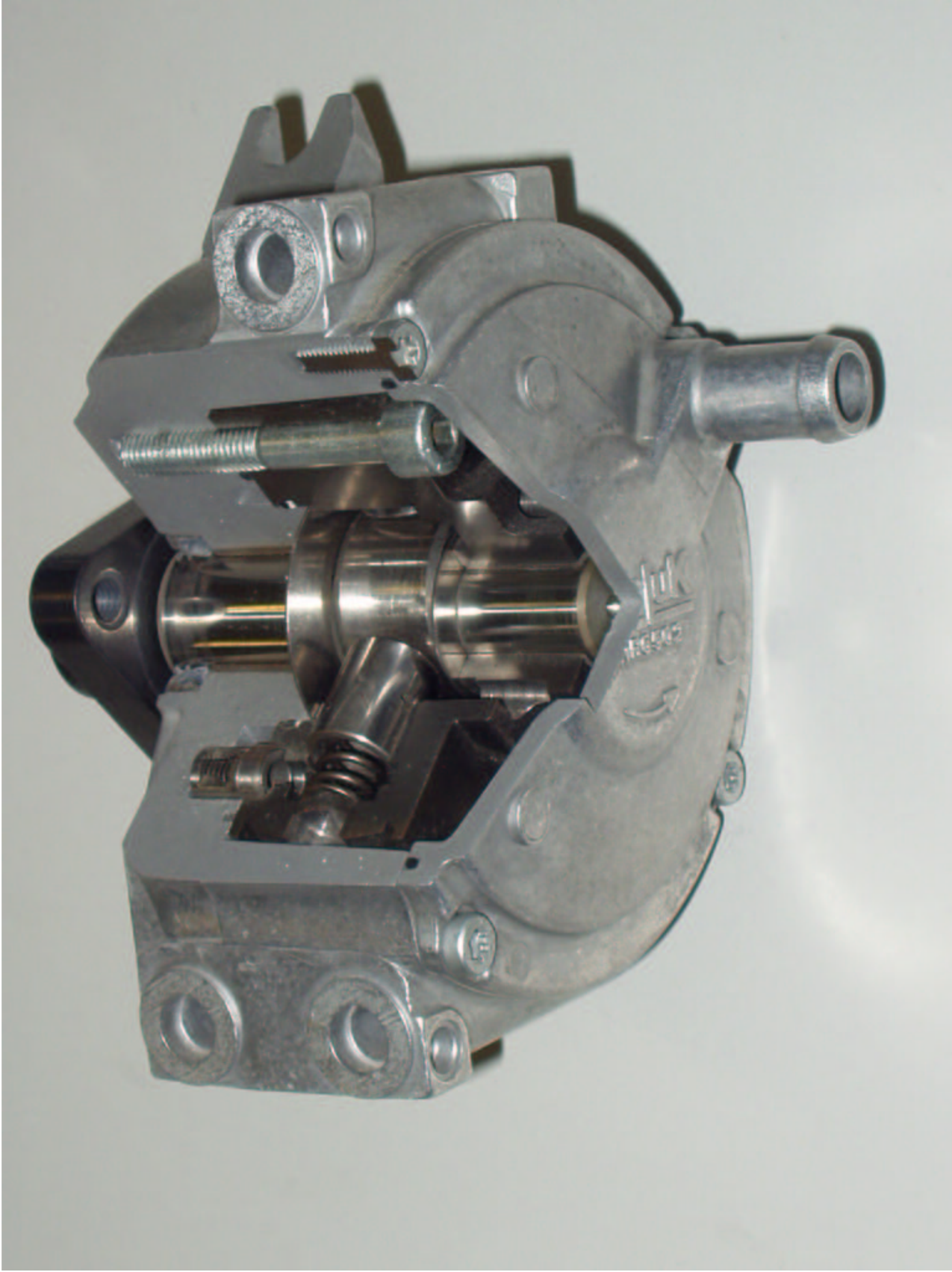
b)

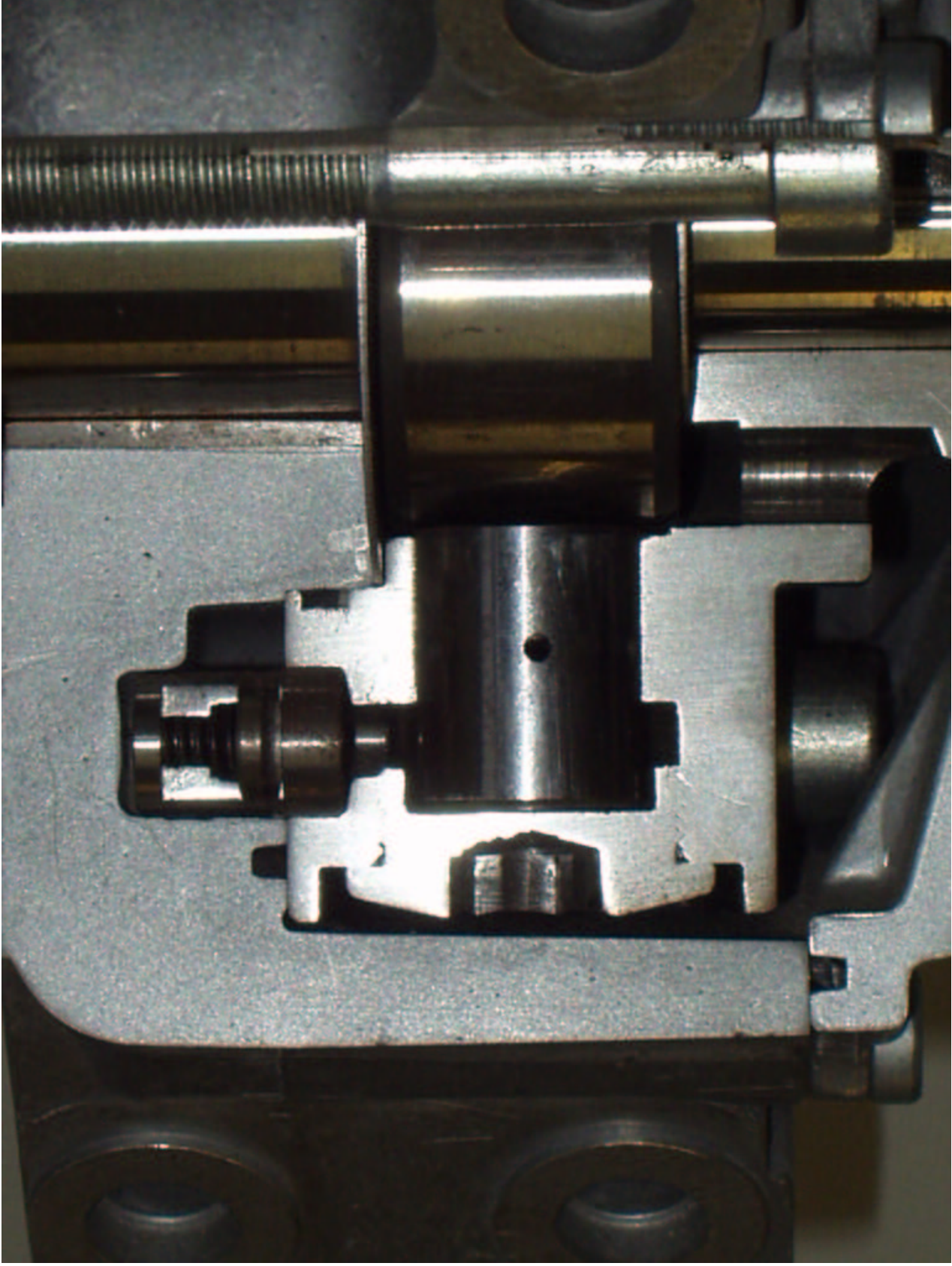


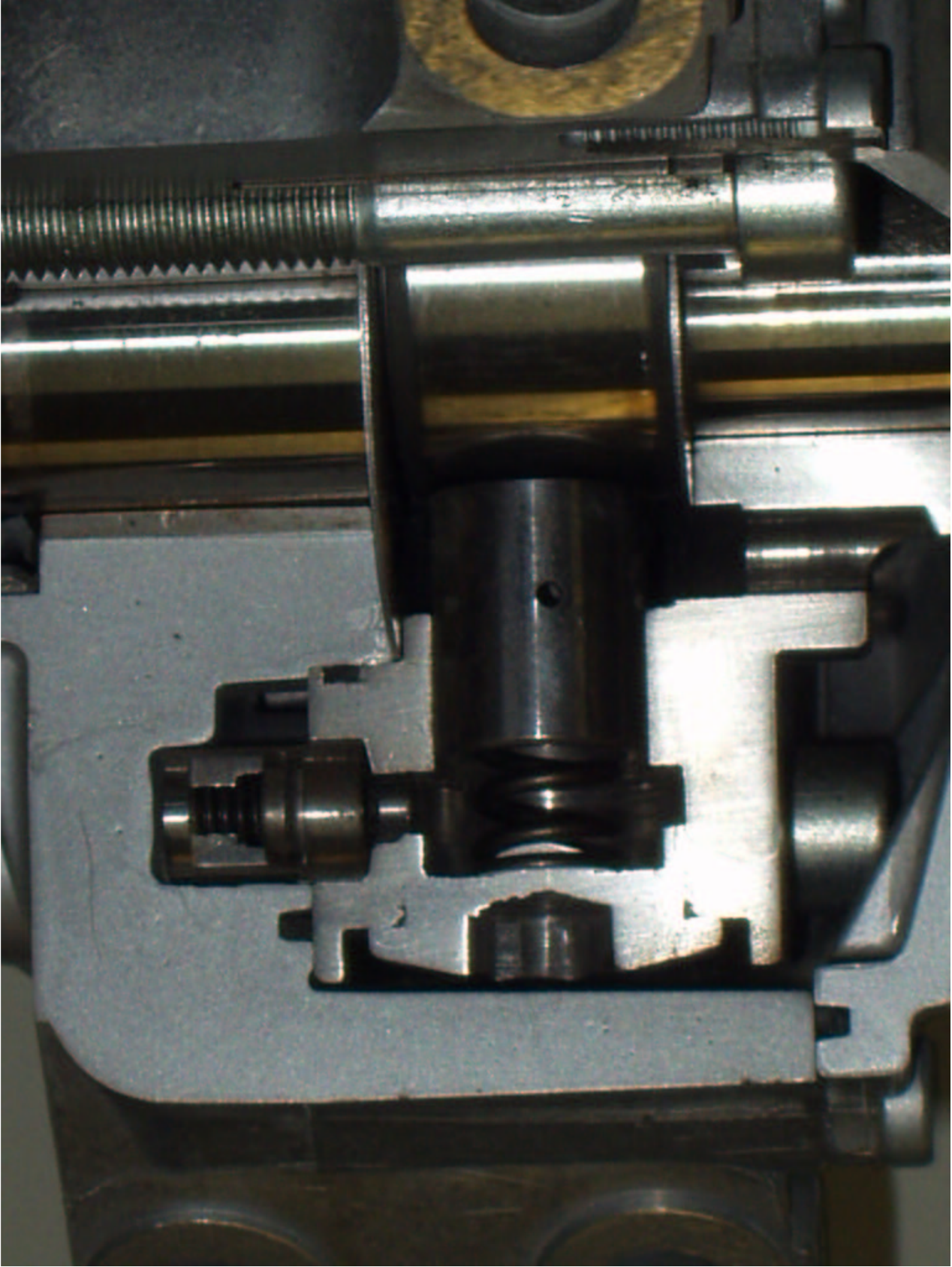
c)

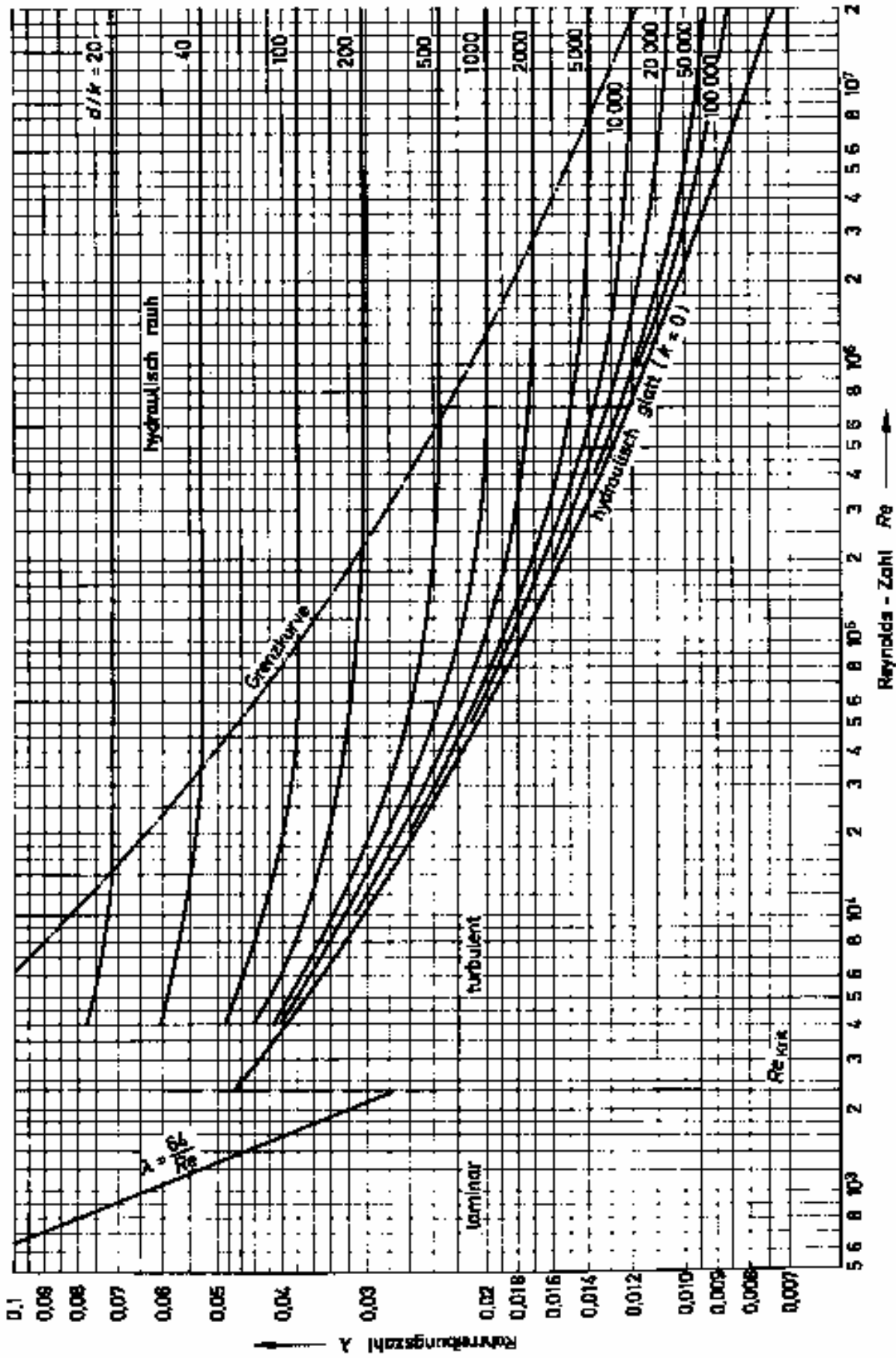


Kolbenpumpe

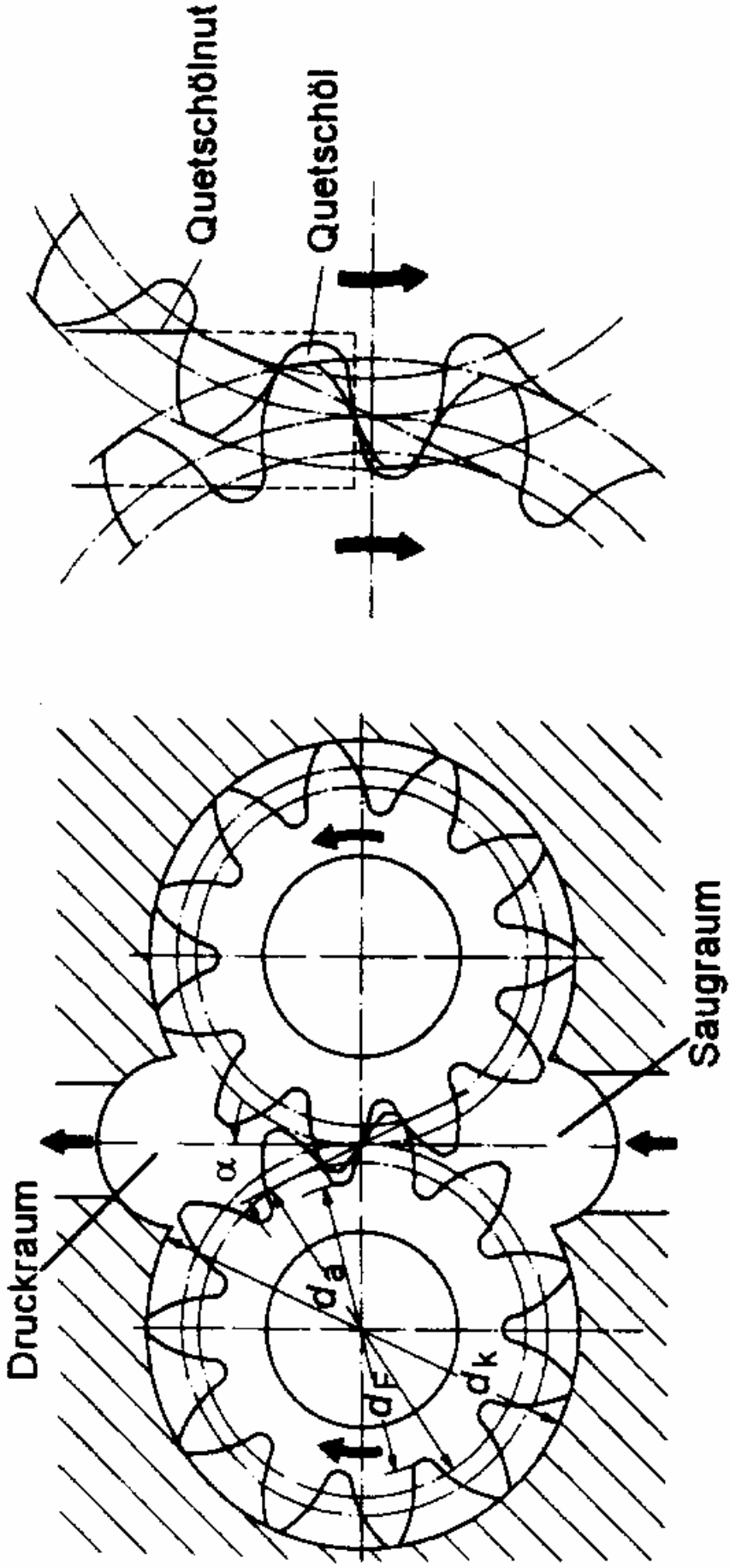


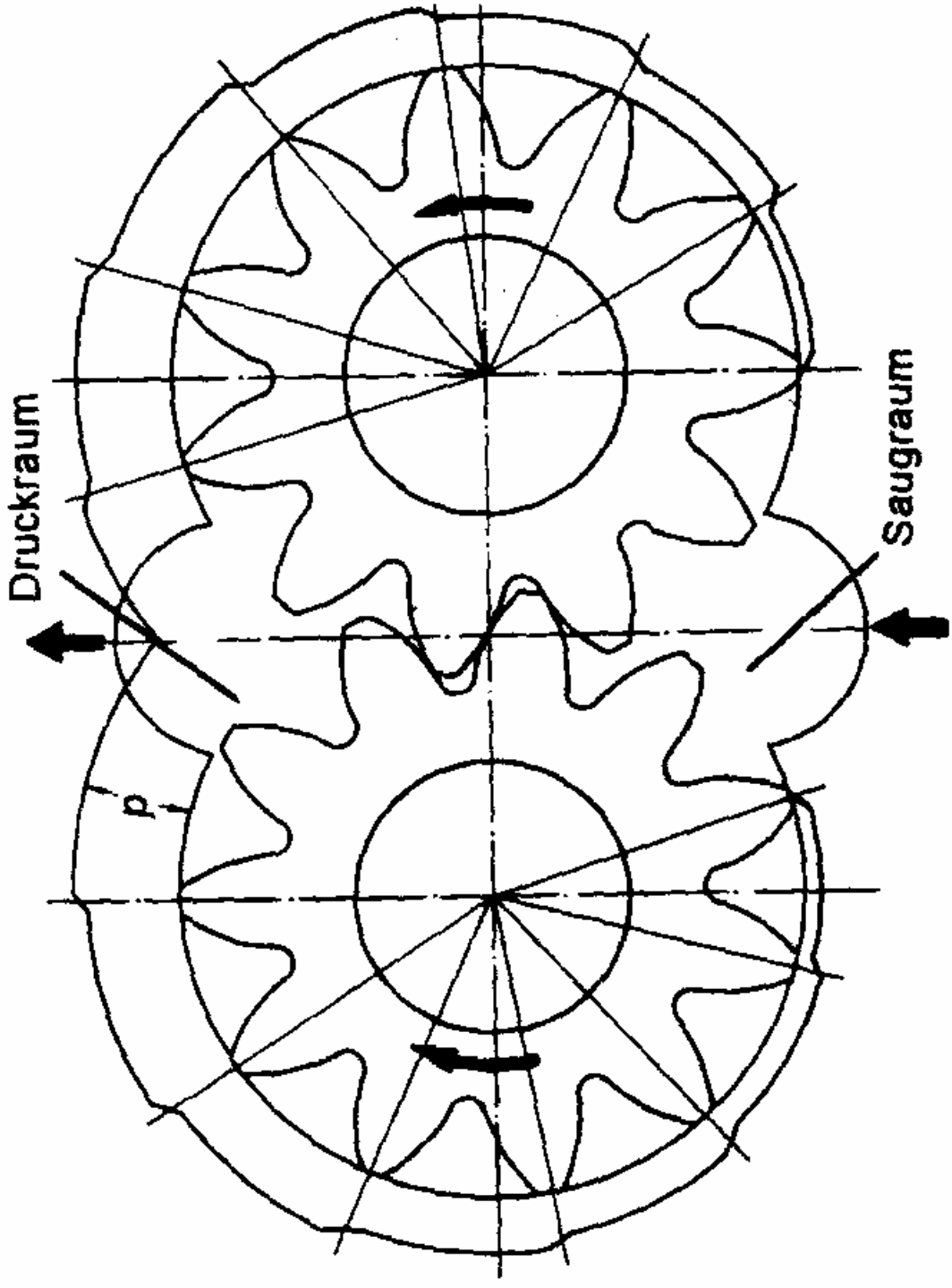




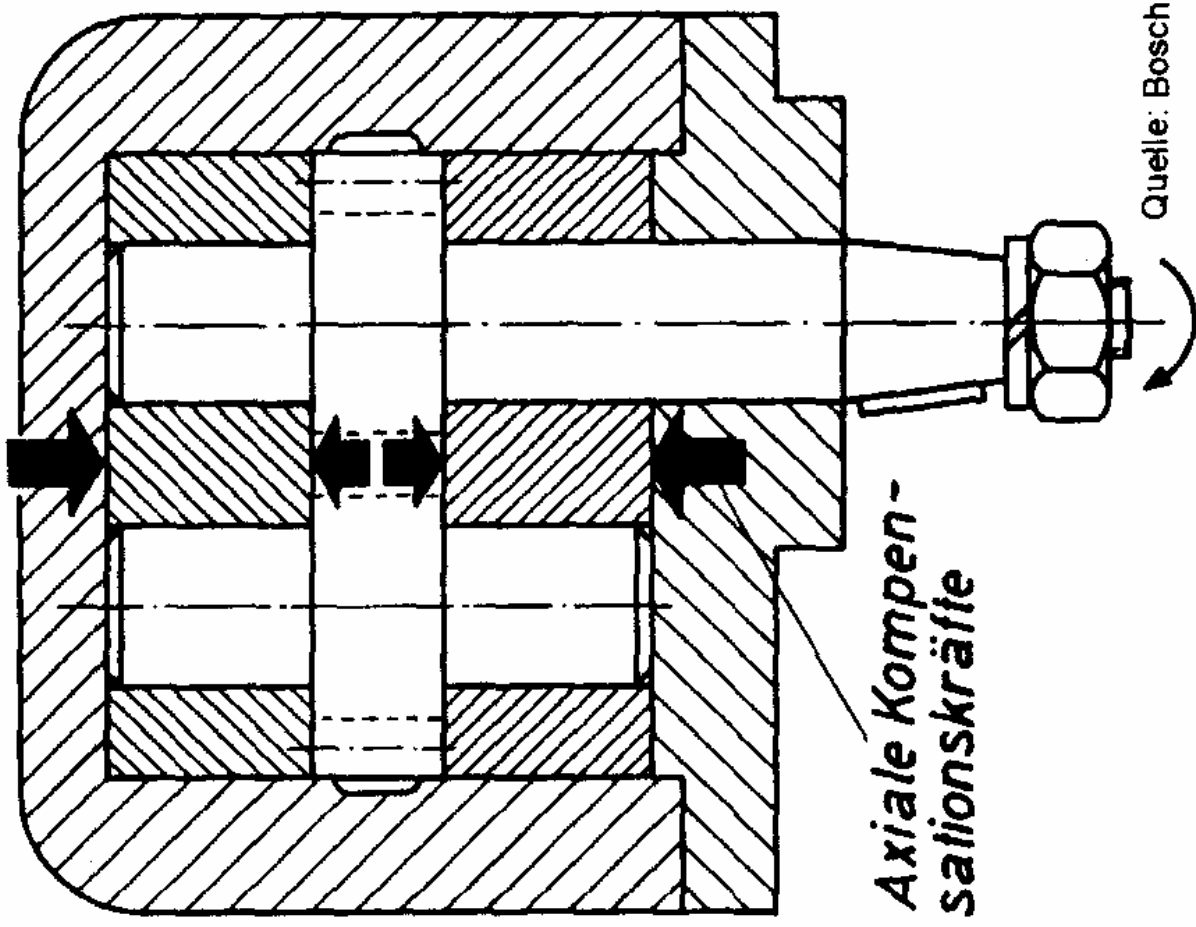


Colebrook-Diagramm

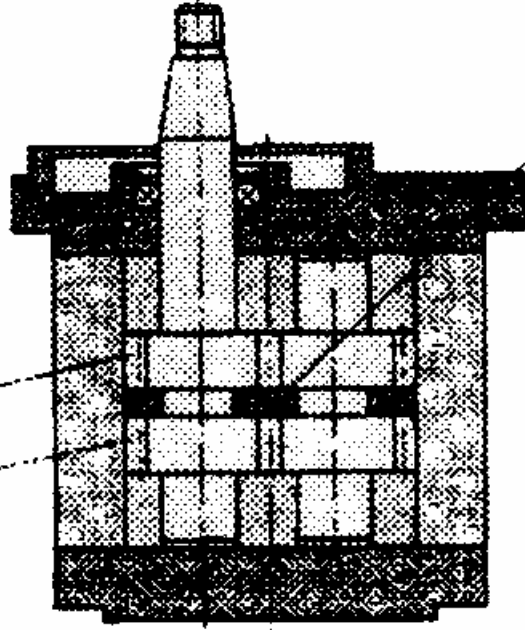




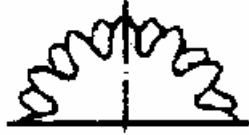
Druckverteilung in einer Zahnradpumpe



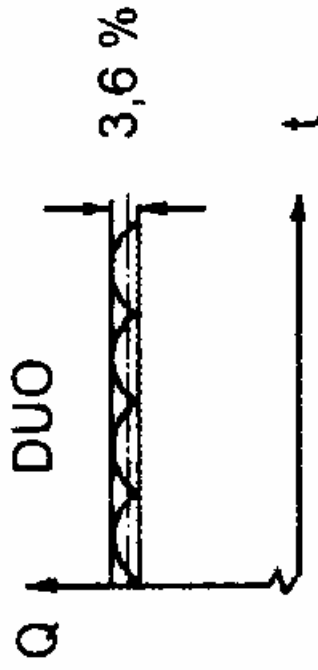
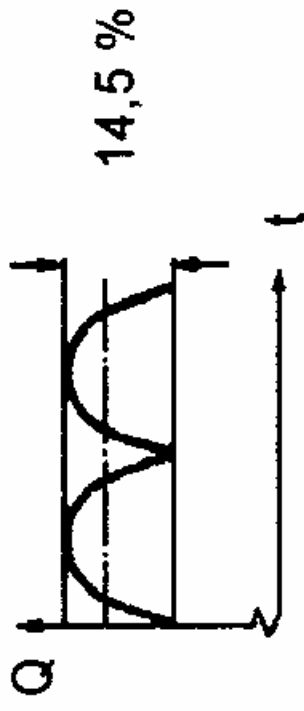
Zahnrad 1 Zahnrad 2



Zwischenplatte

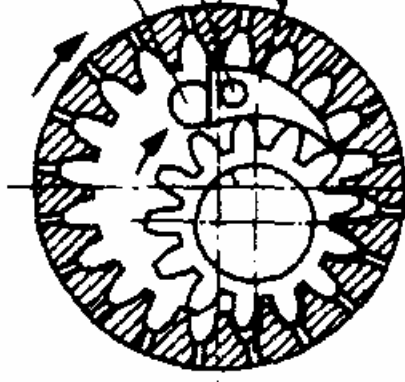


Standard



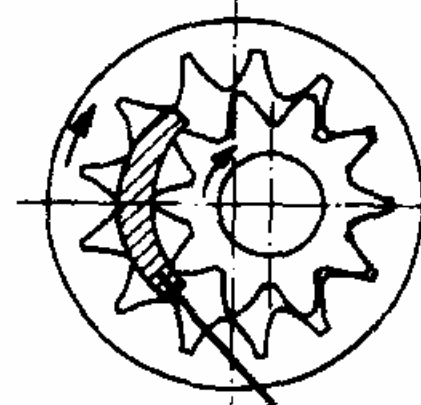
Quelle: Bosch

$$\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{13}{-20}$$



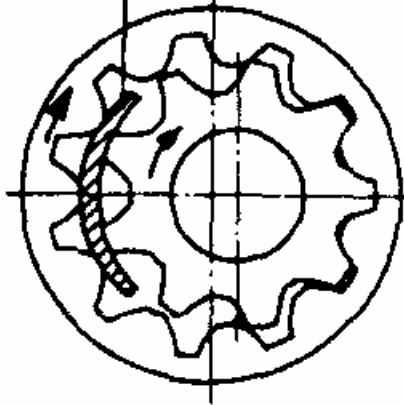
Evolverten Kurzverzahnung (Eckerle)

$$\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{10}{-13}$$



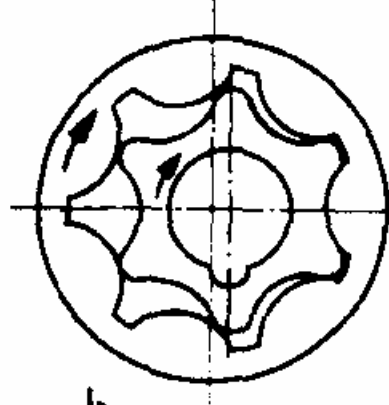
Trunioner-Verzahnung (Bucher)

$$\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{9}{-11}$$

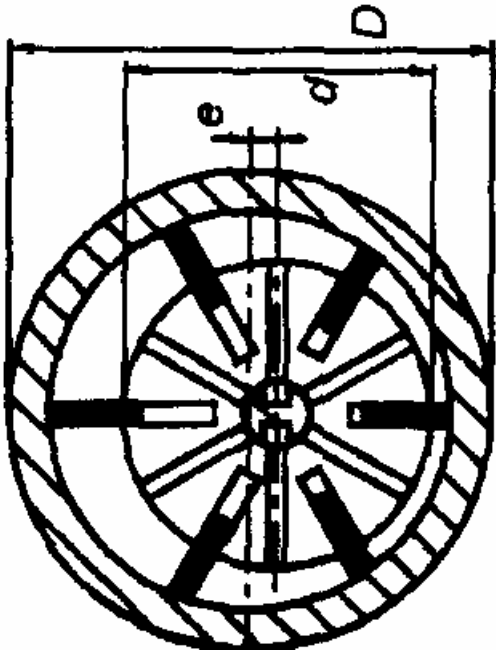


Trochoiden-Verzahnung (Zollern Hydraulik)

$$\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{6}{-7}$$



Trochoiden-Verzahnung (Heller)

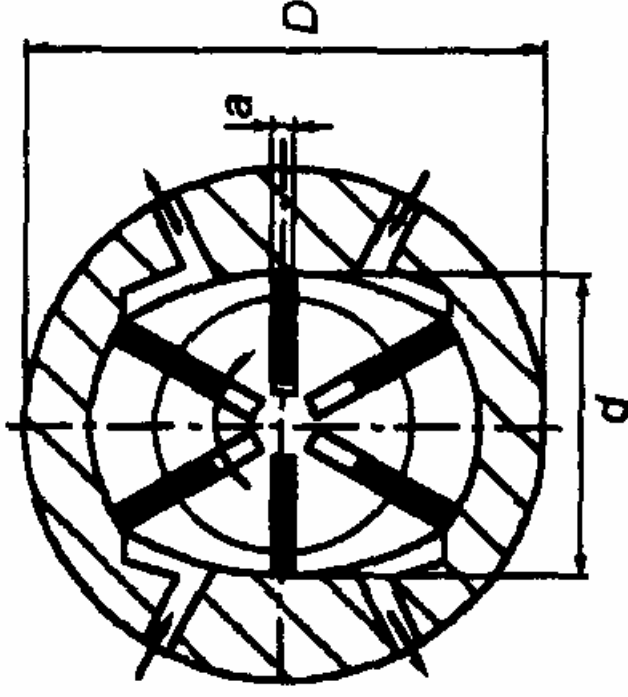


$$V = \pi \cdot b \cdot e \cdot \left(d + e - \frac{z \cdot d}{\pi} \right)$$

$$e_{\max} = \frac{D-d}{2}$$

$V = 30$ bis 800 cm^3

$p = 16$ bis 290 bar



$b =$ Flügelbreite

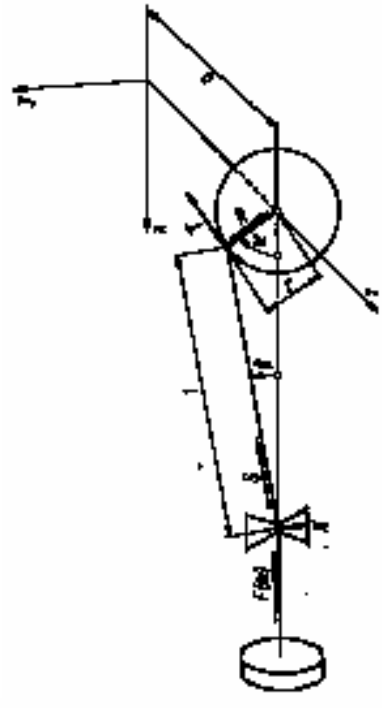
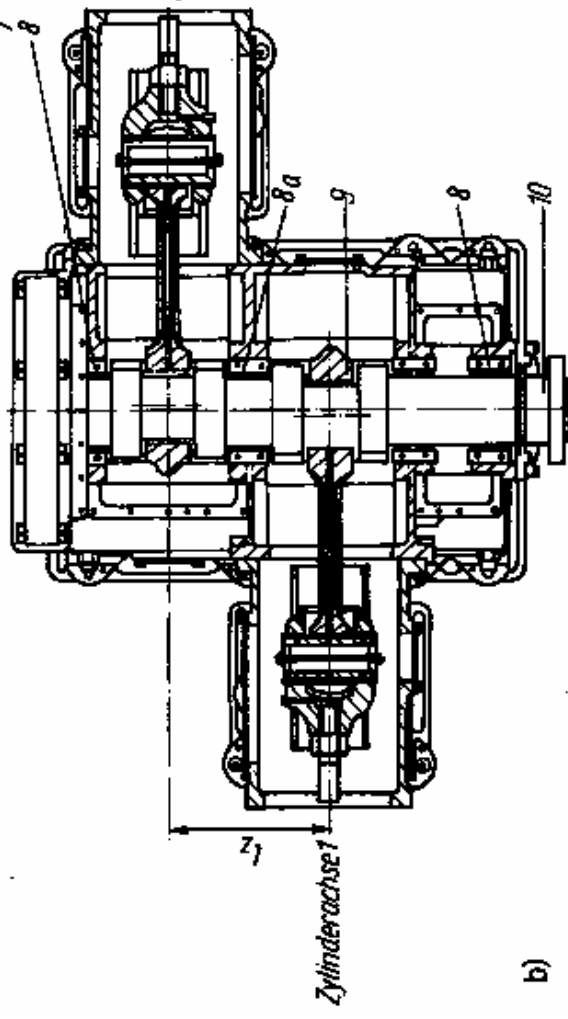
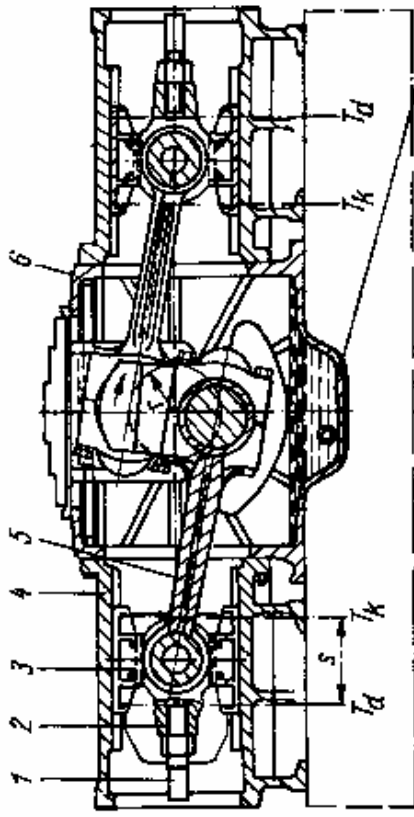
$z =$ Flügelanzahl

$$V \approx \left(\frac{\pi \cdot (D^3 - d^3)}{4} - \frac{D-d}{2} \cdot a \cdot z \right) \cdot k \cdot b$$

$k =$ Hubzahl

$V = 3$ bis 500 cm^3

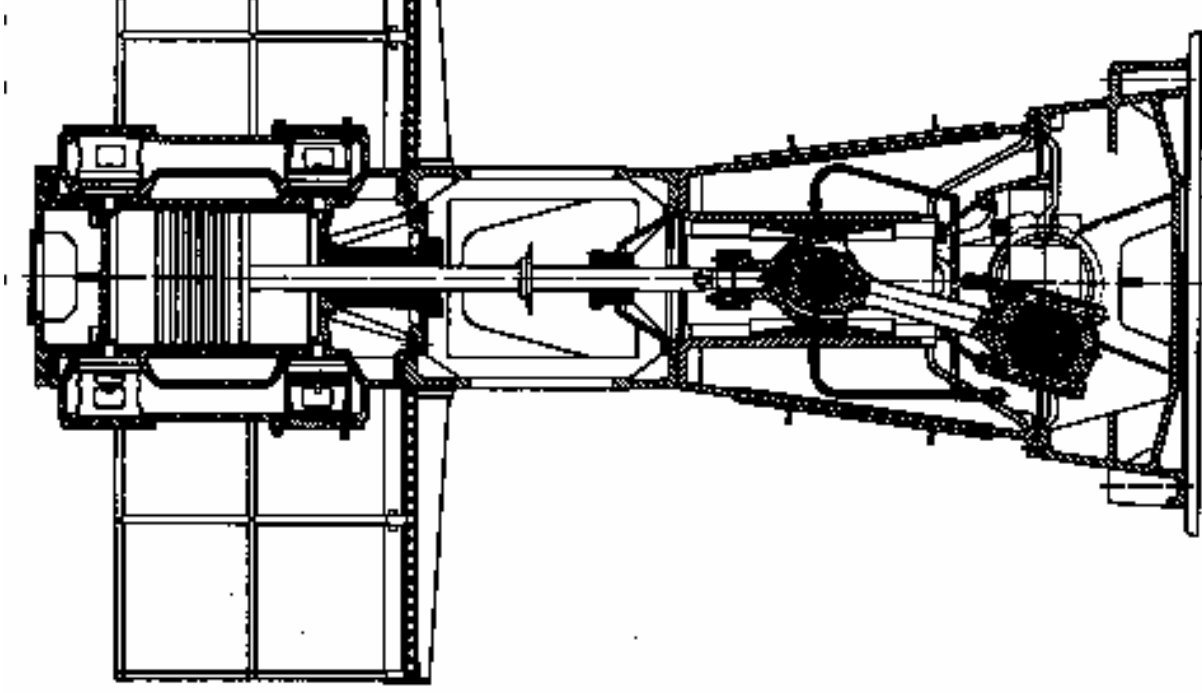
$p =$ bis 210 bar

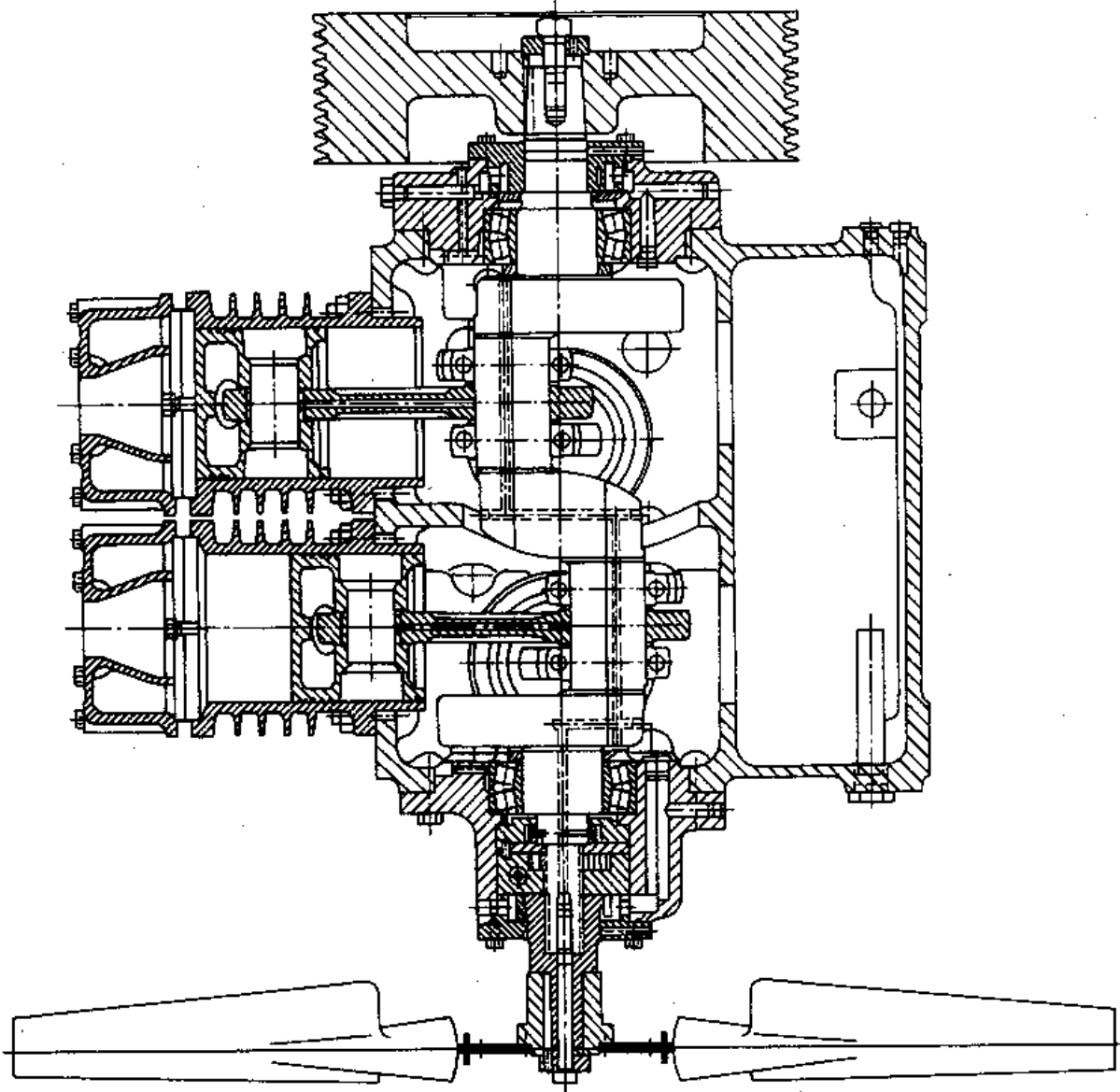


b)

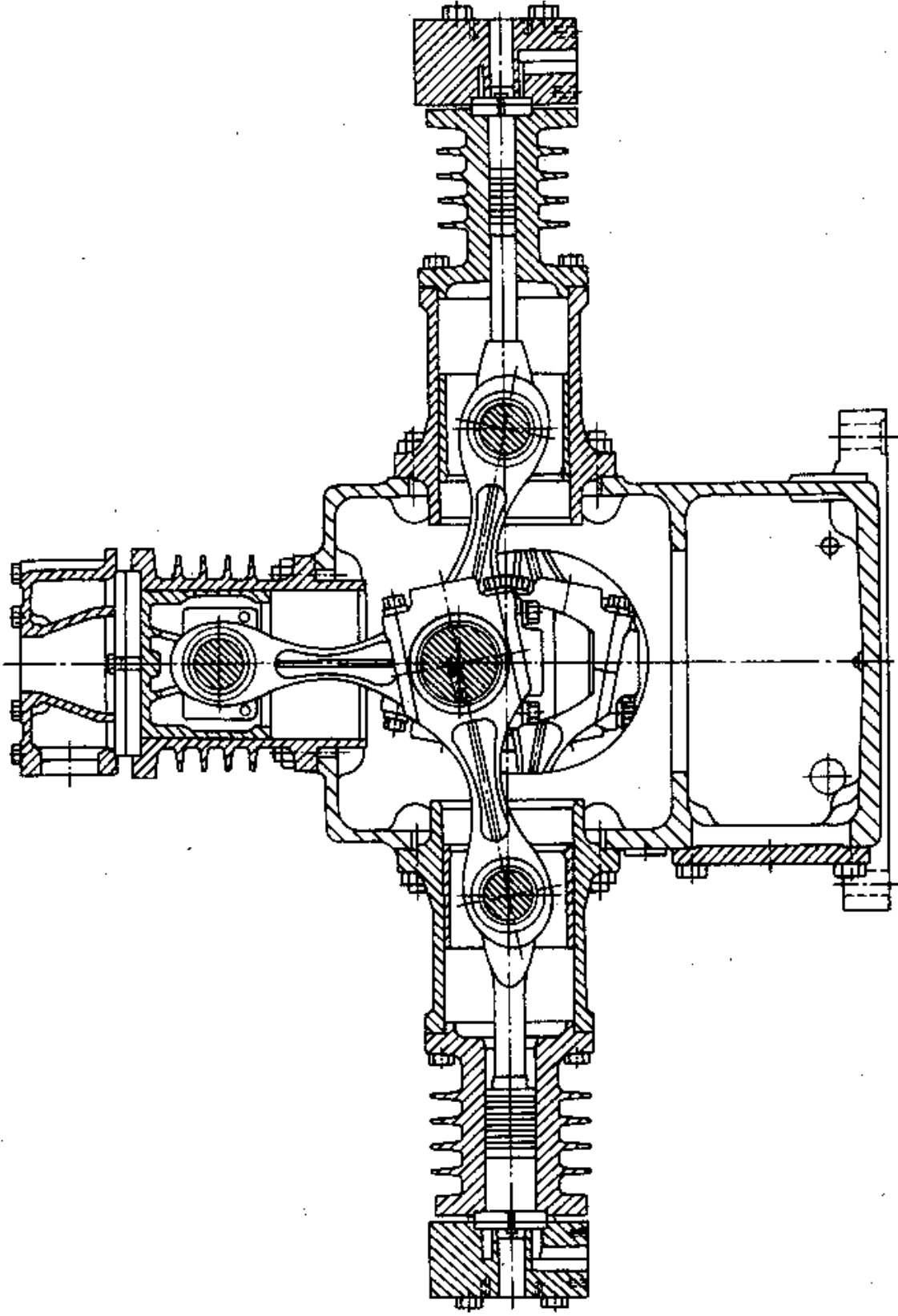
- b) Triebwerk einer zweikurbeligen Kreuzkopfmachine in Boxerbauart
 1 Kolbenstange; 2 Kreuzkopf; 3 Kreuzkopfbolzen; 4 Gleitbahn; 5 Pleuelstange; 6 Kurbelgehäuse; 7 Triebwerkschmierzöl;
 8 Grundlager (8a legt die axiale Lage der Kurbelwelle fest); 9 Kurbelzapfenlager; 10 Kurbelwelle
 l_2 Zylinderabstand; r Kurbelradius; s Kolbenhub; r_d Deckteillager; r_k Kurbelstange

Hubkolbenverdichter

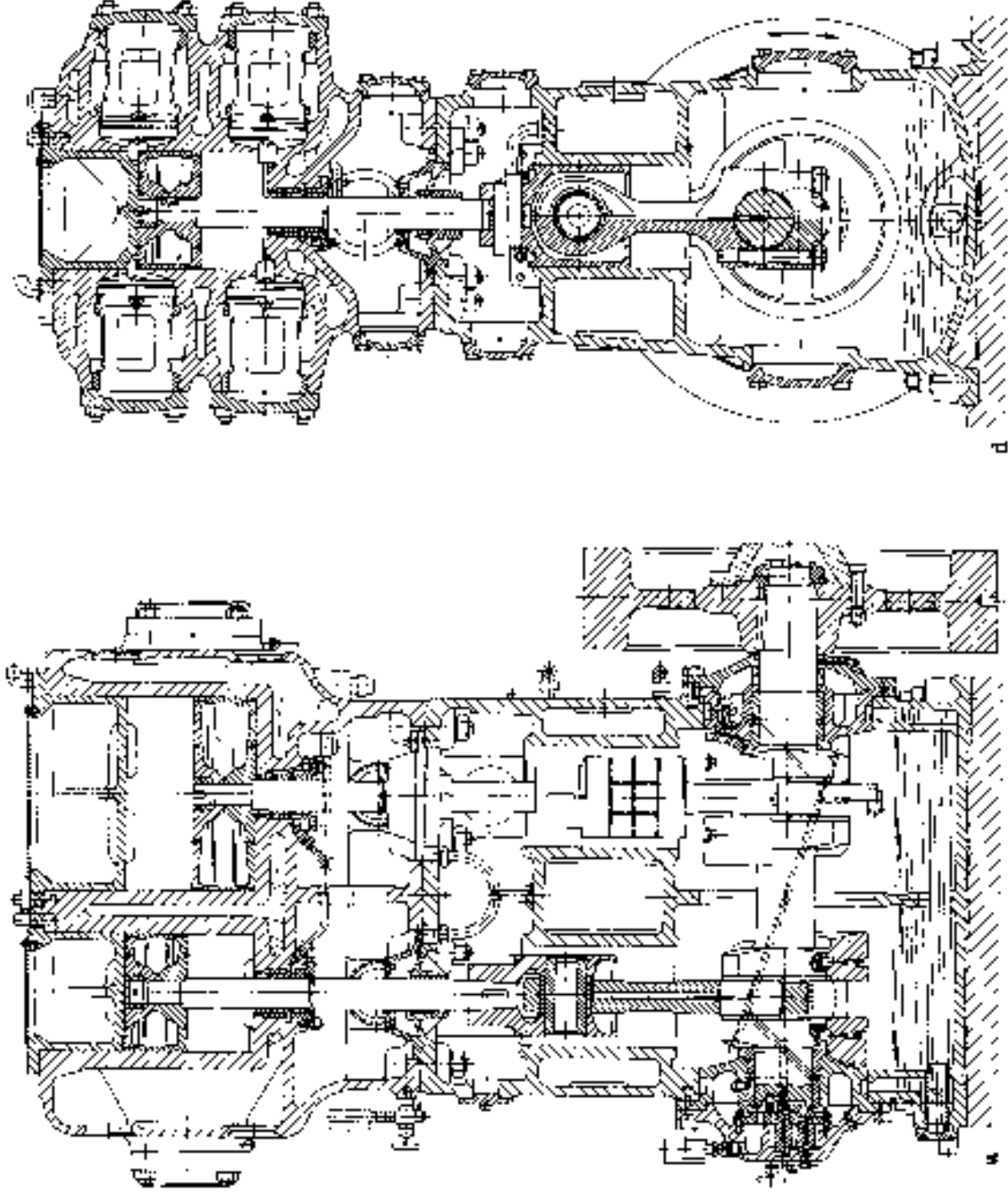




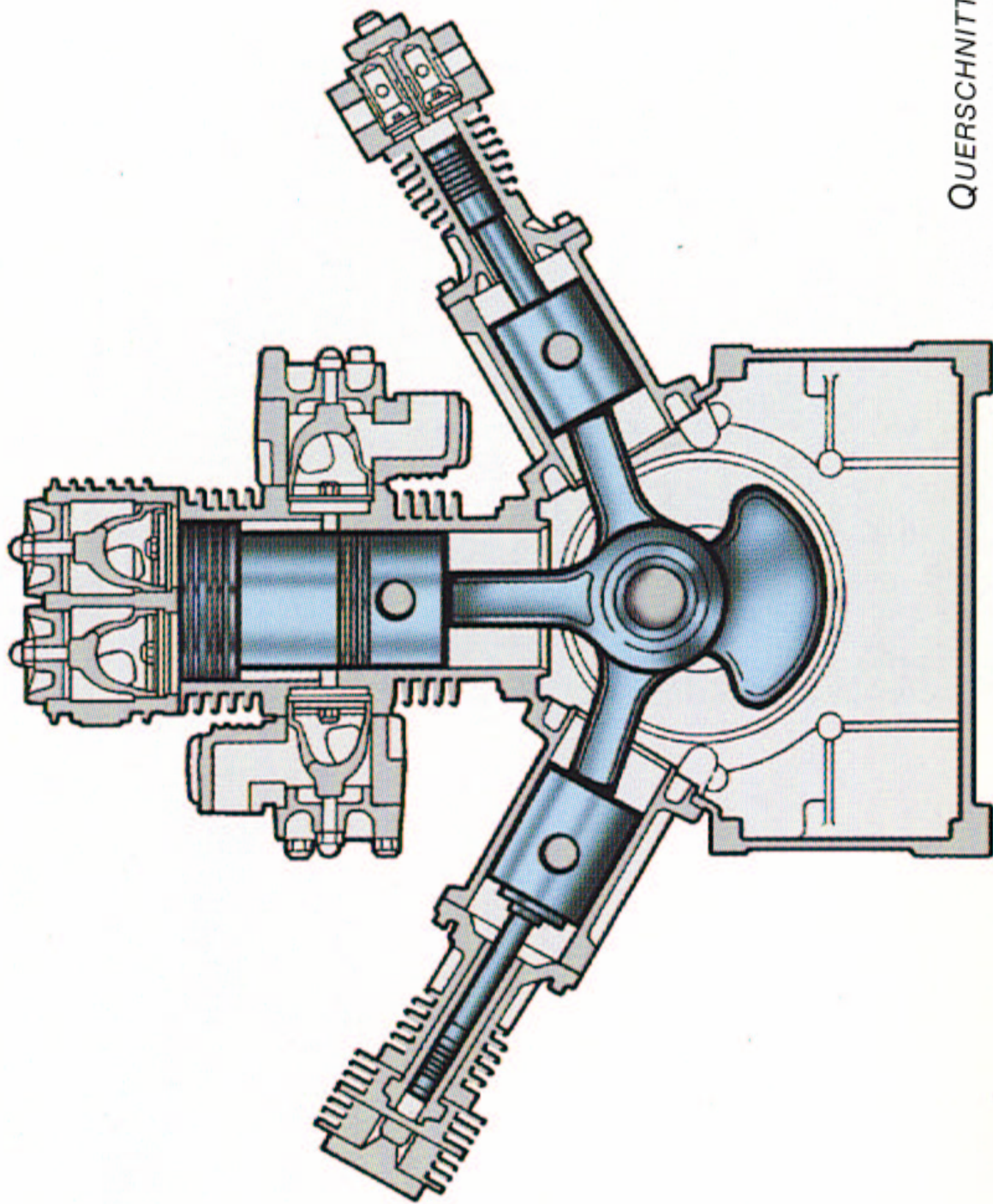
Hubkolbenverdichter



Luftgekühlter dreistufiger Verdichter für Erdgastankstellen (Sulzer Burkhardt, Winterthur)

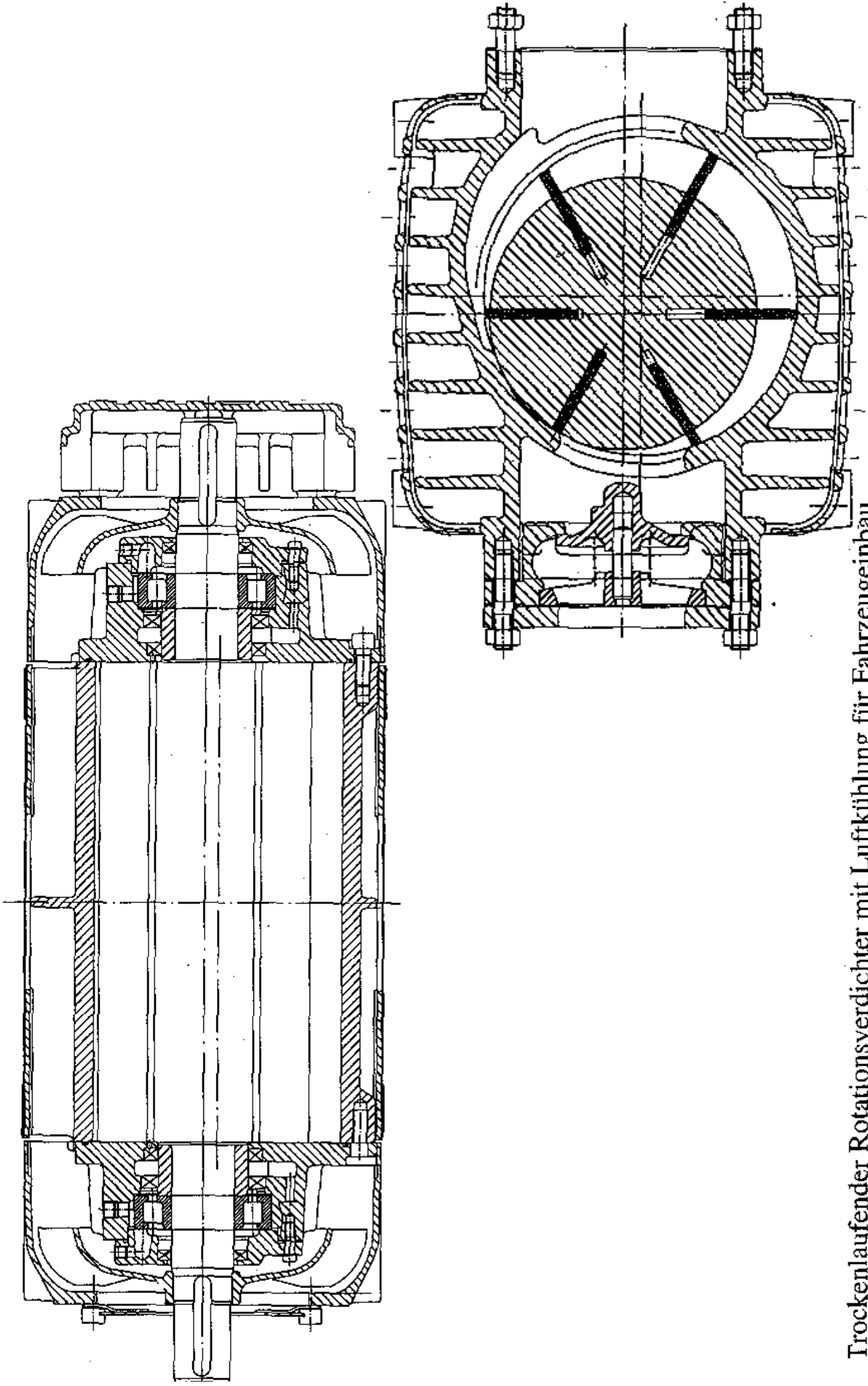


Hubkolbenverdichter

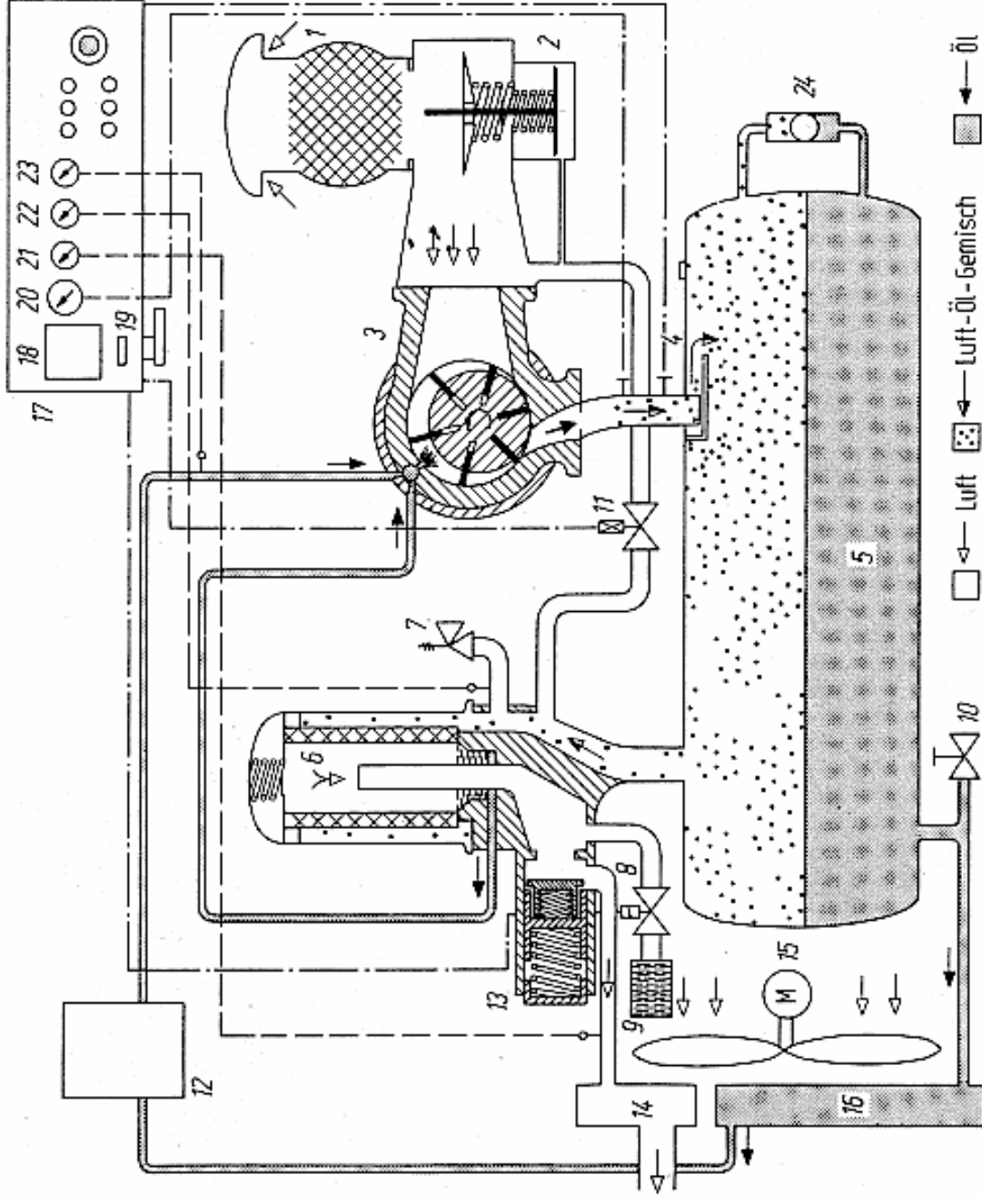


QUERSCHNITT DURCH EINEN K 22
INDUSTRIE-HOCHDRUCK-KOMPRESSORBLOCK

Hubkolbenverdichter

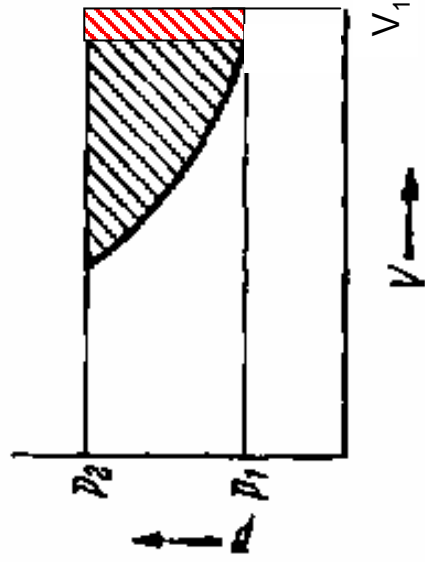
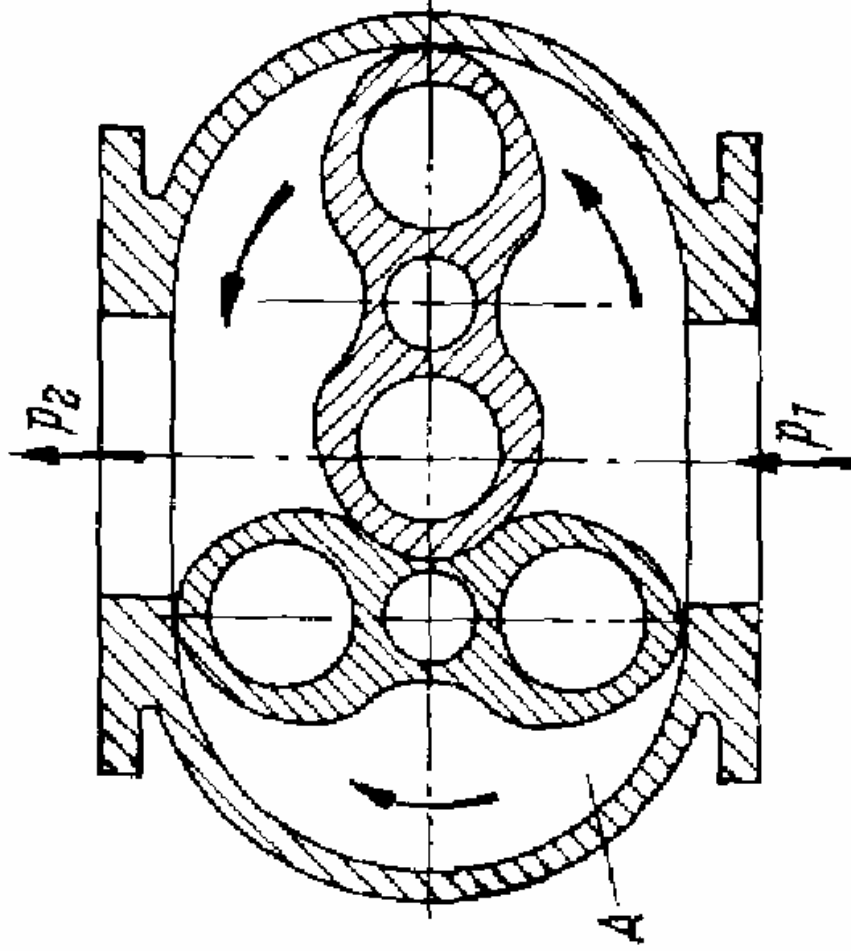


Trockenlaufender Rotationsverdichter mit Luftkühlung für Fahrzeugeinbau
 (Mannesmann DEMAG Verdichter Wittig, Schopfheim)

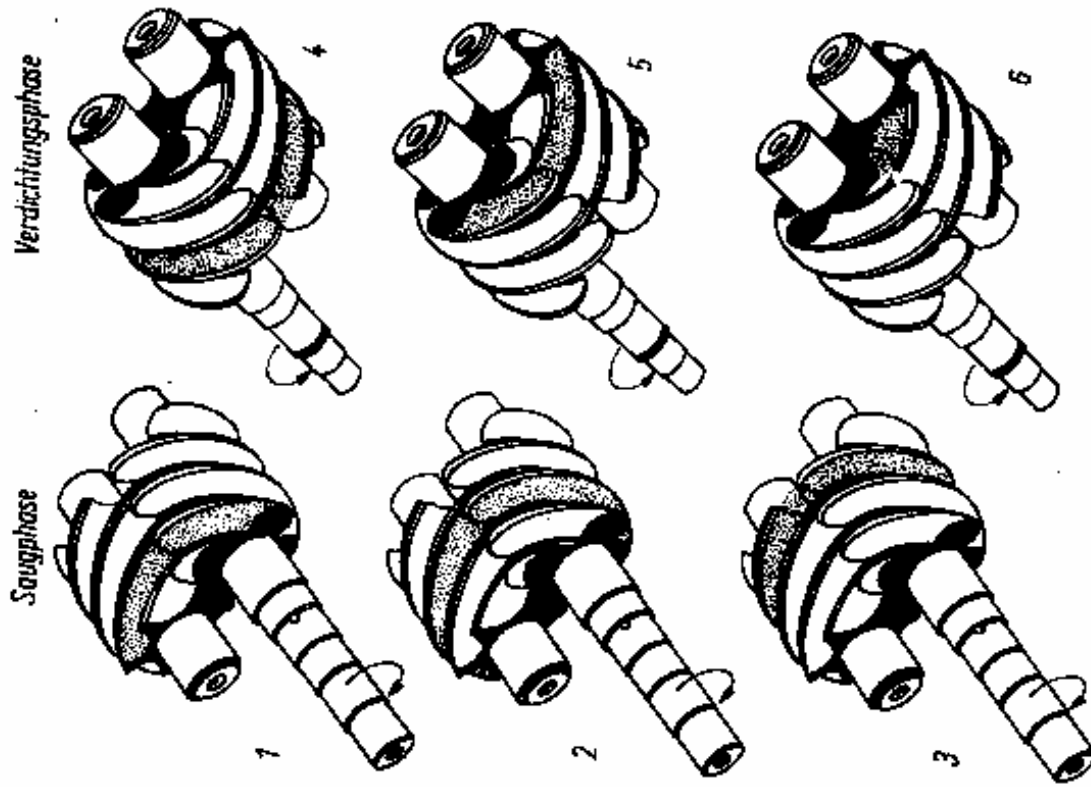


Rotationsverdichter mit Ölspritzkühlung (Mannesmann DEMAG Verdichter Wittig, Schopfheim). 1 Ansaugfilter, 2 Saugabsper-
 Regelung, kombiniert mit Bypass-Regelventil 11, 5 Ölvorrats- und Abscheidebehälter, 6 Entleerungsventil, 7 Sicherheitsventil mit
 Entlastungs-Luftschalldämpfer 9, 12 Ölfilter, 13 Mindestdruck- und Rückschlagventil, 14 Druckluftnachkühler, 16 Ölkühler, 17 Steuerschrank mit
 Überwachungsgeräten, 24 Ölstandsanzeige

Rotationskolbenverdichter

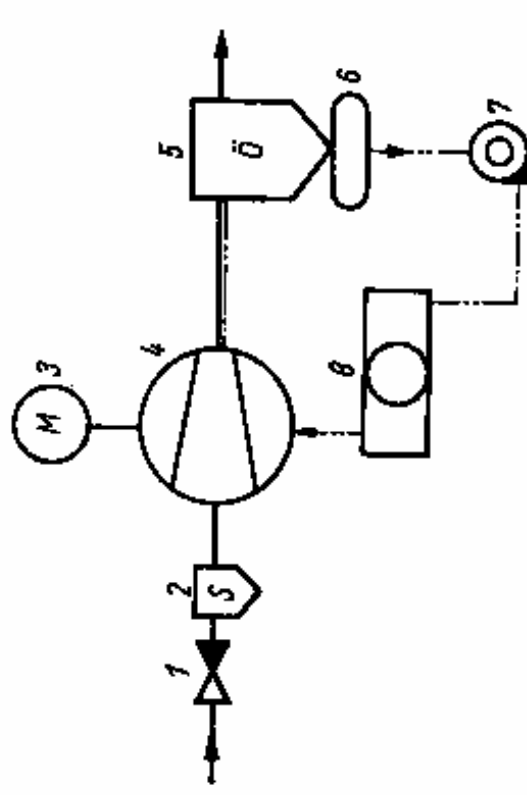


Verdrängung und Verdichtung
im p, V -Diagramm



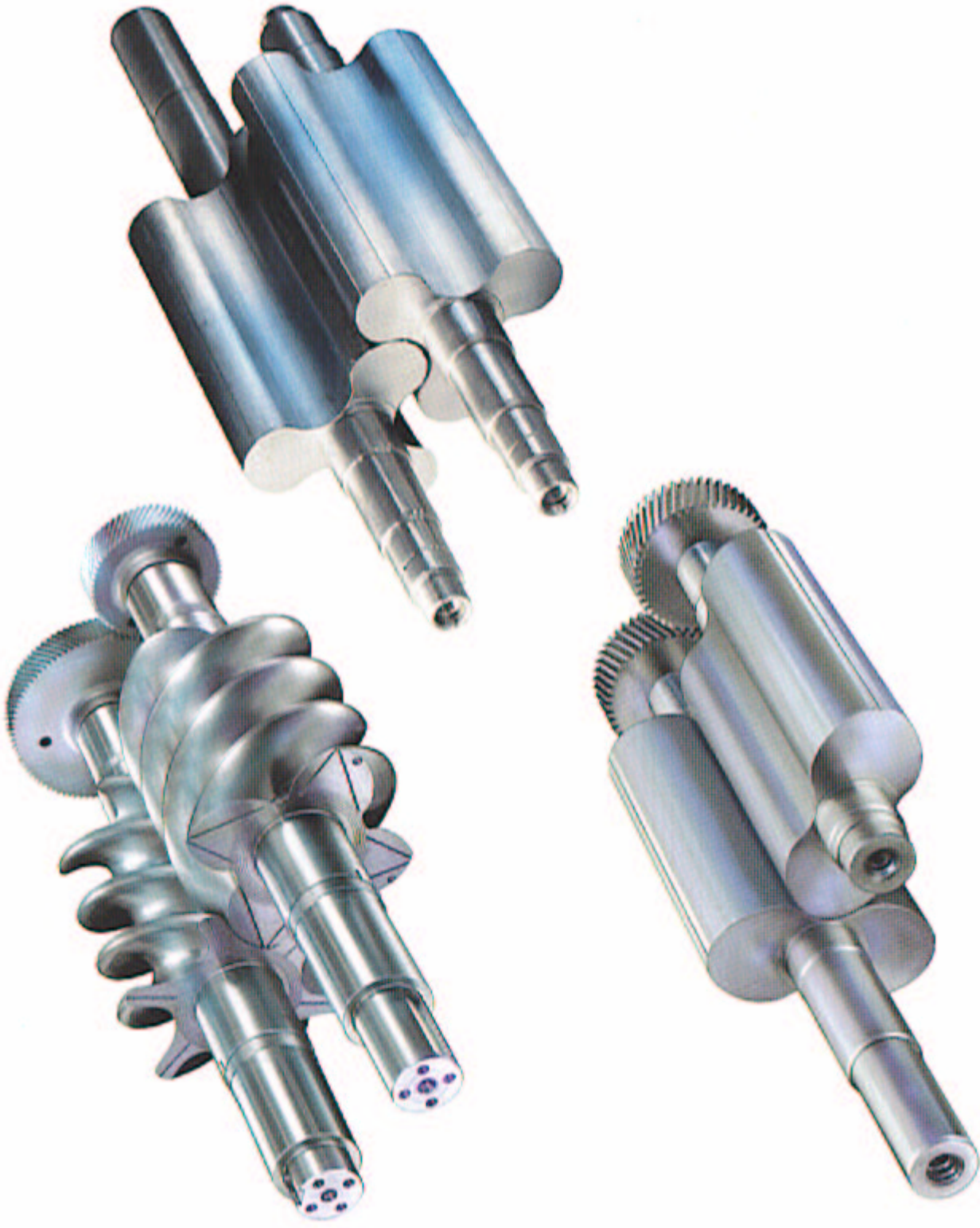
Verdichtungsphase

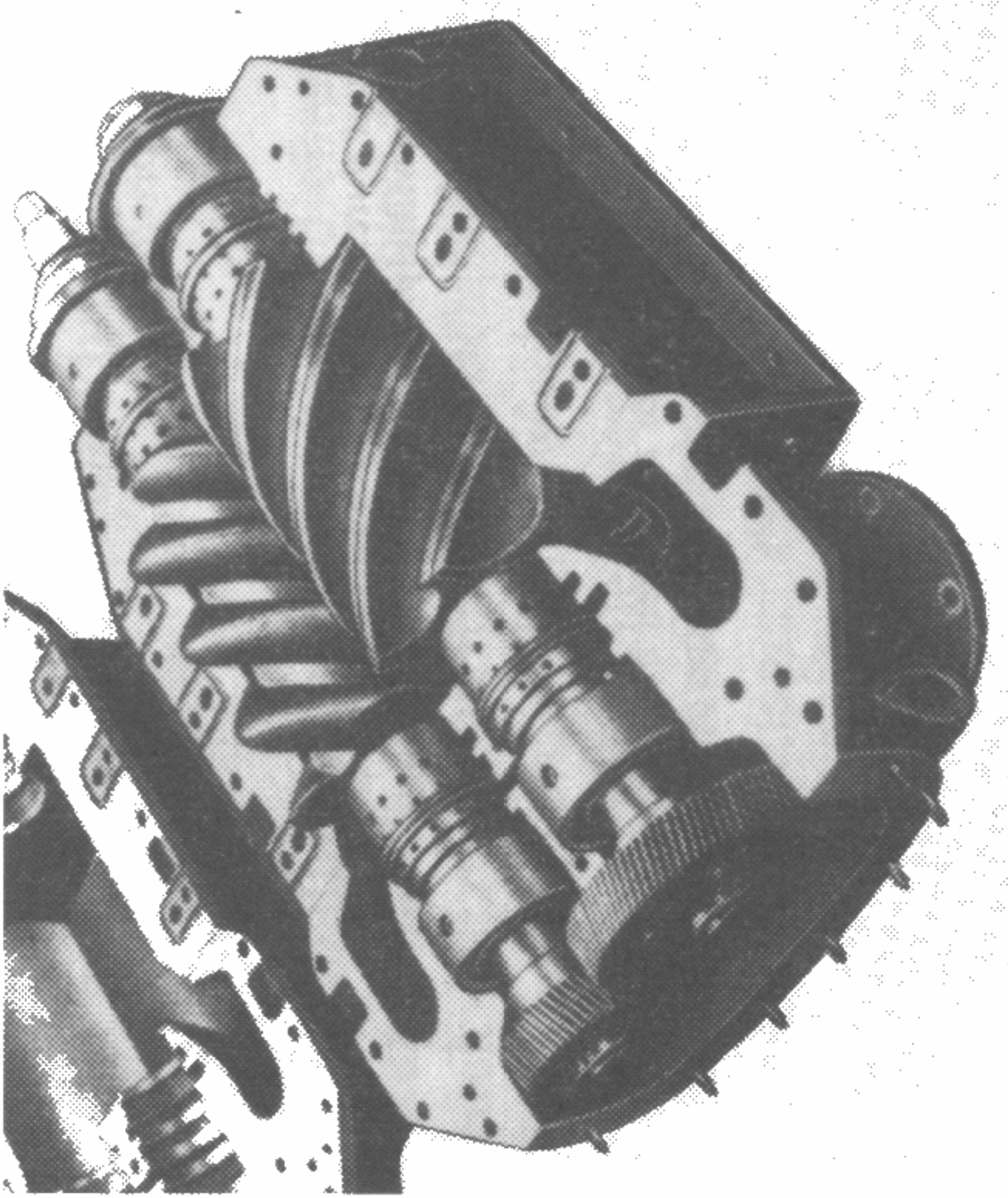
Saugphase

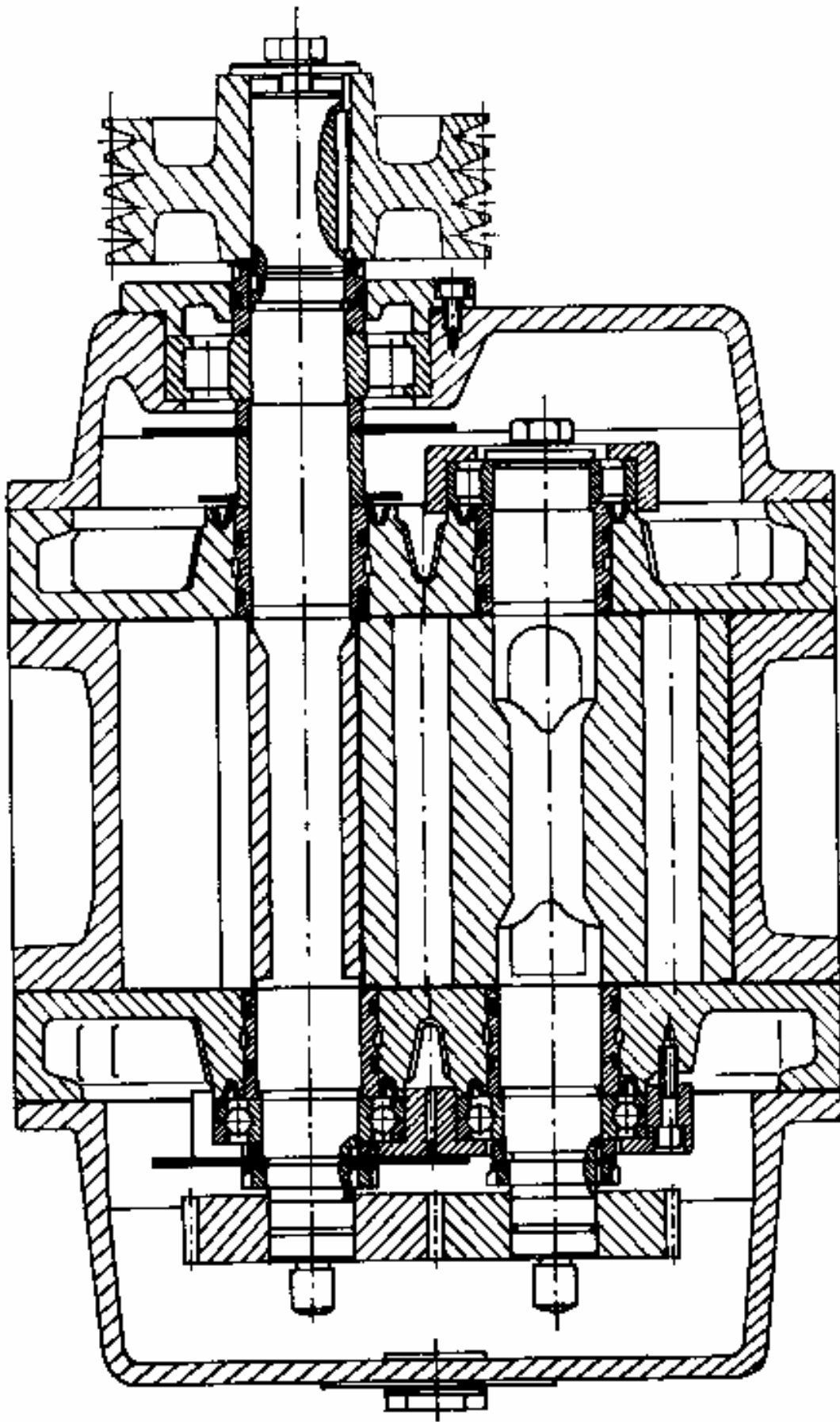


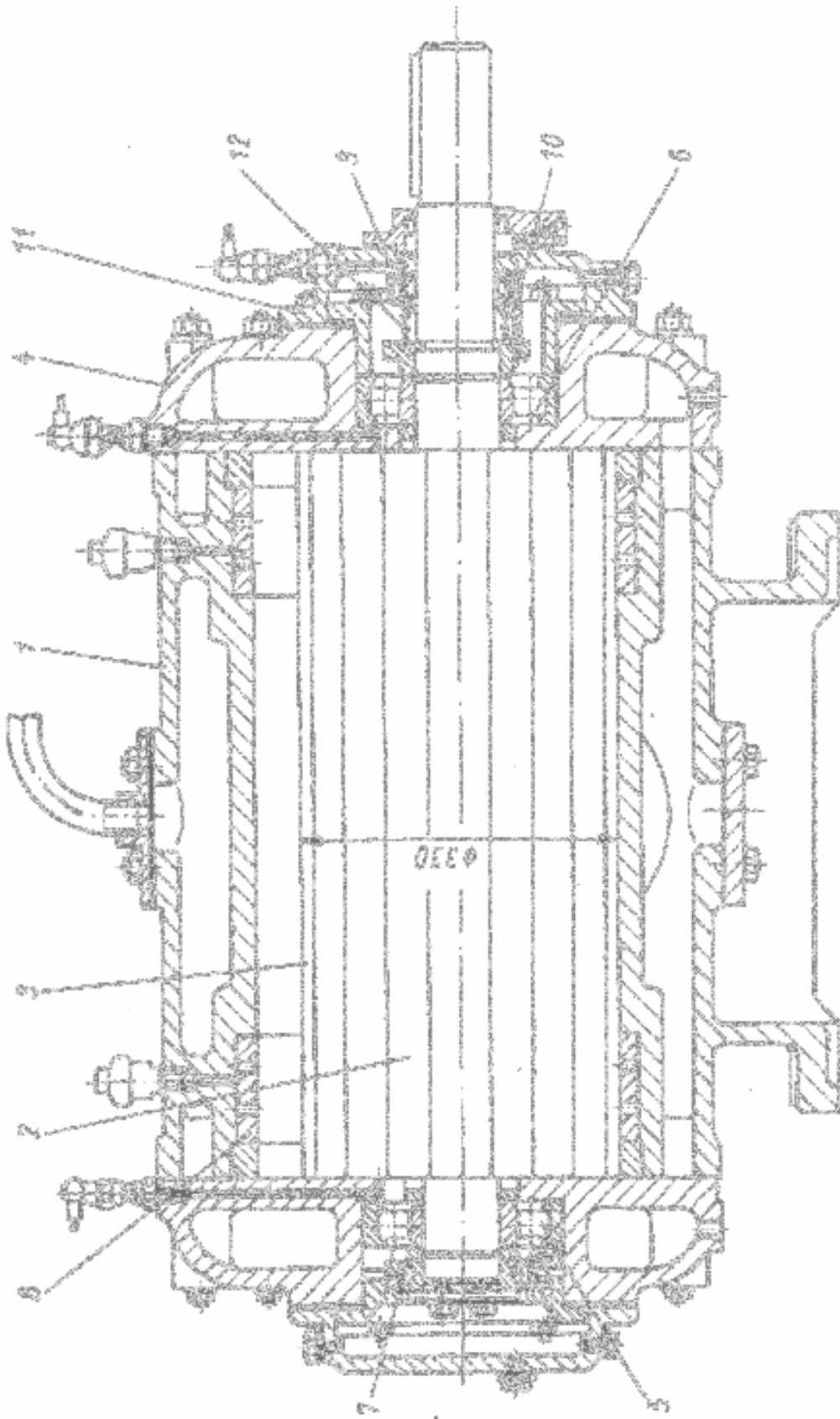
1 Rückschlagventil; 2 Saugfilter; 3 Antriebsmotor;
 4 Verdichter; 5 Ölabscheider; 6 Ölkuhler;
 7 Ölpumpe;
 — Kältemittel; - - - Öl

1, 2, 3 Saugphase, Ansicht von oben
 4, 5, 6 Verdichtungsphase, Ansicht von unten

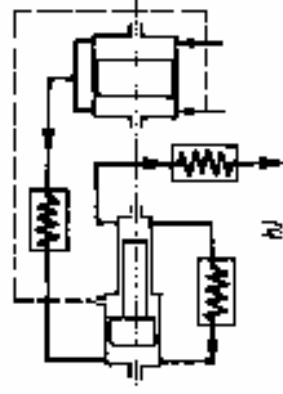
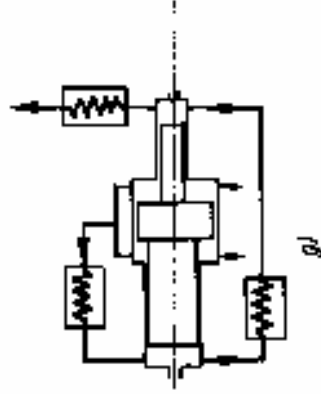
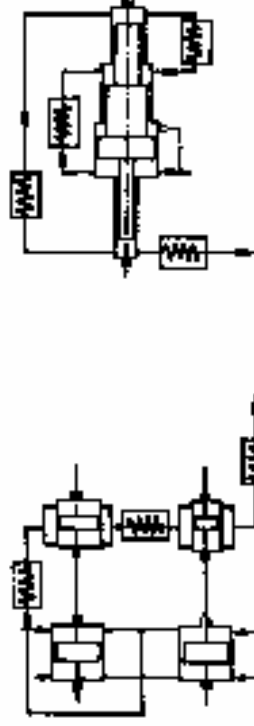
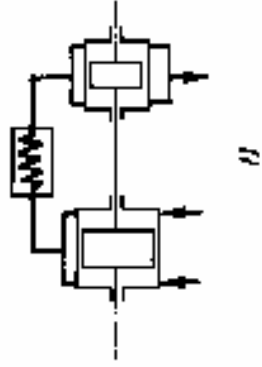
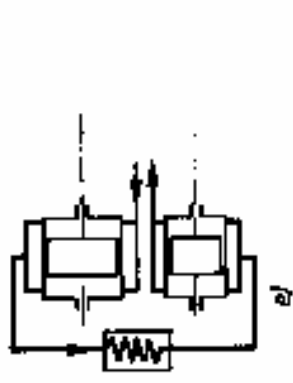
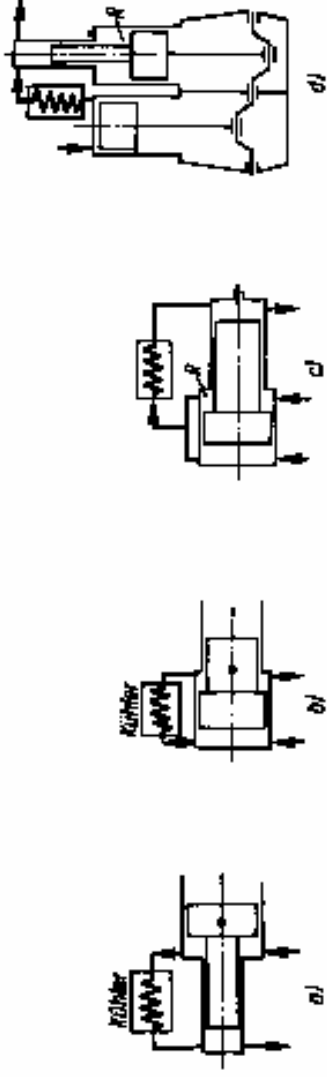






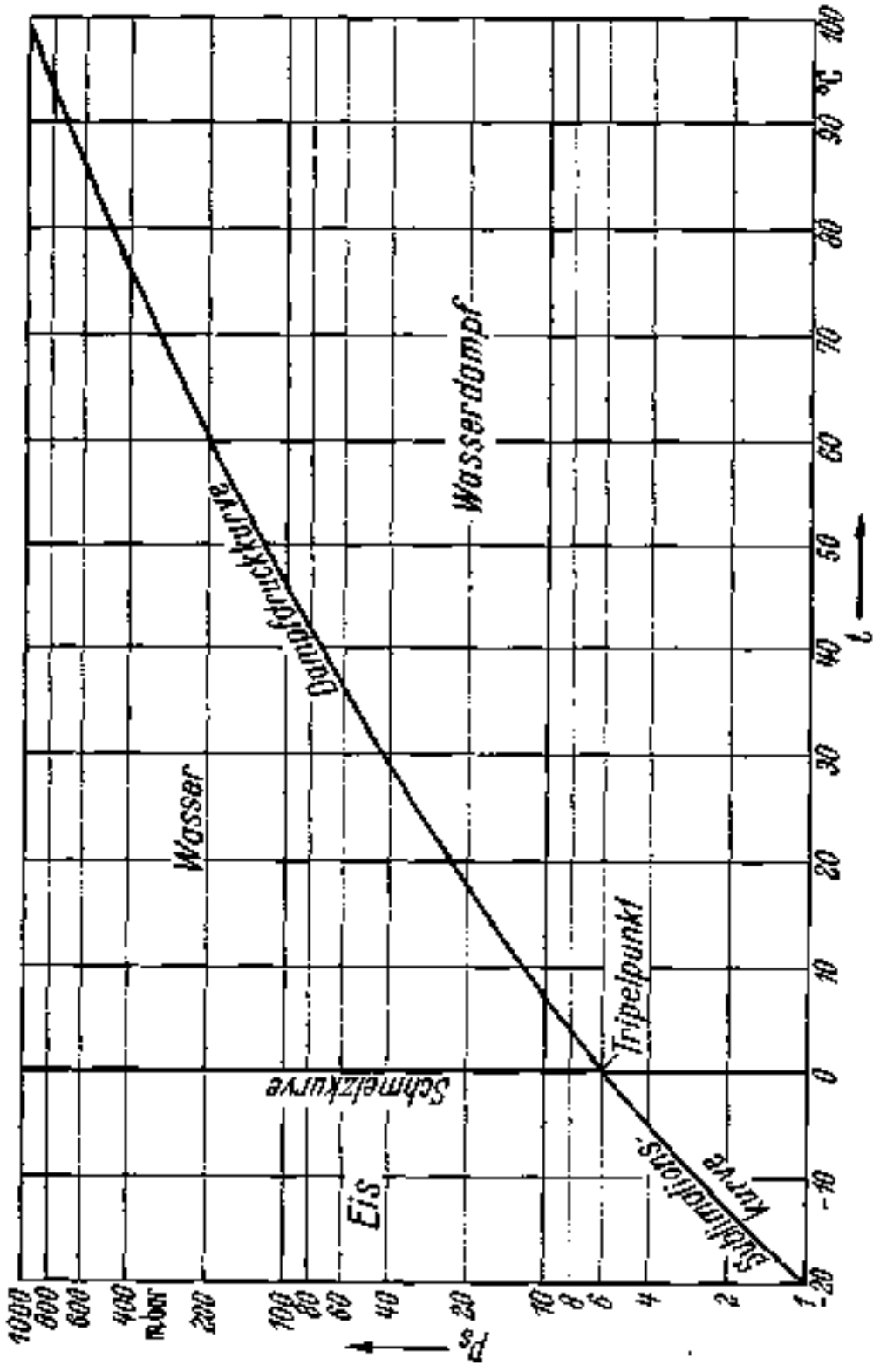


1 Gehäuse; 2 Rotor; 3 Arbeitsschieber; 4 Gehäusedeckel; 5, 6 Zylinderrollenslager; 7 Rillenkugellager; 8 Laufring;
 9 Dichtscheibe; 10 Mitnehmerstift; 11 Abschlußdeckel; 12 Druckfeder

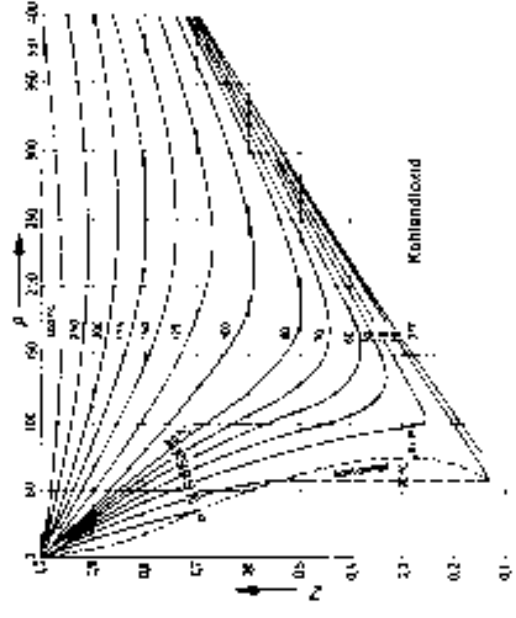
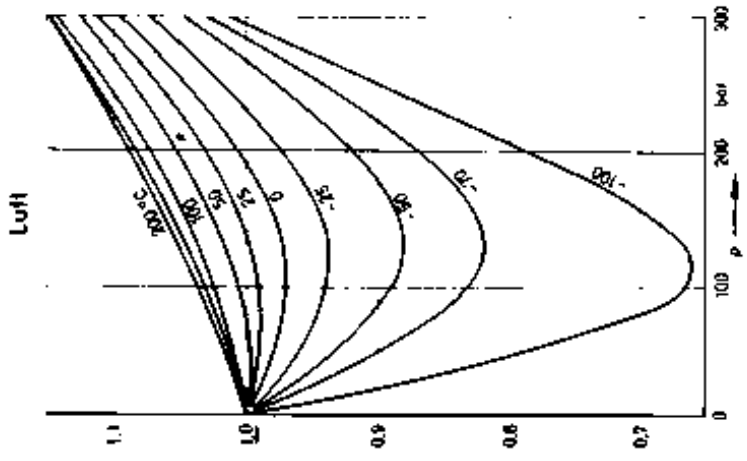
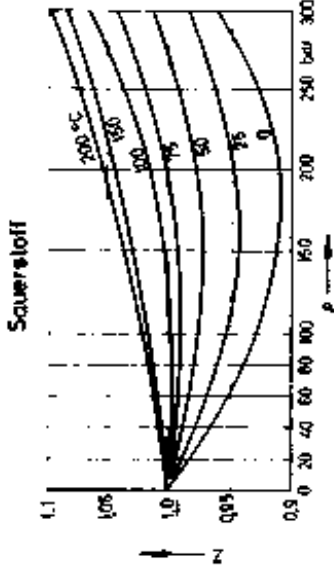
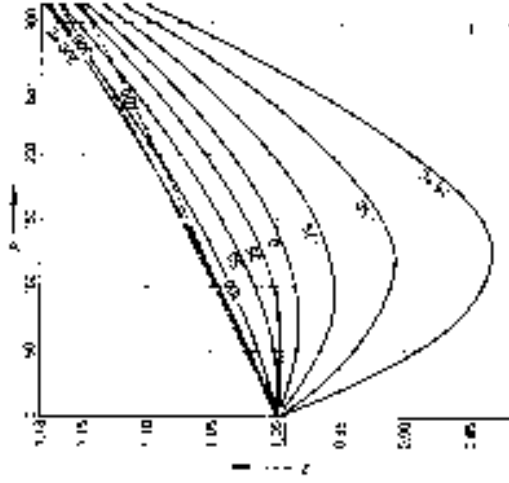


Anordnungen von mehrstufigen Kolbenverdichtern
 a) bis d) Anordnungen zweistufiger Verdichter mit Zwischenkühlung & keiner
 und mittlerer Leistung
 e) und f) Zweistufiger Verdichter großer Förderleistung
 g) bis i) Dreistufiger Verdichter
 k) Vierstufiger Verdichter

Anordnung von Hubkolbenverdichtern



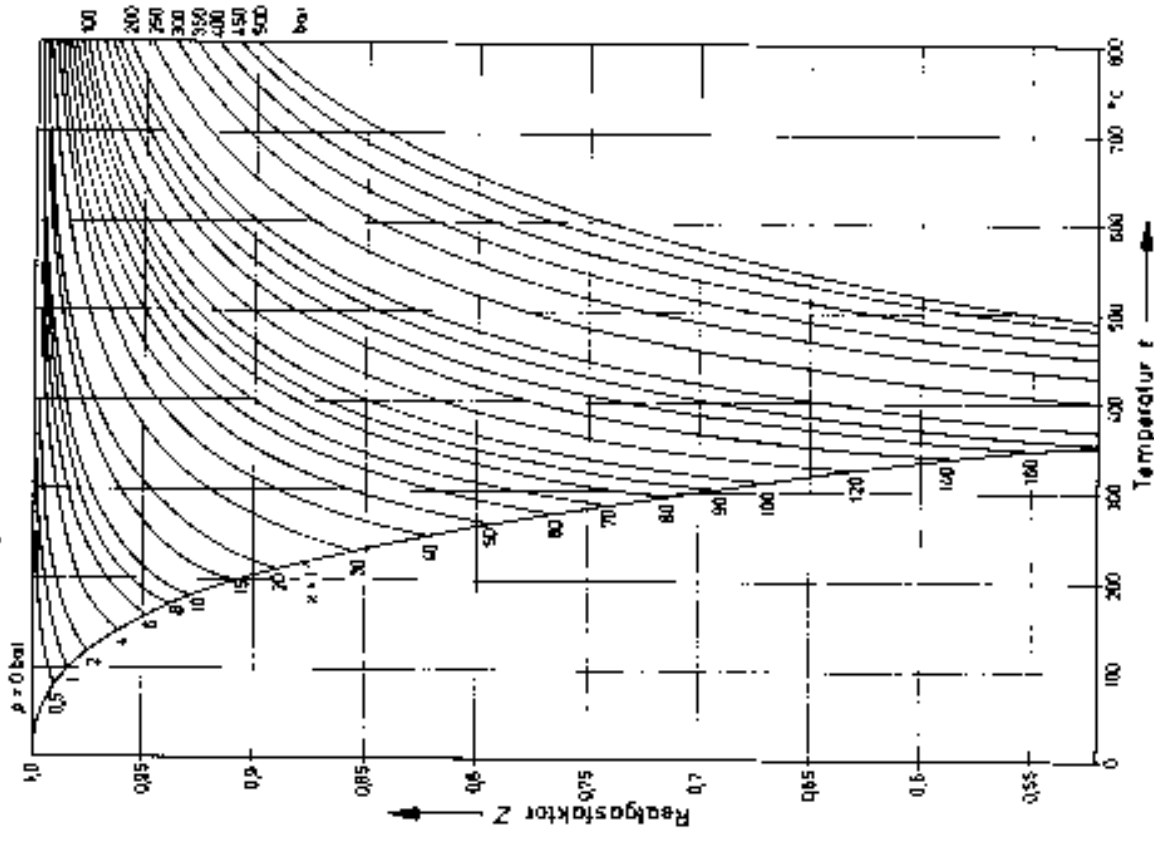
p-t-Diagramm von Wasser



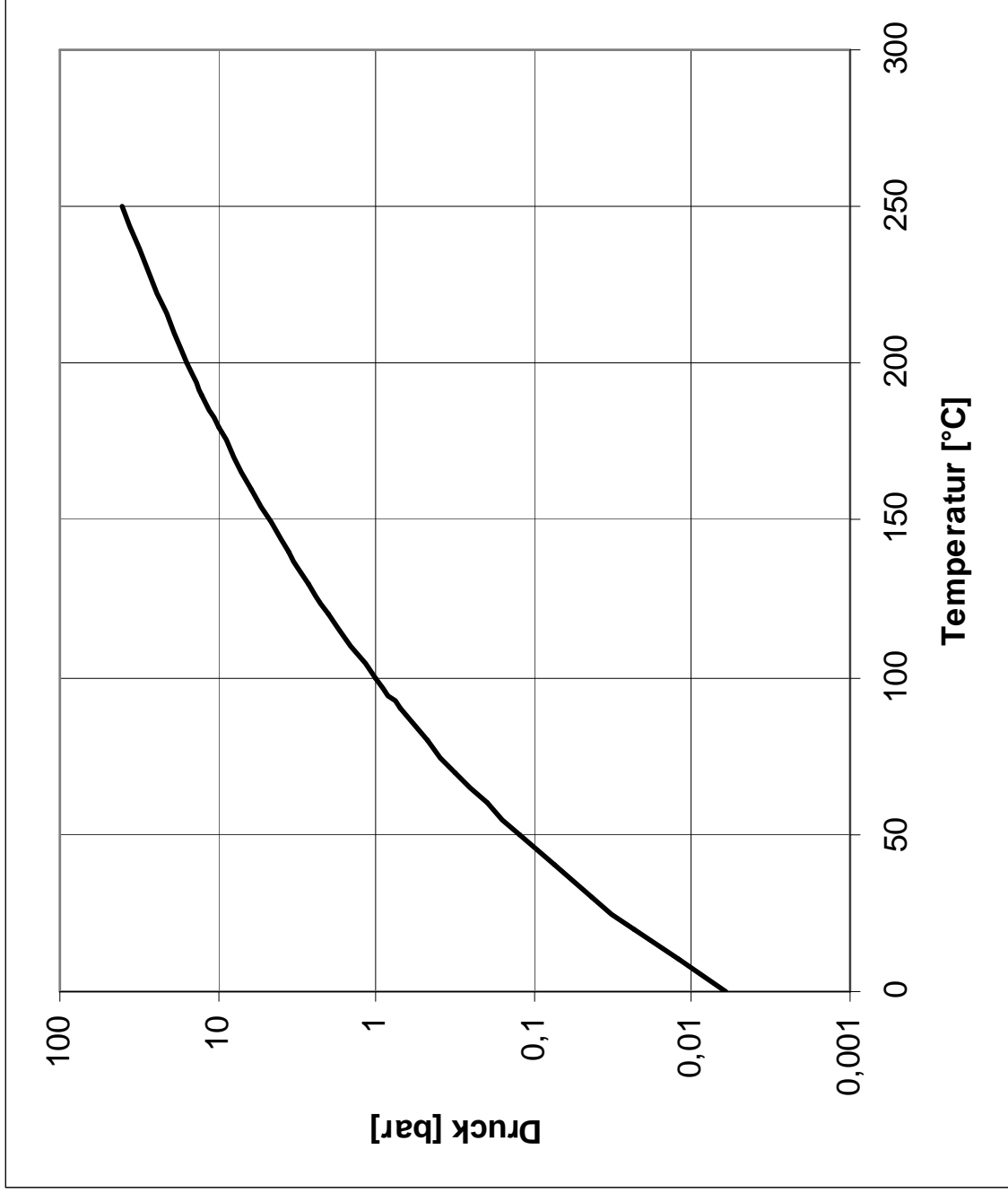
RUS VDI 2040; Blatt 4

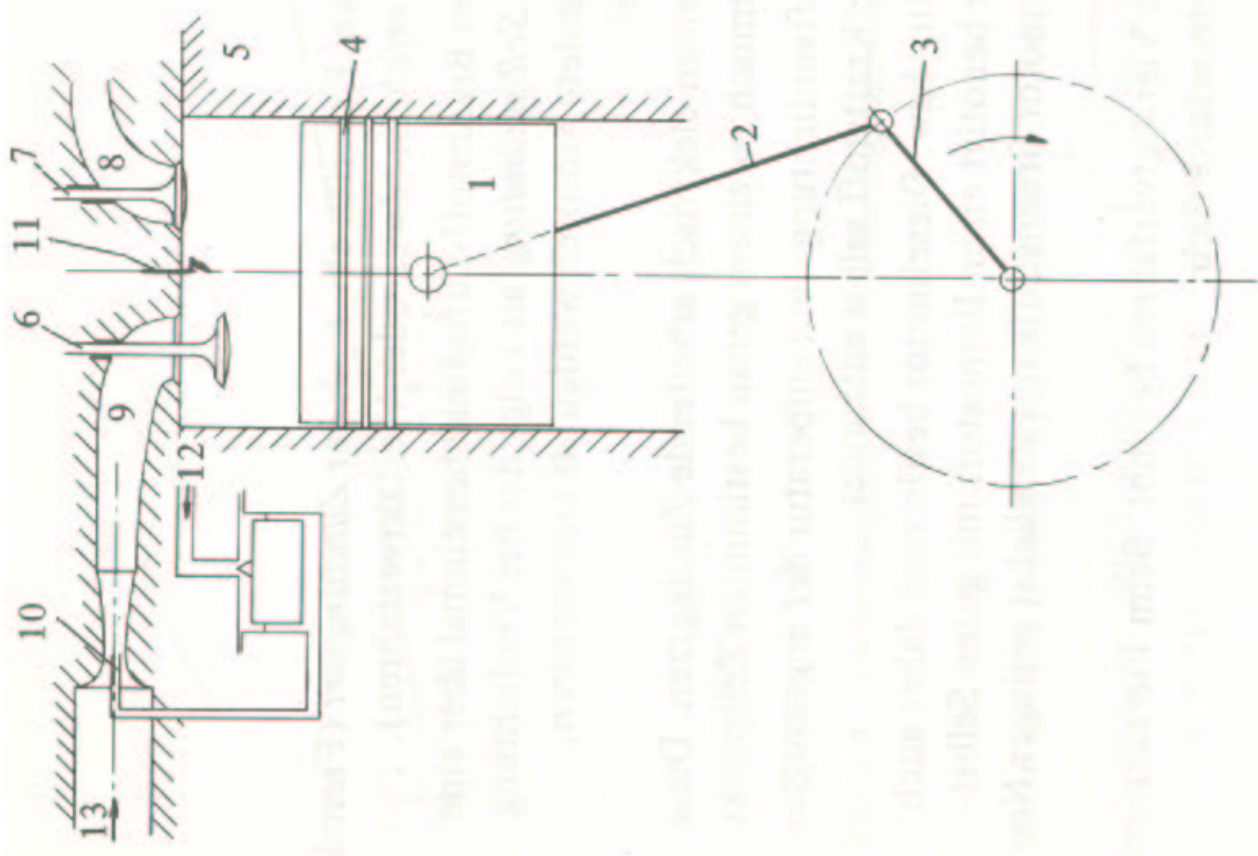
Realgasfaktoren

Realgasfaktor des überhitzten Wasserdampfs



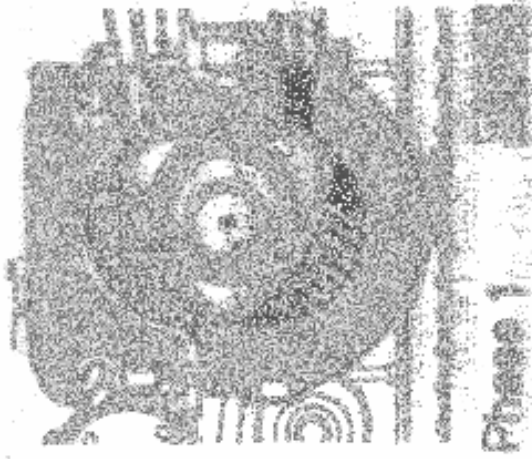
RUS VDI 2040; Blatt 4





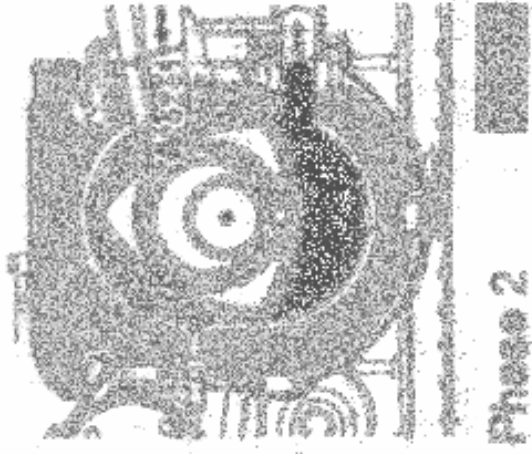
Grundsätzlicher Aufbau des Viertakt-Ottomotors

- 1 Kolben,
- 2 Pleuelstange,
- 3 Kurbelwelle,
- 4 Kolbenringe,
- 5 Zylinder,
- 6 Einlaßventil,
- 7 Auslaßventil,
- 8 Auslaßkanal,
- 9 Einlaßkanal,
- 10 Luftdüse,
- 11 Zündung,
- 12 Brennstoffstrom,
- 13 Luftstrom



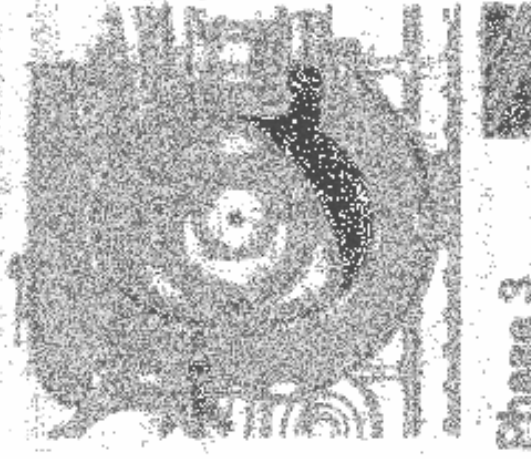
Phase 1

Ansaugen



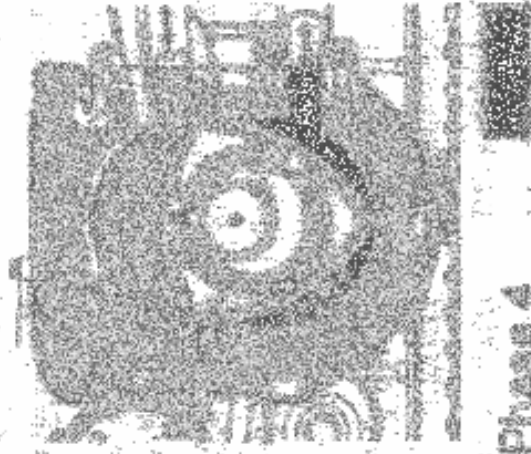
Phase 2

Verdichten



Phase 3

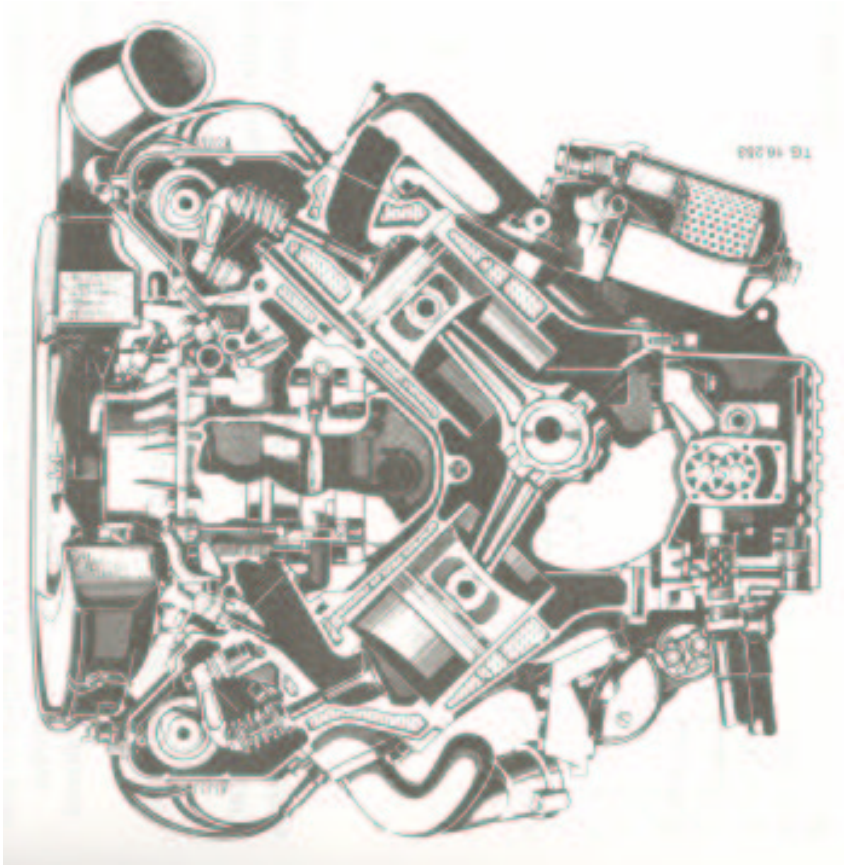
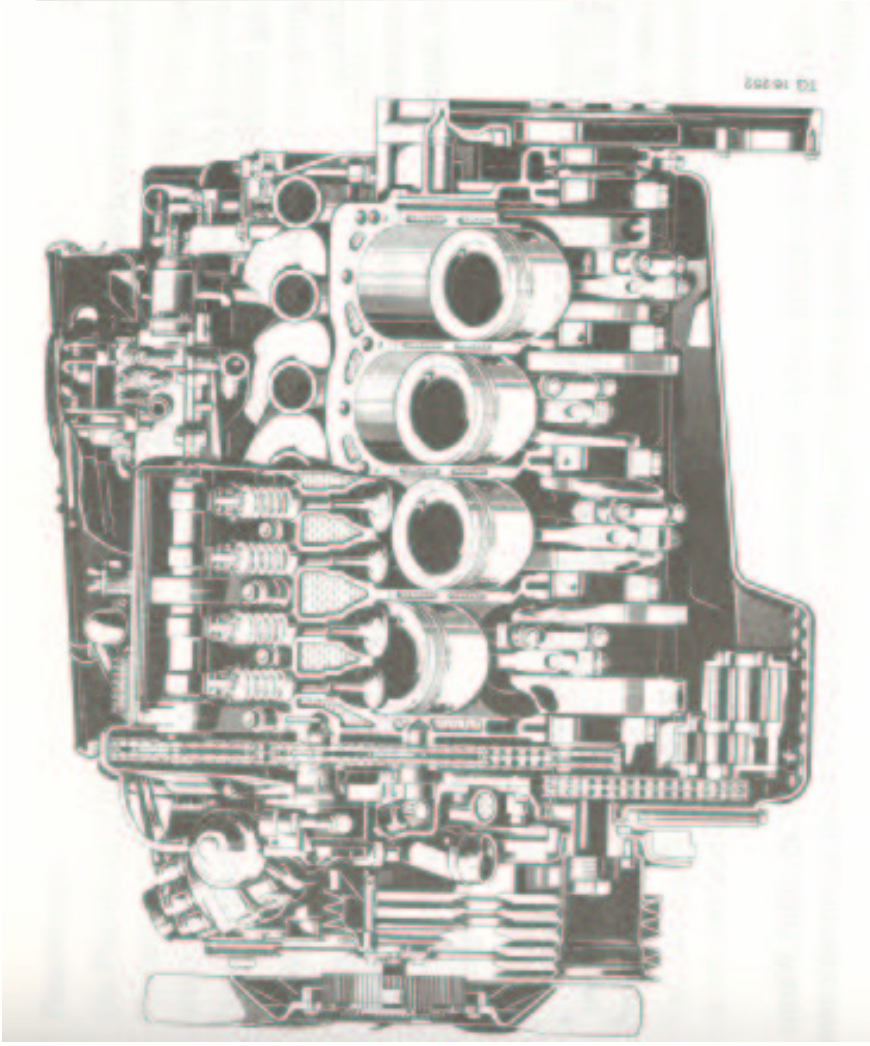
Arbeiten

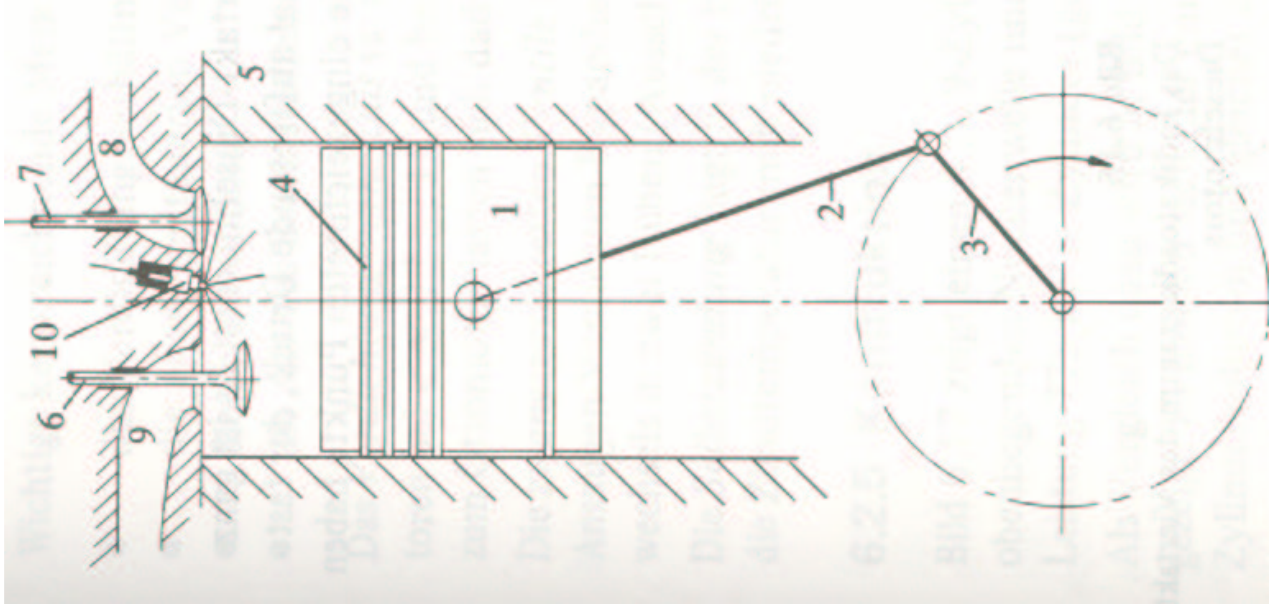


Phase 4

Auspuffen

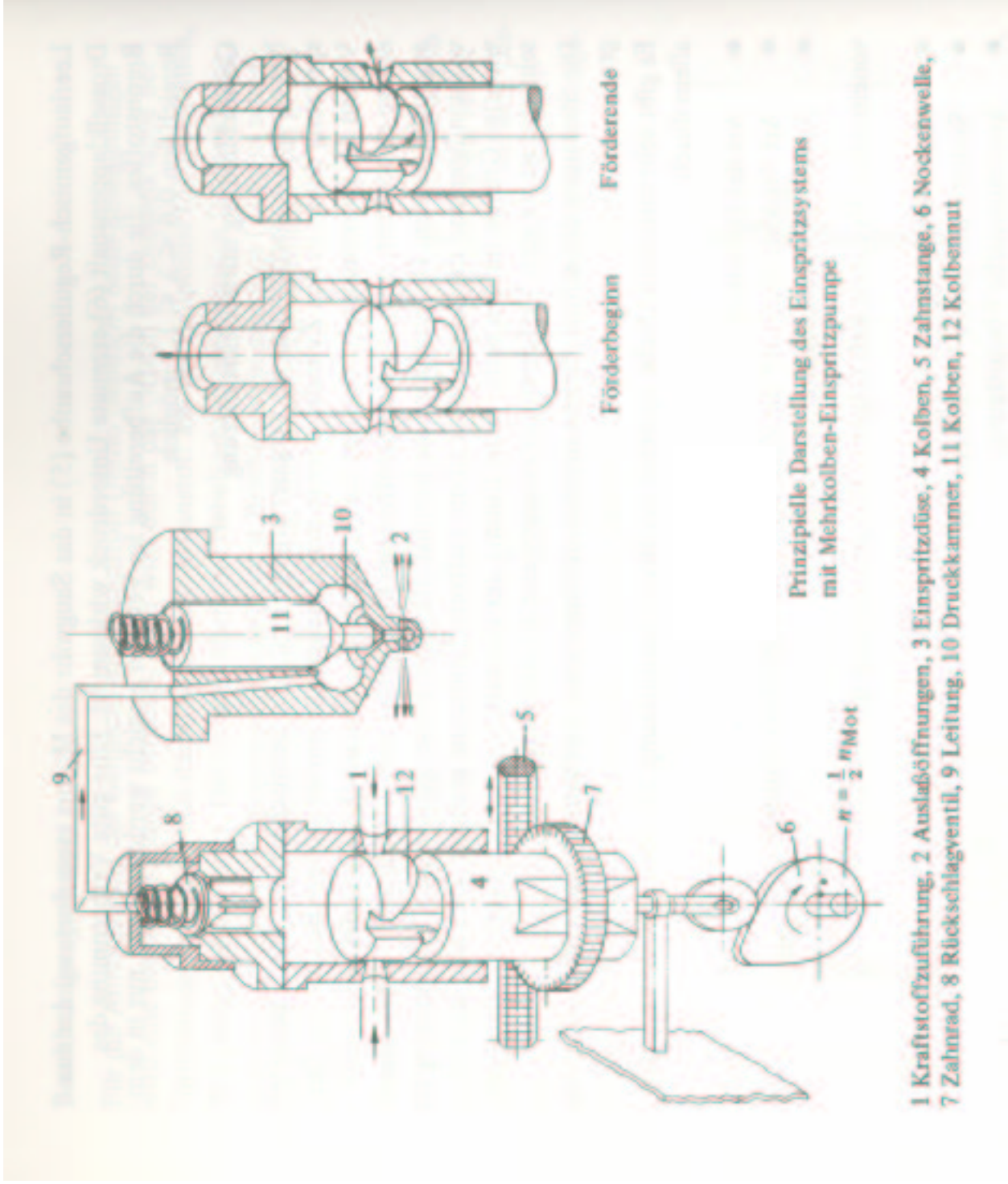






Grundsätzlicher Aufbau eines Viertakt-Dieselmotors

- 1 Kolben,
- 2 Pleuelstange,
- 3 Kurbelwelle,
- 4 Kolbenring,
- 5 Zylinderwand,
- 6 Einlaßventil,
- 7 Auslaßventil,
- 8 Auslaßkanal,
- 9 Einlaßkanal,
- 10 Einspritzdüse

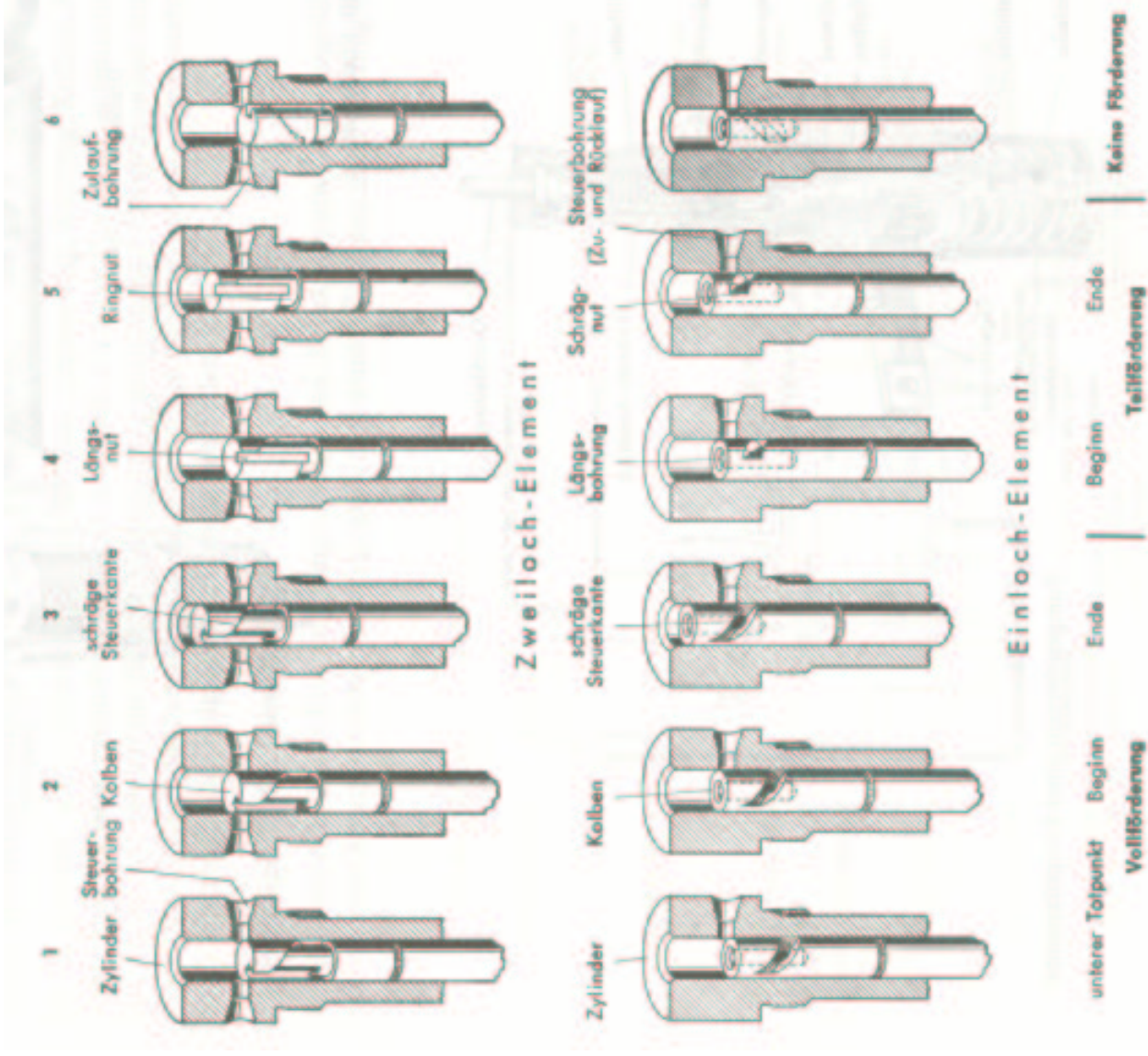


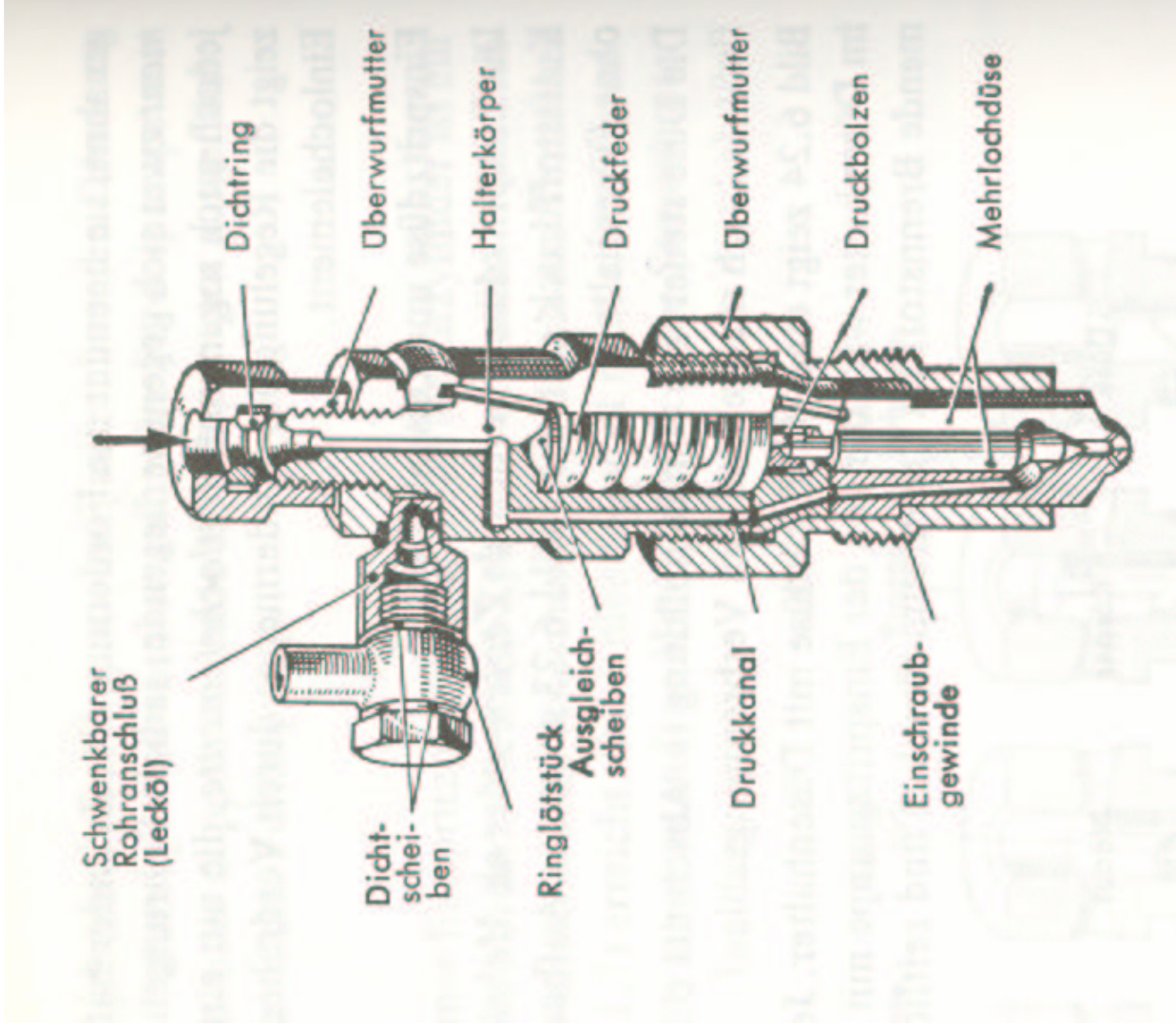
Prinzipielle Darstellung des Einspritzsystems mit Mehrkolben-Einspritzpumpe

- 1 Kraftstoffzuführung, 2 Auslaßöffnungen, 3 Einspritzdüse, 4 Kolben, 5 Zahnstange, 6 Nockenwelle, 7 Zahnrad, 8 Rückschlagventil, 9 Leitung, 10 Druckkammer, 11 Kolben, 12 Kolbennut

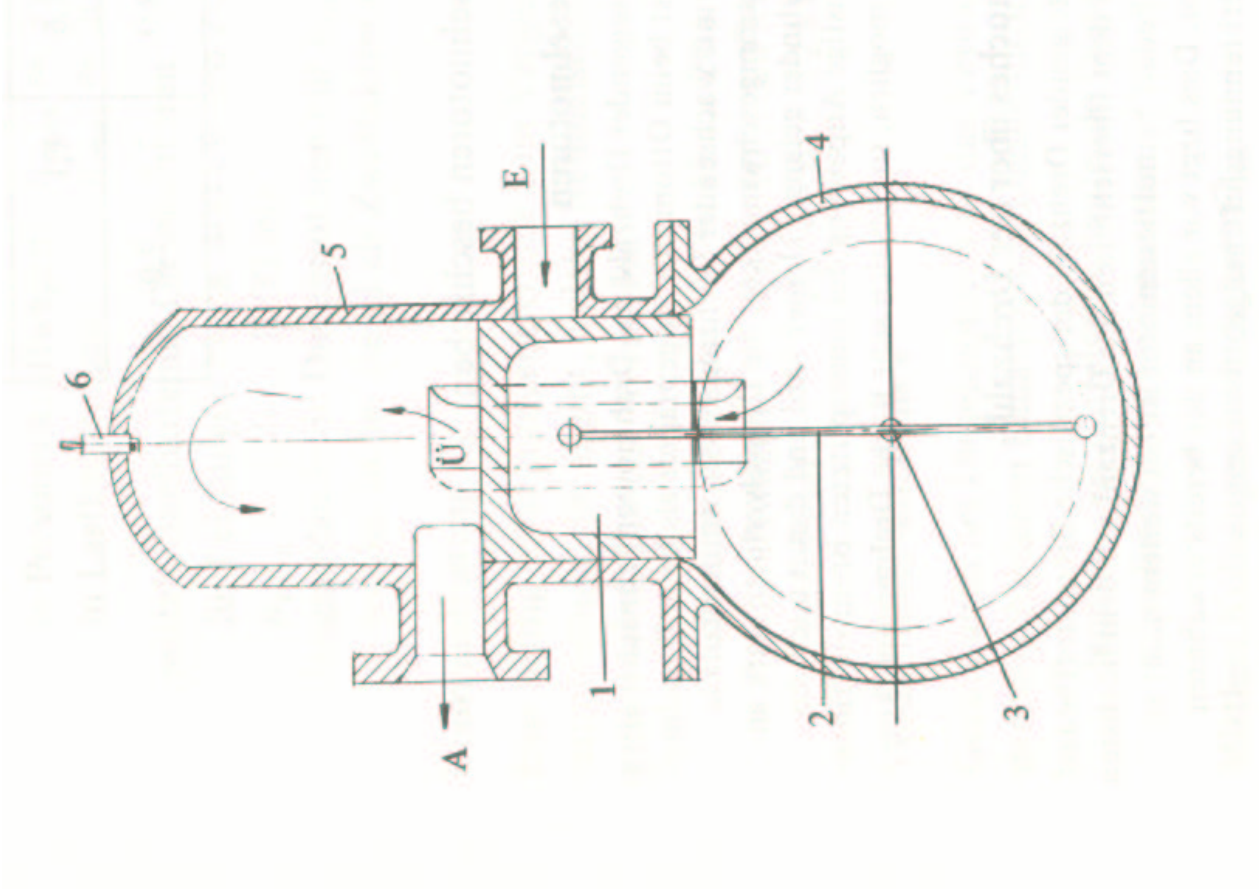
$$n = \frac{1}{2} n_{Mot}$$

Verbrennungsmotoren



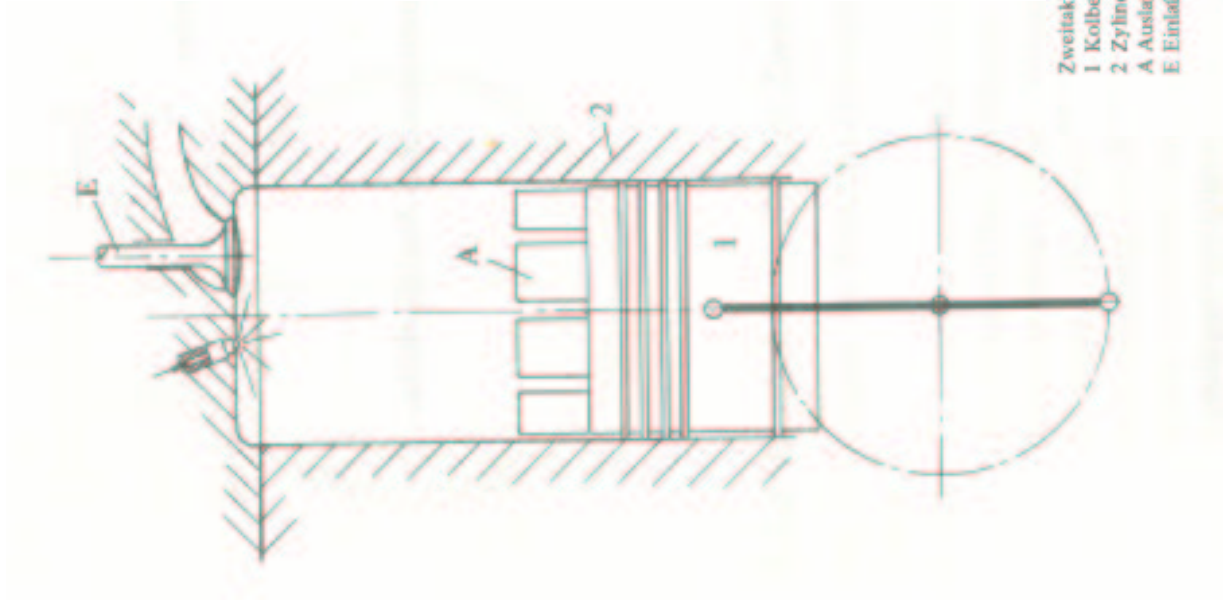


Mehrlochdüse mit Düsenhalter



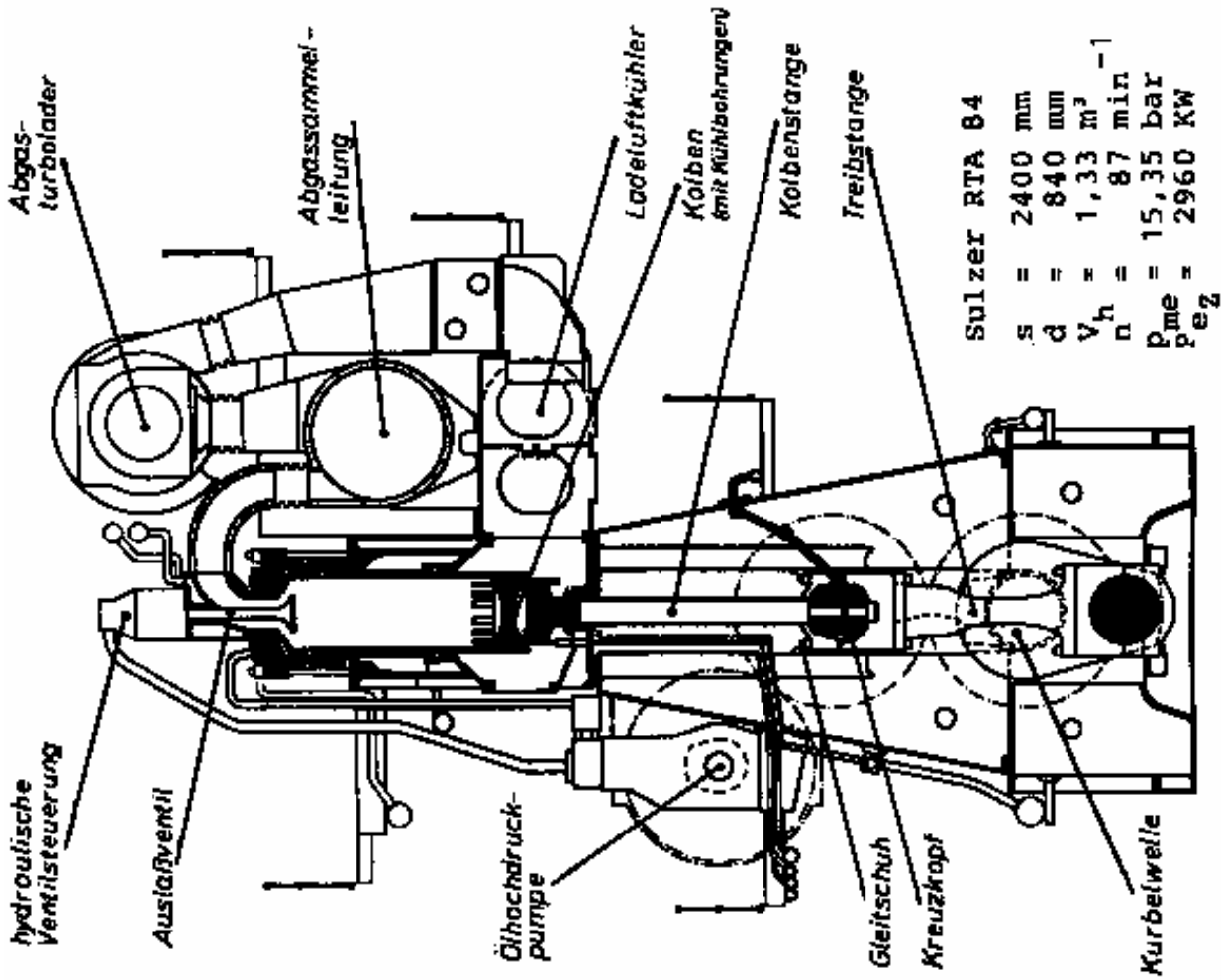
Prinzipieller Aufbau eines Zweitakt-Ottomotors

- 1 Kolben,
- 2 Pleuelstange,
- 3 Kurbelwelle,
- 4 Kurbelgehäusewandung,
- 5 Zylinderwandung,
- 6 Zündkerze,
- E Einlaßkanal vom Vergaser,
- Ü Überströmkanal vom Kurbelgehäuse,
- A Auslaßkanal zum Auspußf



Zweitaktmotor mit Einlassventil

- 1 Kolben,
- 2 Zylinderwand,
- A Auslassschlitze,
- E Einlassventil



Sulzer RTA 84

$s = 2400 \text{ mm}$
 $d = 840 \text{ mm}$
 $V_h = 1,33 \text{ m}^3$
 $n = 87 \text{ min}^{-1}$
 $p_{me} = 15,35 \text{ bar}$
 $P_{e2} = 2960 \text{ kW}$

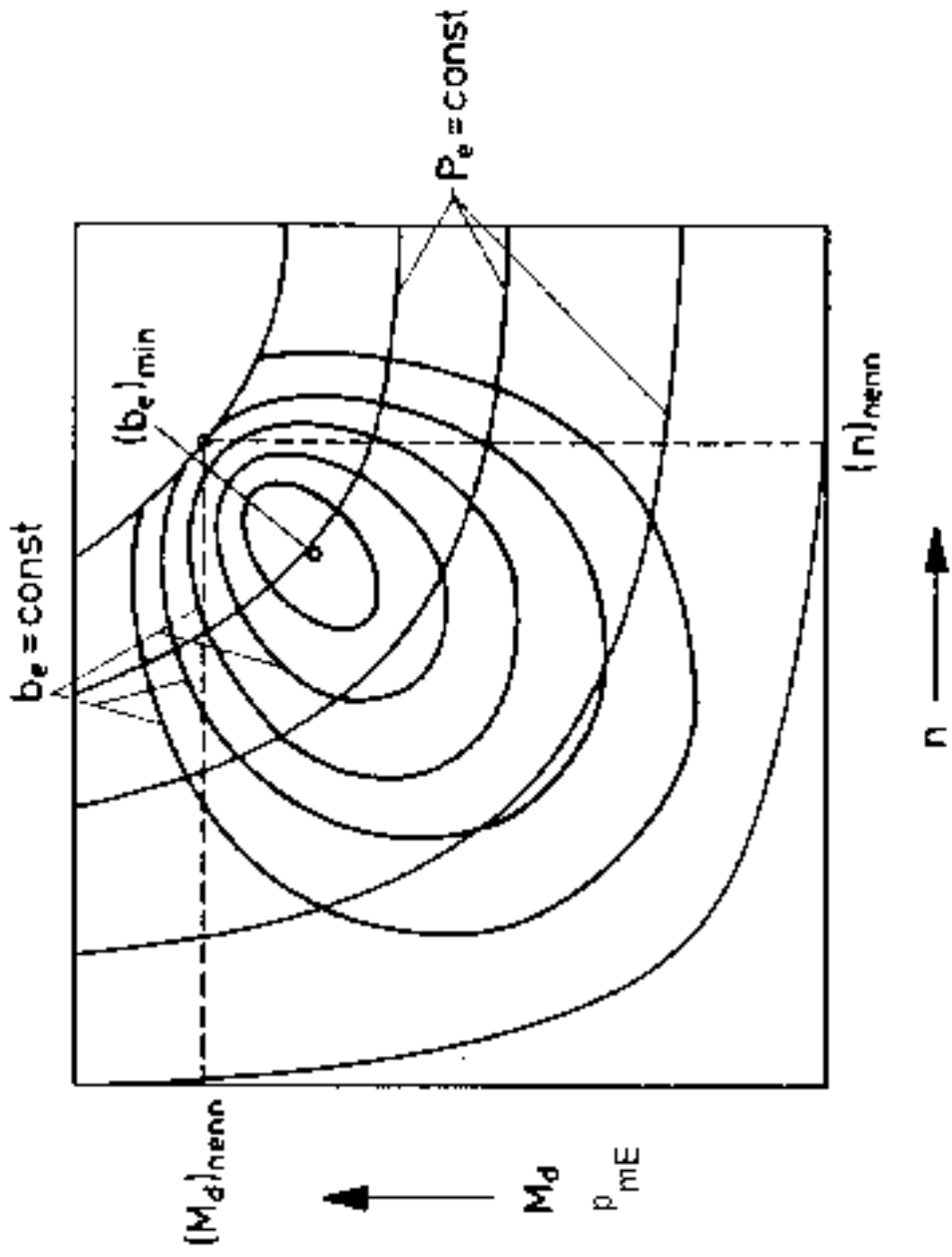
2-Takt-Großdieselmotor für Schiffantrieb

Sulzer RTA 84

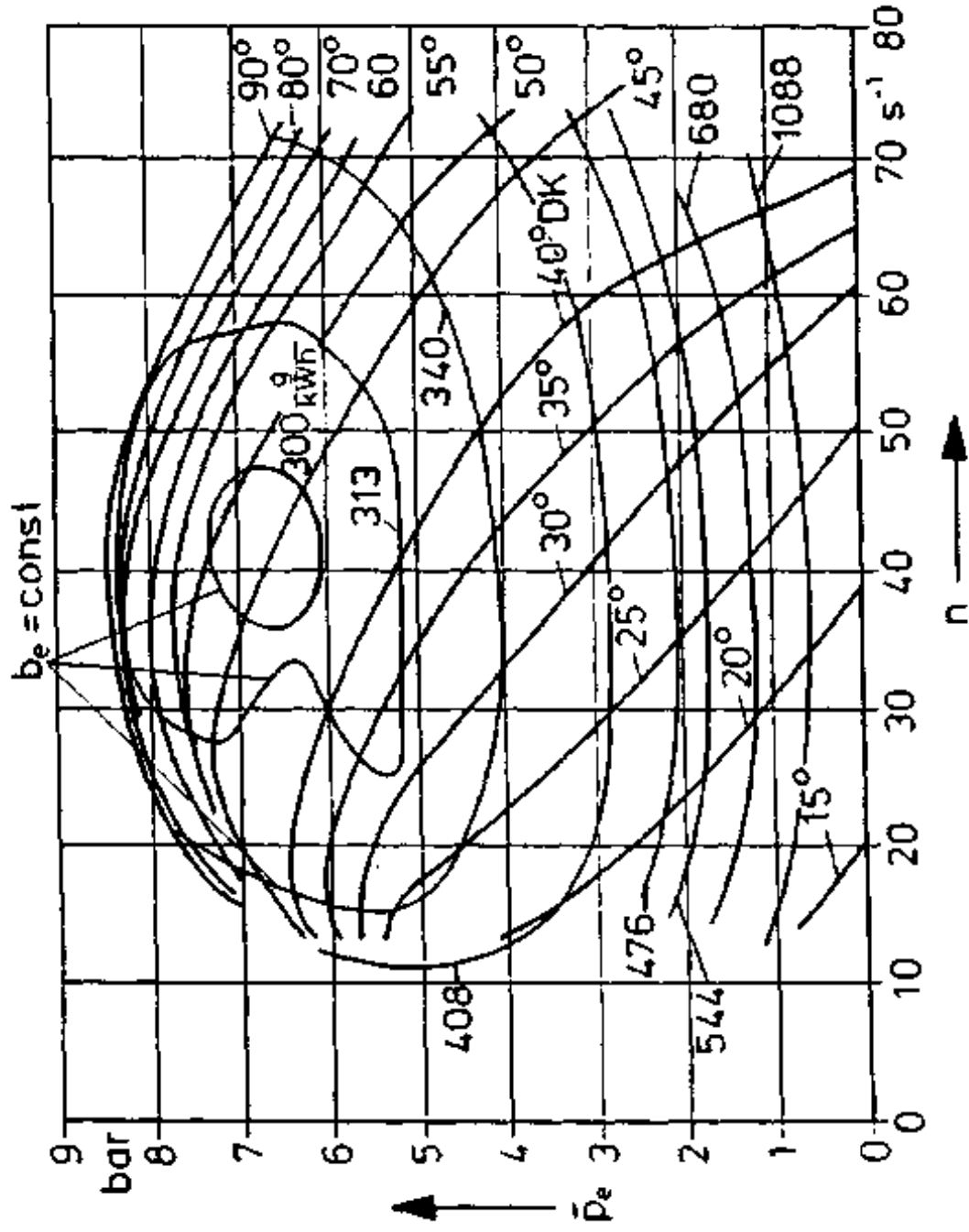
$D = 840 \text{ mm}, s = 2400 \text{ mm}$

$P_{e2} = 2960 \text{ kW}$ (4028 PS) bei $n = 87 \text{ min}^{-1}$

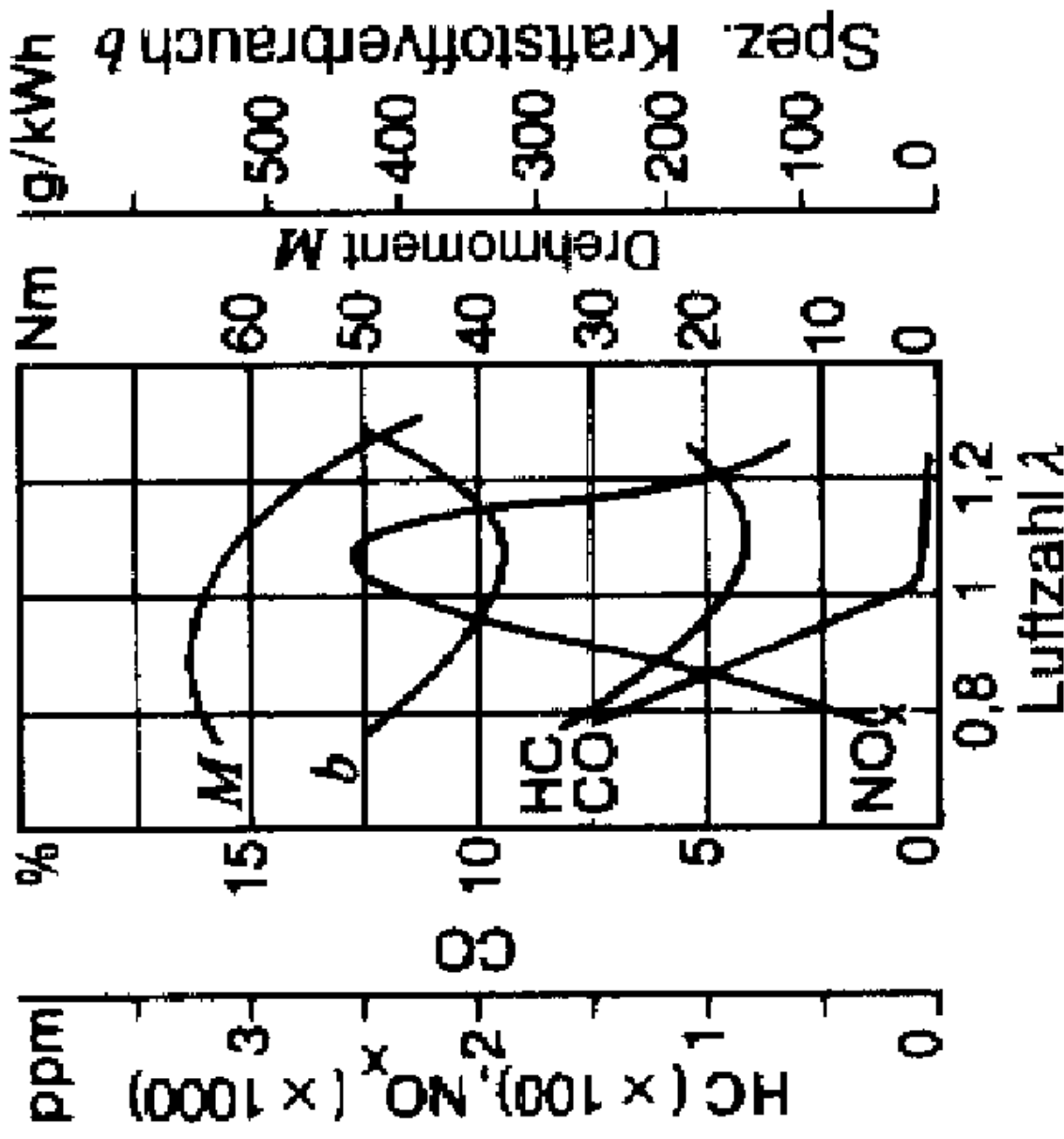
Gleichstromspülung, Abgesturboaufladung

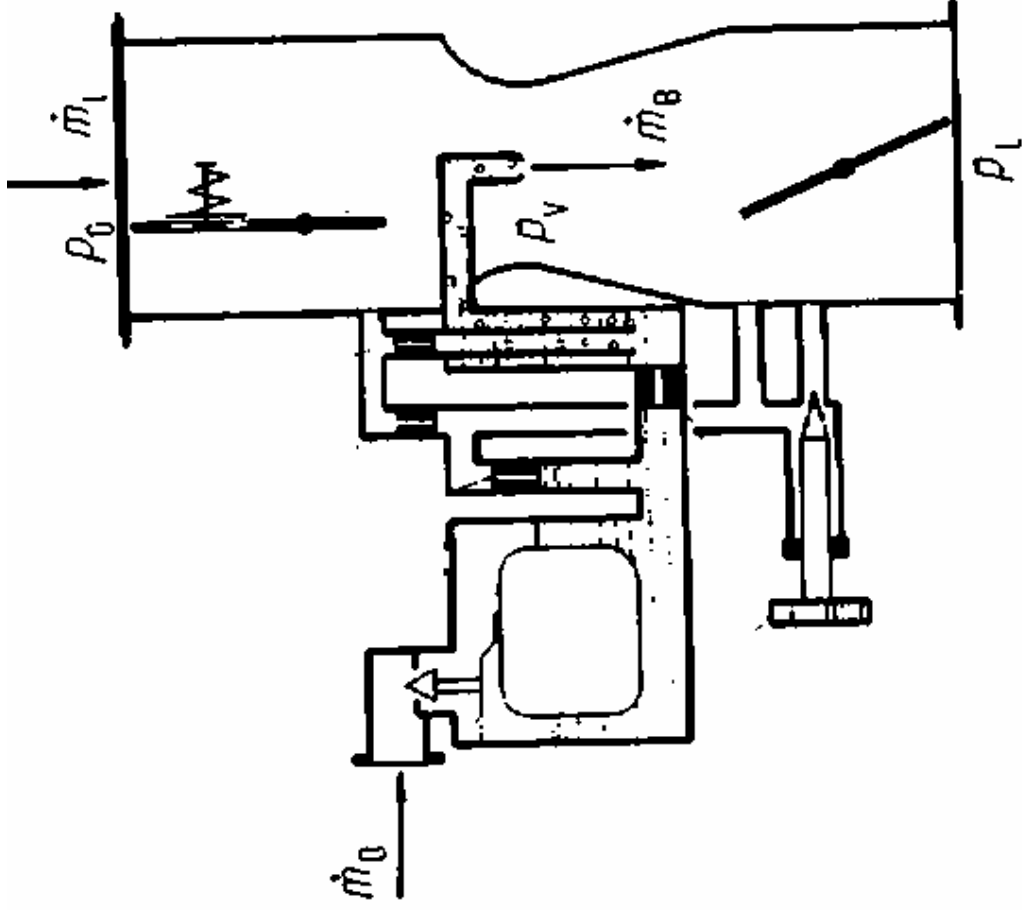


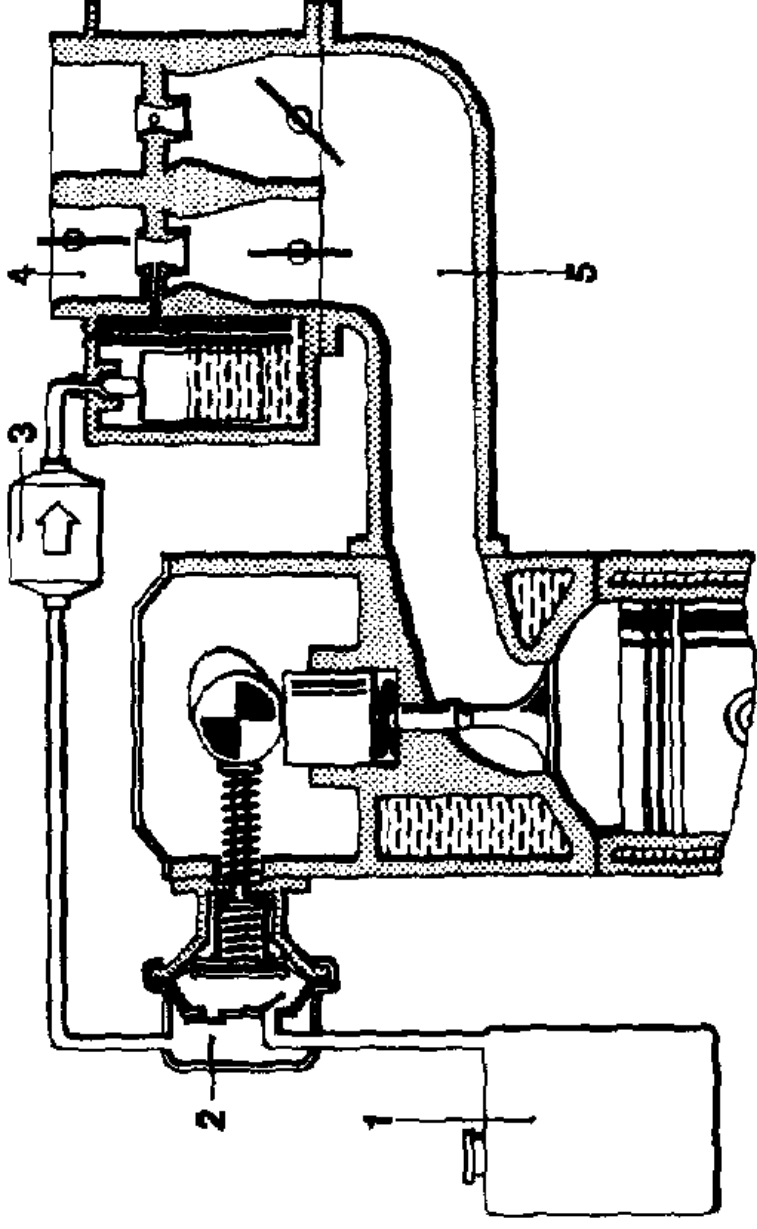
Motorcharakterfeld mit Kurven $P_e = \text{const.}$ und $b_e = \text{const.}$



Motorkennfeld mit Kurven DK = const. und $b_e = \text{const}$.



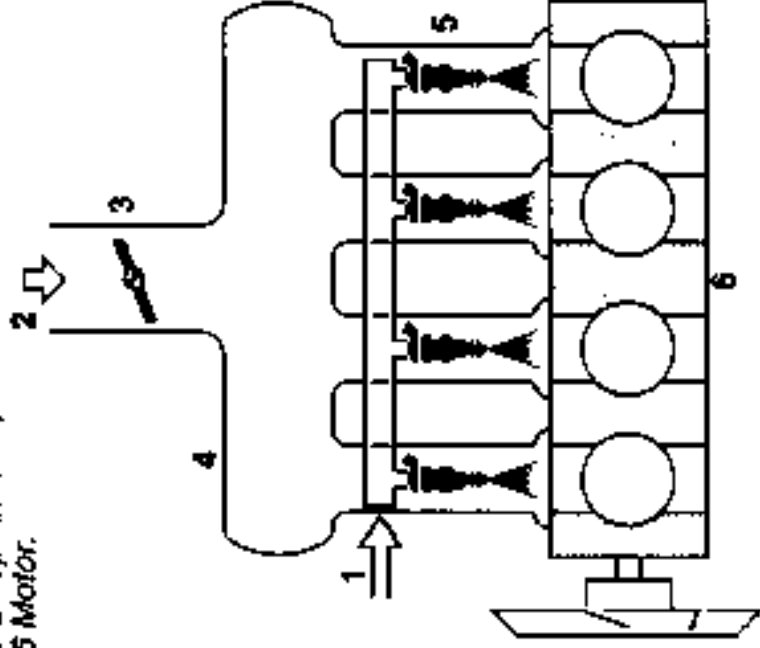




1 Kraftstoffbehälter, 2 Kraftstoff-Förderpumpe, 3 Kraftstoff-Feinfilter, 4 Vergaser, 5 Saugrohr.

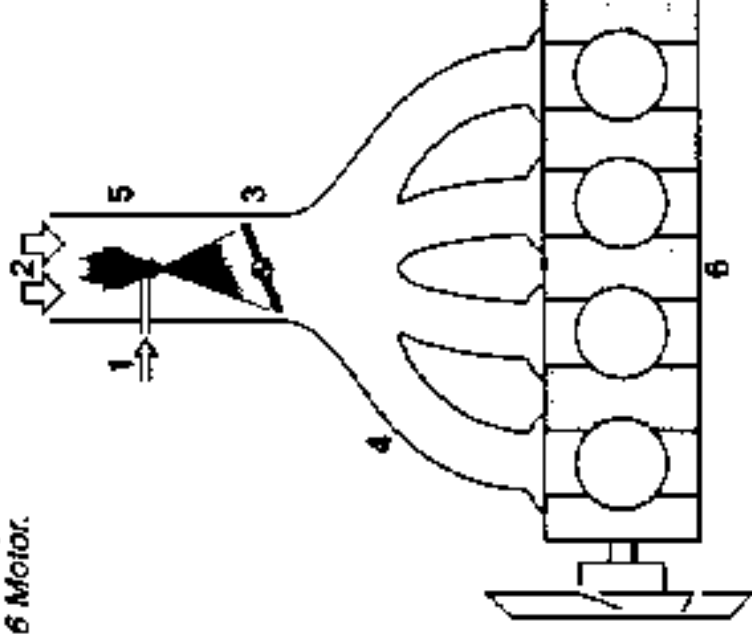
Einzeleinjection.

- 1 Kraftstoff,
- 2 Luft,
- 3 Drosselklappe,
- 4 Saugrohr,
- 5 Einspritzventil,
- 6 Motor.



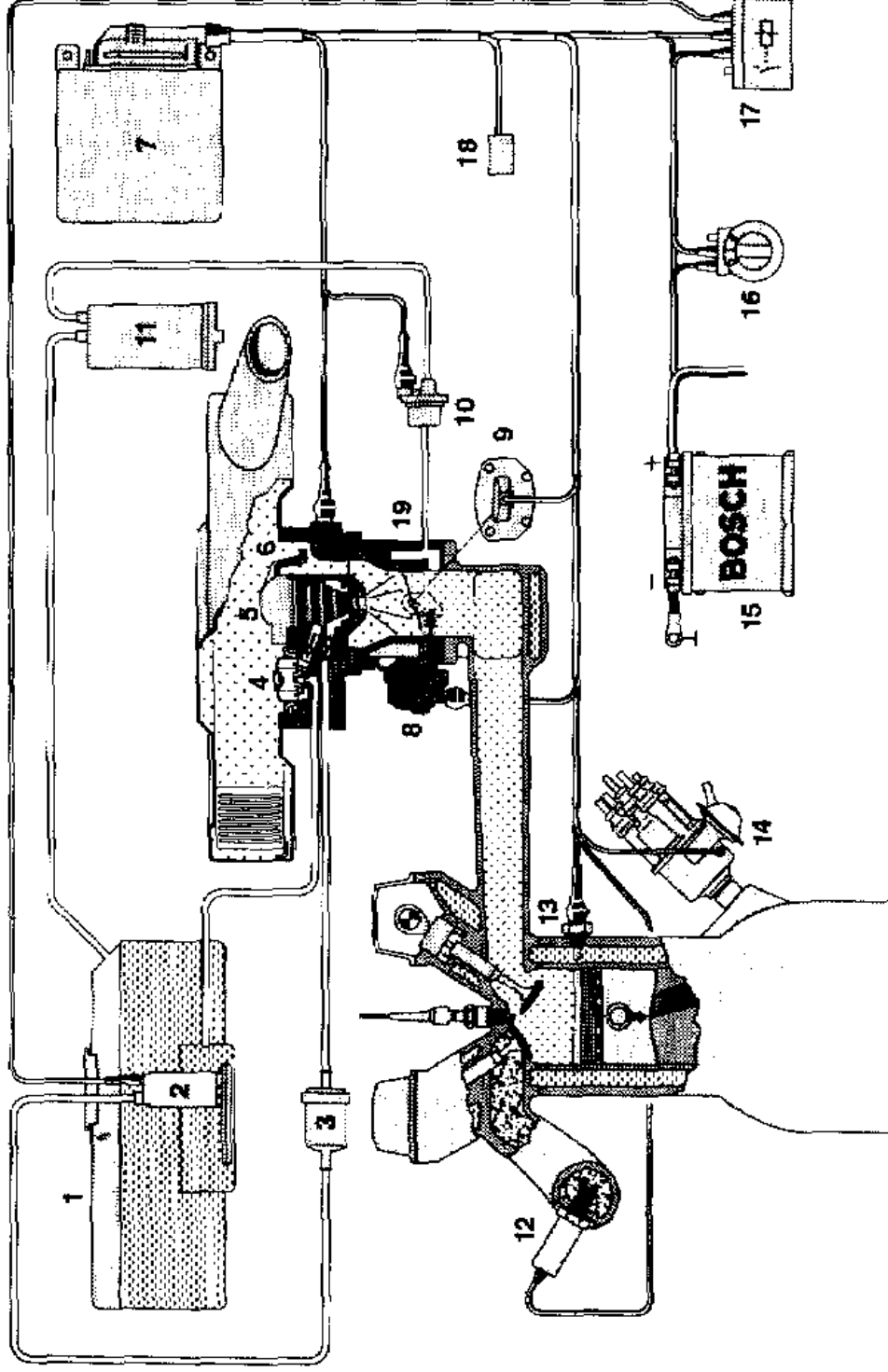
Zentraleinspritzung.

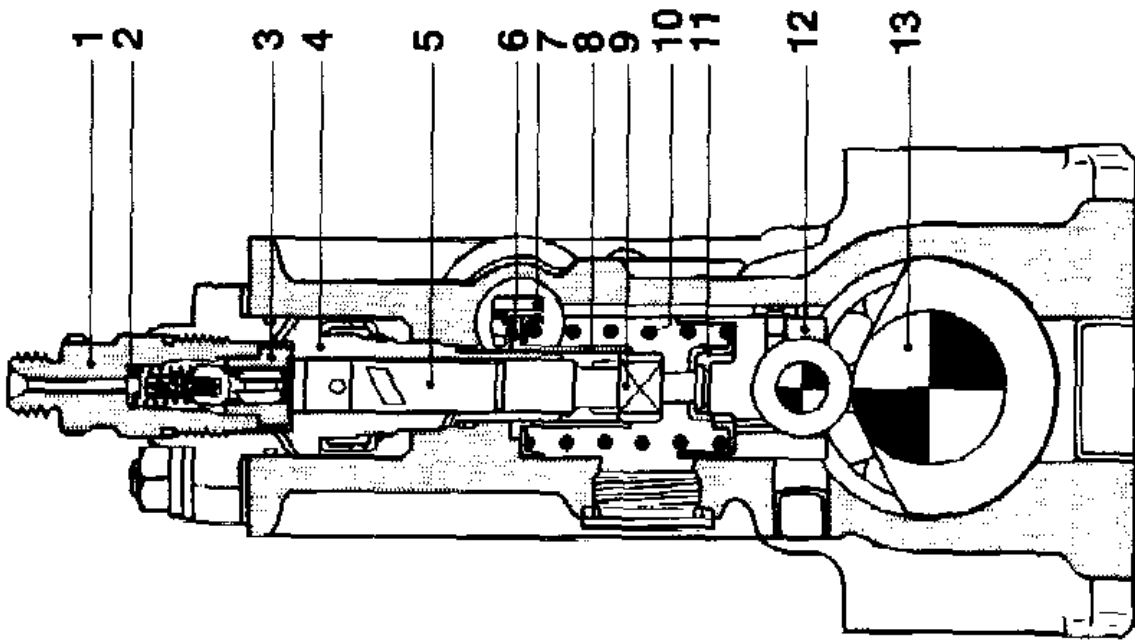
- 1 Kraftstoff,
- 2 Luft,
- 3 Drosselklappe,
- 4 Saugrohr,
- 5 Einspritzventile,
- 6 Motor.



Schema einer Mono-Jetronic-Anlage.

1 Kraftstoffbehälter, 2 Elektrokraftstoffpumpe, 3 Kraftstofffilter, 4 Druckregler, 5 Einspritzventil, 6 Lufttemperatursensor, 7 Steuergerät, 8 Drosselklappenansteller, 9 Drosselklappenpotentiometer, 10 Regenerierventil, 11 Aktivkohlebehälter, 12 Lambda-Sonde, 13 Motortemperatursensor, 14 Zündverteiler, 15 Batterie, 16 Zünd-Start-Schalter, 17 Relais, 18 Diagnoseanschluß, 19 Einspritzaggregat.



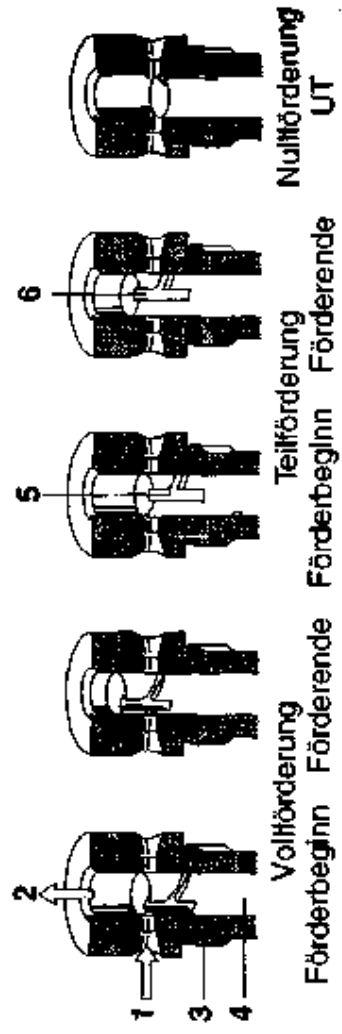


Reiheninspritzpumpe

- 1 Druckventilhalter, 2 Federteller, 3 Druckventil, 4 Pumpenzylinder, 5 Pumpenkolben, 6 Hebelarm mit Kugelkopf, 7 Regelstange, 8 Regelhülse, 9 Kolbenrinne, 10 Kolbenfeder, 11 Federteller, 12 Rollenstößel, 13 Nockenwelle.

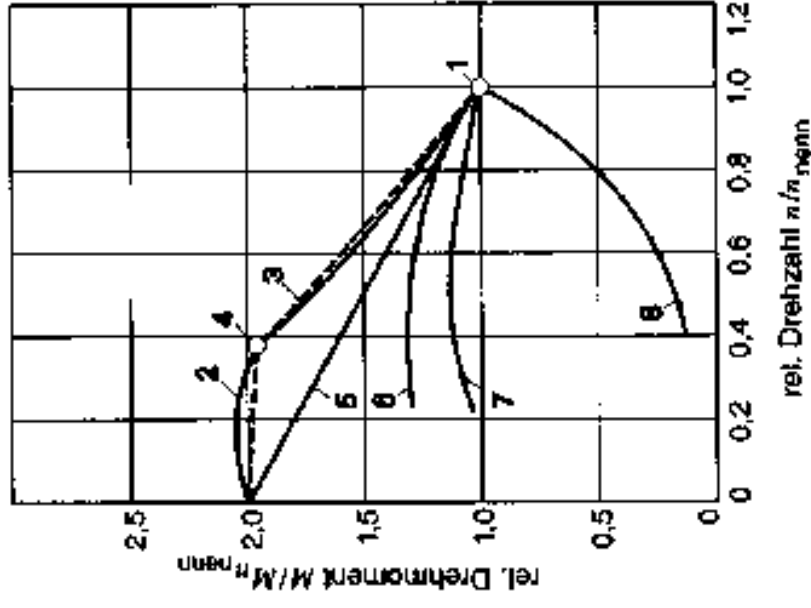
Fördermengensteuerung der Reiheninspritzpumpe.

- 1 Vom Saugraum, 2 zur Düse, 3 Zylinder, 4 Kolben, 5 untenliegende Steuerkante (Schrägkante), 6 Stopnut.

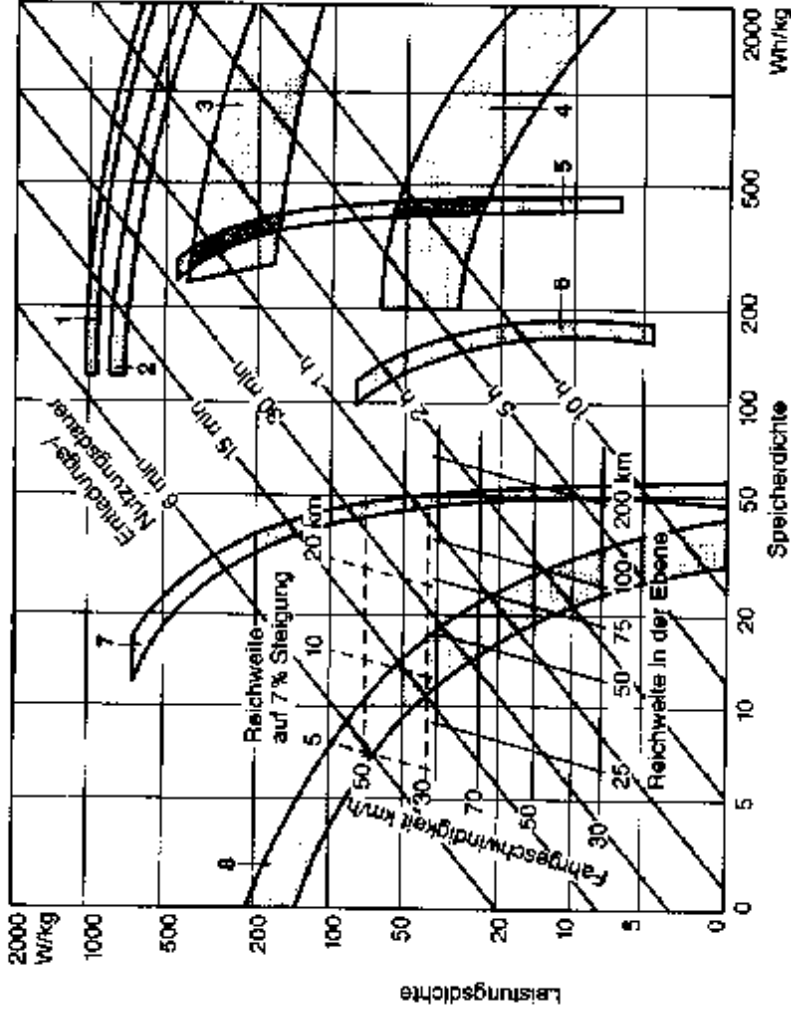


Relatives Drehmoment für verschiedene Antriebsmaschinen.

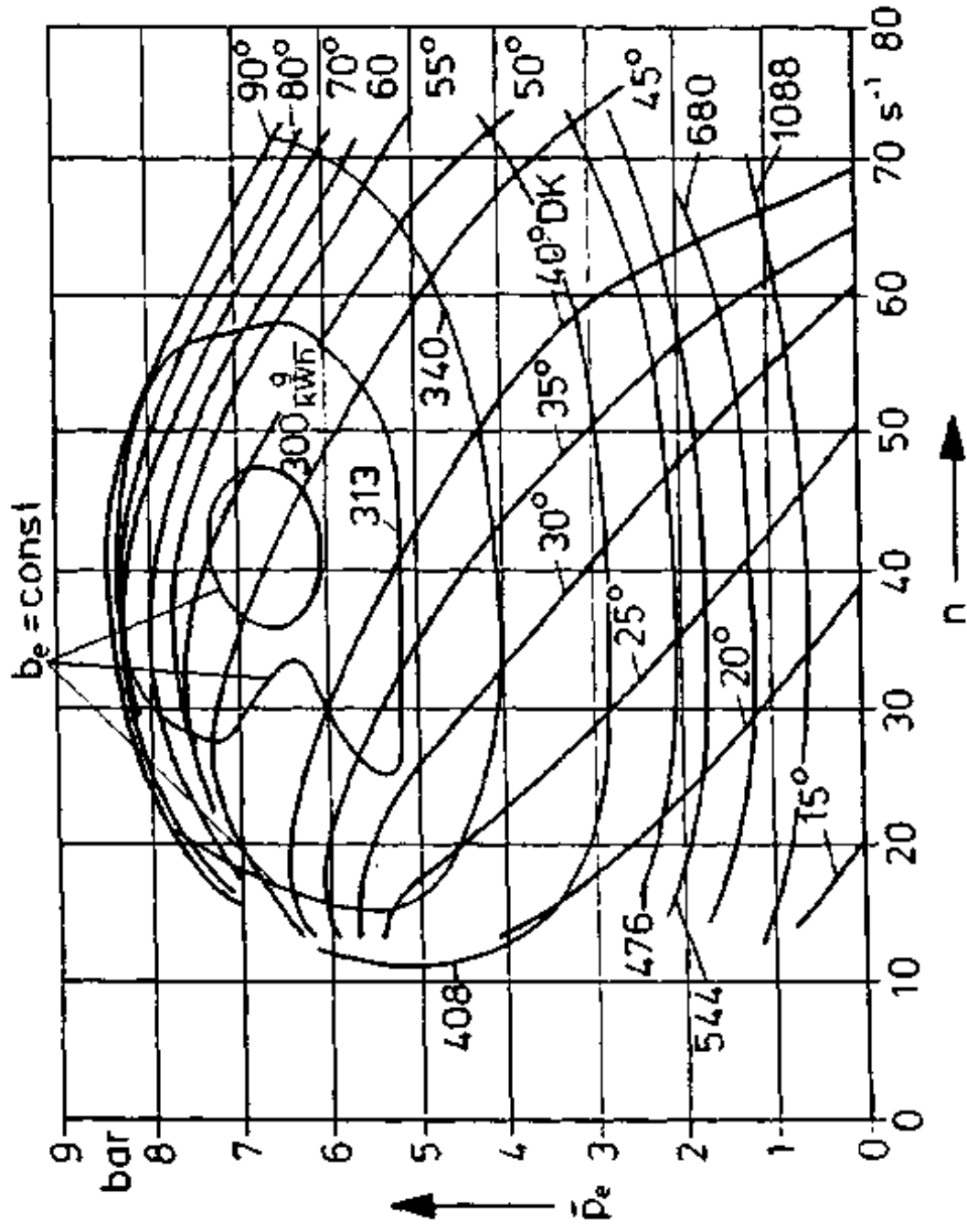
- 1 Bezugspunkt: Gasturbinen-Auslegungspunkt, Kolbenmotor n_{max} , 2 Dampfmotor, 3 Elektromotor, 4 Begrenzung des max. Druckes bzw. des max. Stromes, 5 Zweiwelken-Gasturbine, 6 Ottomotor, 7 Dieselmotor, 8 Einwellen-Gasturbine.



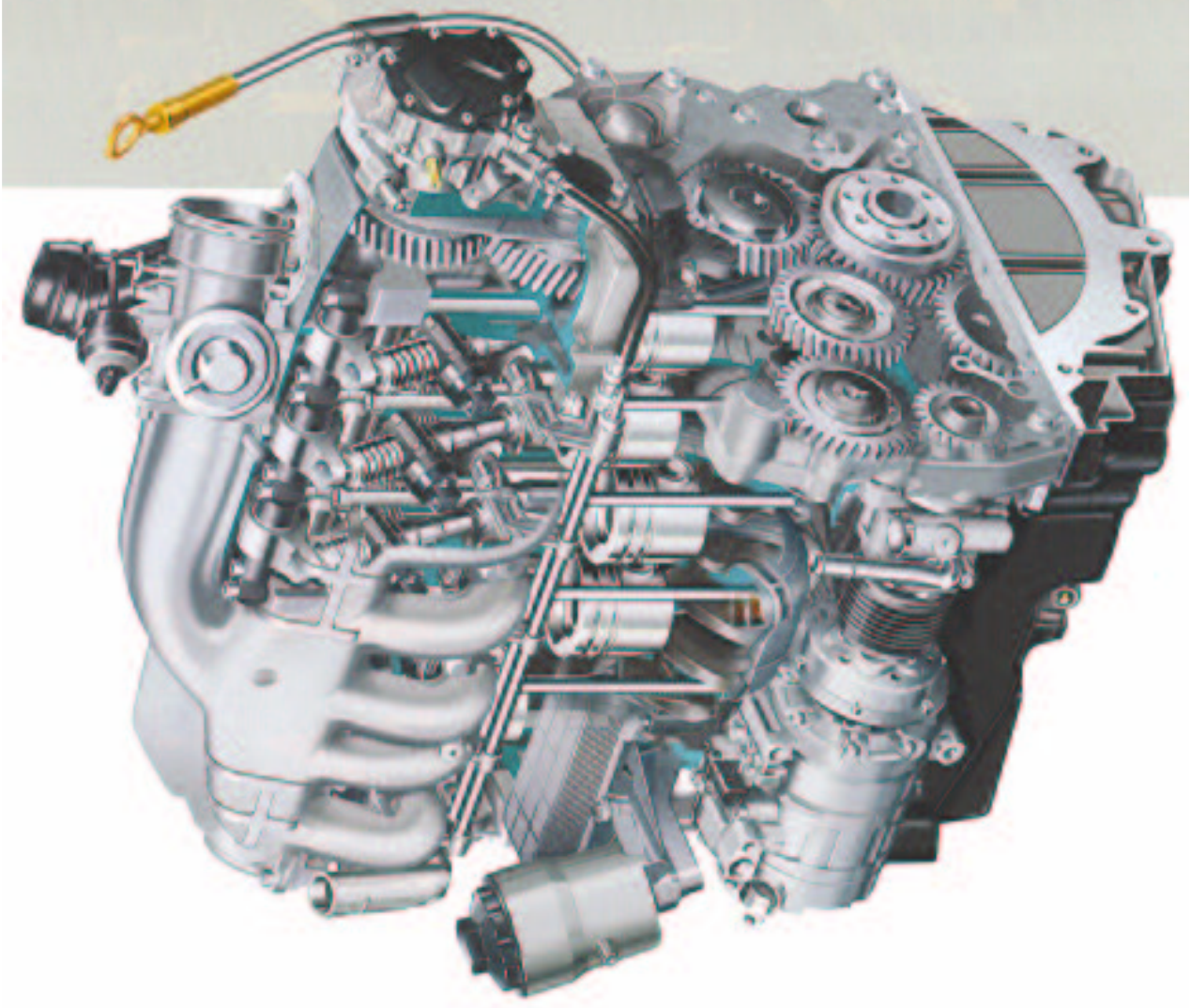
- Leistungs- und Speicherdichte von verschiedenen Antriebskonzepten (Motor und Speicher).**
 1 Gasturbine, 2 Verbrennungsmotor, 3 Motor mit äußerer Verbrennung, 4 Elektromotor mit Brennstoffzelle, 5 Elektromotor mit Lithium-Chlor-Batterie, 6 Elektromotor mit Zink-Luft-Batterie, 7 Elektromotor mit Nickel-Cadmium-Batterie, 8 Elektromotor mit Blei-Batterie.



Verbrennungsmotoren

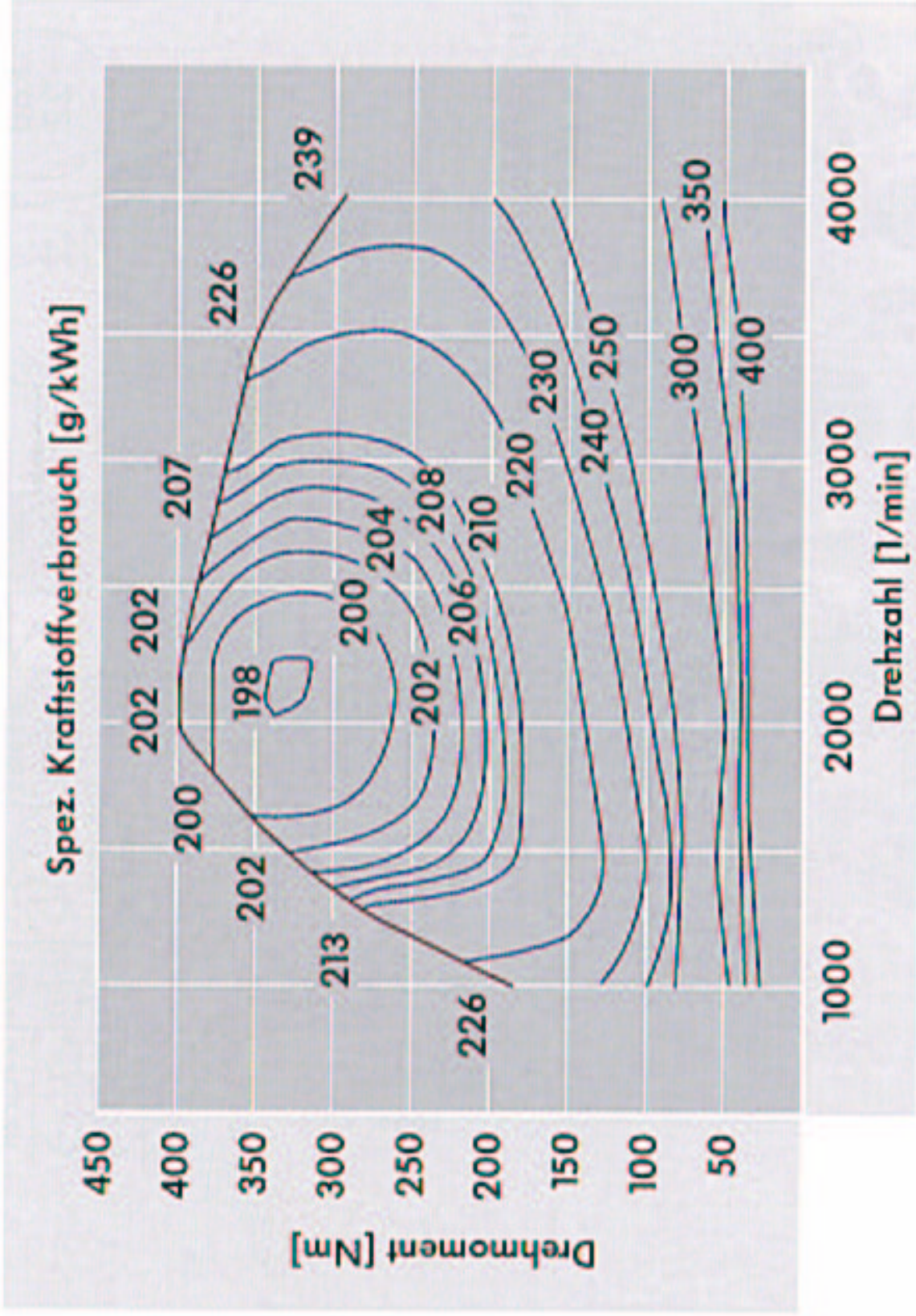


Motor kennfeld mit Kurven DK = const. und $b_e = \text{const.}$

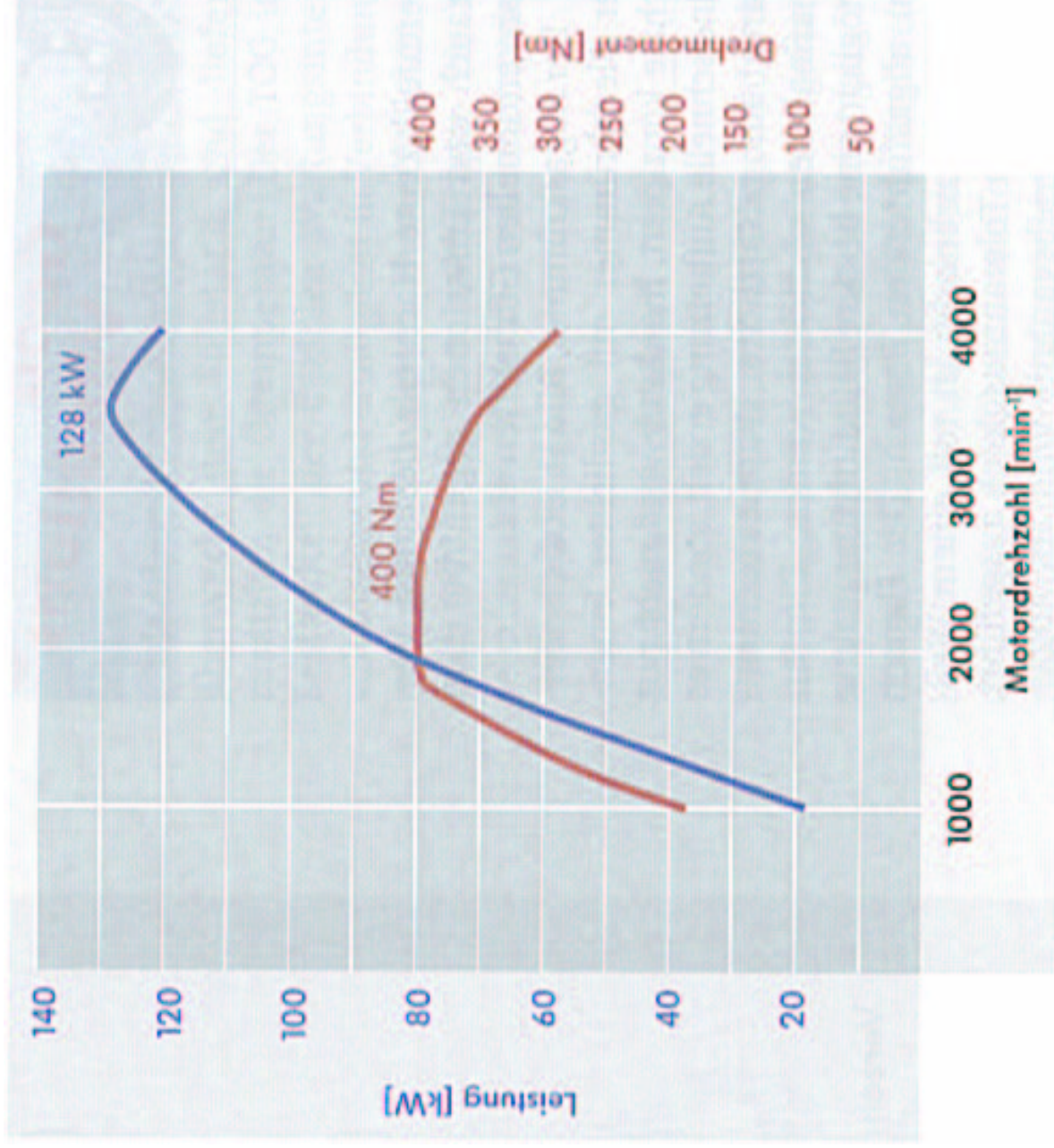


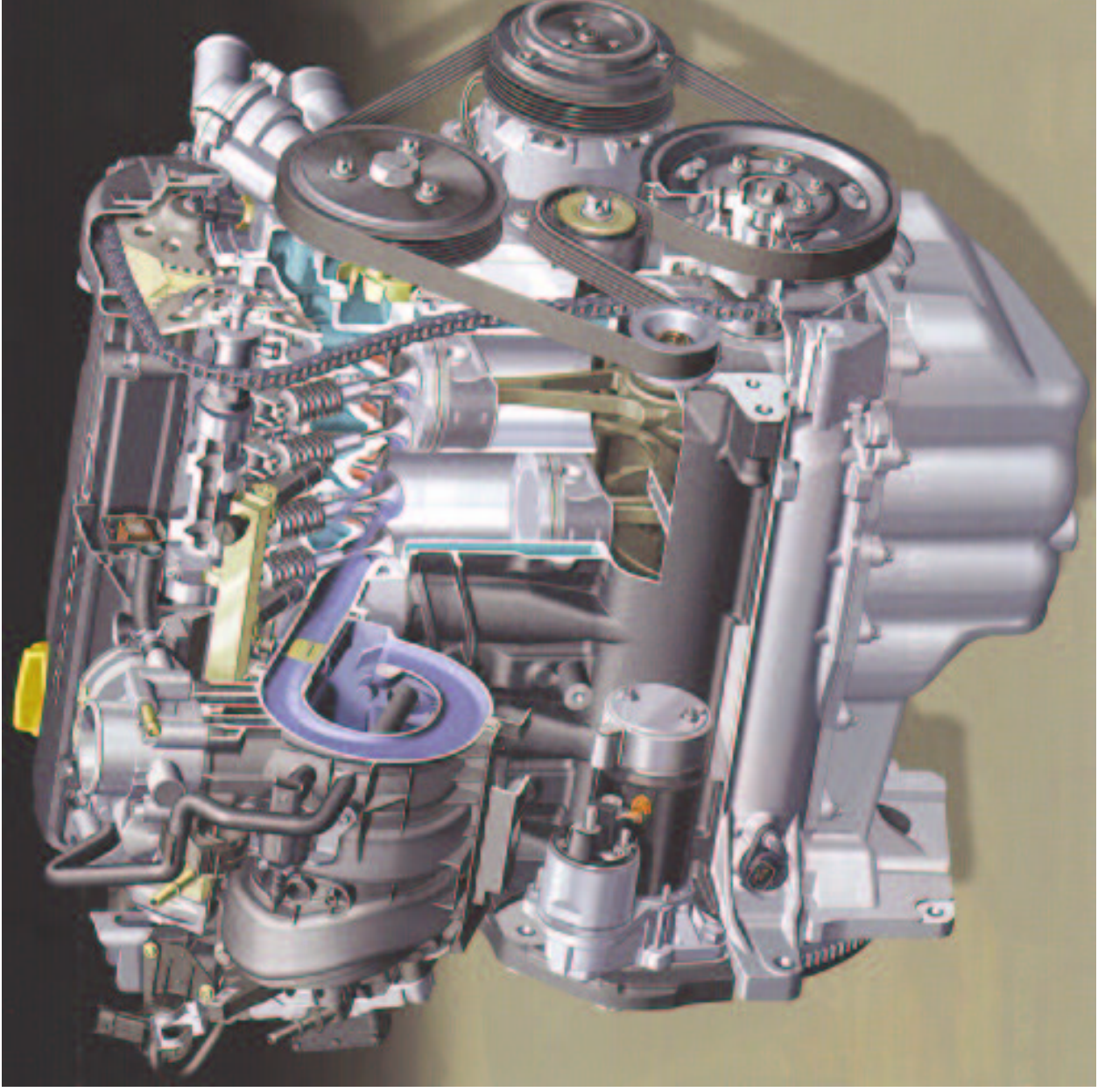
Tab. 1: Konstruktive Merkmale des Motors mit 120 kW

Bezeichnung	Bezeichnung
Hubraum	1,8 l
Bohrung / Hub	76 / 86 mm
Zylinderanzahl	4
Zündfolge	1-3-4-2
Ventile pro Zylinder	2
Einlassventil Durchmesser	30 mm
Einlassventil Hub	10 mm
Auslassventil Durchmesser	28 mm
Auslassventil Hub	10 mm
Hauptlager Durchmesser Kurbelwelle	52 mm
Pleuelager Durchmesser Pleuelwelle	30 mm
Pleuellänge	100 mm
Leistung bei Drehzahl	120 kW bei 3000 U/min
spezifische Leistung	67 kW/l
Drehmoment bei Drehzahl	300 Nm bei 1500 U/min
spezifisches Drehmoment	170 Nm/l
Nenn Drehzahl	3000 U/min
Verdichtungsverhältnis	10,5
Motorlänge nach VDI Norm	170 mm
Motorlänge	170 mm
Kraftstoff	Gasöl



Verbrennungsmotoren: Leistungs- und Drehmomentvollastkurven





Grafische Symbole für Wärmekraftanlagen nach DIN 2481

Benennung	Be-Nr.	Grafisches Symbol 1)	Benennung	Be-Nr.	Grafisches Symbol 2)
Aufweitung mit Expansion des Arbeitsflusses	630		Strömungsregler allgemein	636	
Dampfboiler			Wechselstrom-Generator allgemein		
Dampfboiler mit Wasserdampf- und Wasserdampf-Überschlag			Gleichstrom-Generator allgemein		
Aufweitung mit Luftschleber	633		Aufweitung mit Wasser- und Wasserdampf-Überschlag	637	
Kaltdampfmaschine			Flüssigkeitspumpe allgemein	645	
Dampf- und Dampf-Wasserdampf-Überschlag			Kreiselpumpe	700	
Elektromotor allgemein	633		Heißdampfmaschine	637	
Wechselstrom-Motor allgemein			Zweidrehstrom-Generator allgemein	715	
Gleichstrom-Motor allgemein			Heißdampfmaschine mit Wasserdampf-Überschlag	716	

Grafische Symbole für Wärmekraftanlagen nach DIN 2481

Benennung	Be-Nr.	Grafisches Symbol	Benennung	Be-Nr.	Grafisches Symbol 1)
Aspirationsventil allgemein	554		Druckventil allgemein	555	
Aspirationsventil mit Druckregler	555		Wasserdampf-Kondensator allgemein	557	
Druckventil mit Druckregler	556		Kondensator mit Luftschleber		
Kondensator mit Wasserdampf-Überschlag	620		Wasserdampf-Überschlag mit Wasserdampf-Überschlag	623	
Oberflächen-Wärmetauscher allgemein mit Kreislauf der Strömung	618		Wasserdampf-Überschlag mit Wasserdampf-Überschlag		
Heißdampfmaschine mit Wasserdampf-Überschlag			Wasserdampf-Überschlag mit Wasserdampf-Überschlag		
Wasserdampf-Überschlag mit Wasserdampf-Überschlag			Wasserdampf-Überschlag mit Wasserdampf-Überschlag		
Aspirationsventil mit Wasserdampf-Überschlag			Behälter für Kreislaufwasser	507	

Schaltzeichen	Erklärung	Schaltzeichen	Erklärung
	E = Linienzeile D = Linienende L = Linienlänge		Pumpe o. Kompressor
	Arbeitsteilung		Hydrolpumpe mit konstantem Verdängervolumen
	Sicherstellung Lockoffung		1 Stromrichtung 2 Stromrichtungen
	Welle, Hebel		Hydraulmotor mit konstantem Verdängervolumen
	Umräumen von Baugruppen		Hydraulmotor mit verstellbarem Verdängervolumen
	2 systeme Leitungs		Pressure-Motor mit verstellbarem Verdängervolumen
	Elektr. Leitung		Hydraulmotor mit verstellbarem Verdängervolumen
	Kreislaufversch. Größe: Pumpe, Wellenrad usw.		Pressure-Motor mit verstellbarem Verdängervolumen
	Verteil		Hydraulmotor mit verstellbarem Verdängervolumen
	Filter, Öl		Hydraulmotor mit verstellbarem Verdängervolumen
	Überhöhung einer Baugruppe		Hydraulmotor mit verstellbarem Verdängervolumen
	Leitungsverbindung		Hydraulmotor mit verstellbarem Verdängervolumen
	Leitungskreuzung		Hydraulmotor mit verstellbarem Verdängervolumen
	Einbaufestigkeit		Hydraulmotor mit verstellbarem Verdängervolumen
	Wahl in 4 Richtungen		Hydraulmotor mit verstellbarem Verdängervolumen
	Feder		Hydraulmotor mit verstellbarem Verdängervolumen
	Drossel		Hydraulmotor mit verstellbarem Verdängervolumen
	Blende		Hydraulmotor mit verstellbarem Verdängervolumen
	Zweck: für Richtung des Stromes und in des Druckmittlers		Hydraulmotor mit verstellbarem Verdängervolumen
	Prall: Stromrichtung		Hydraulmotor mit verstellbarem Verdängervolumen
	Drehbarkeit		Hydraulmotor mit verstellbarem Verdängervolumen
	Durchflussweg und Richtung durch Ventile		Hydraulmotor mit verstellbarem Verdängervolumen
	Stufenlose Verstellbarkeit:		Hydraulmotor mit verstellbarem Verdängervolumen

Schaltzeichen	Erklärung	Schaltzeichen	Erklärung
	Einleitender Zylinder Rücklauf durch äußere Kraft		Wegventile haben so viele verschiedene Stellen wie Quadrate vorhanden sind
	Einleitender Zylinder Rücklauf durch Feder		Durchflüsse 1 Durchflussweg 2 Anschlüsse gesperrt
	Doppelwirkende Zylinder mit 2 weichen Kolbenstäben		2 Durchflüsse
	mit zwei weichen Kolbenstange		2 Durchflüsse
	2 weichen Zylinder		2 Durchflüsse
	Doppelwirkende Zylinder mit einweicher nicht verstellbarer Dämpfung		2 Durchflüsse 1 Anschluss gesperrt
	doppelt mit nicht verstellbarer Dämpfung		2 Durchflüsse 1 Anschluss gesperrt
	einfacher einstellbarer Dämpfung		2 Durchflüsse 1 Anschluss gesperrt
	einzelner einstellbarer Dämpfung		2 Durchflüsse 1 Anschluss gesperrt
	Teleskopzylinder mit konstantem		2 Durchflüsse 1 Anschluss gesperrt
	doppelwirkend		2 Durchflüsse 1 Anschluss gesperrt
	Druckbereiter für gleiches Druckverhältnis z. B. Luft-Luft		2 Durchflüsse 1 Anschluss gesperrt
	unterschiedliche Druckverhältnisse z. B. Luft-Hydraulik		2 Durchflüsse 1 Anschluss gesperrt
	Druckrelaxierender z. B. Luft-Hydraulik		2 Durchflüsse 1 Anschluss gesperrt

Fluidtechnische Systeme und Geräte, Schaltzeichen nach DIN ISO 1219

Schaltzeichen für fluidische Systeme I

