

VEB
Projektierung
Wasserwirtschaft

Pumpen für die Wasserversorgung
- Kreiselpumpen -

WAPRO
1.24

Blatt 1

Verbindlich ab 1. 7. 1974

Vorbemerkung

Dieser Standard ersetzt nicht die einschlägigen Fachbereich- und DDR-Standards sowie das Einholen von Angeboten.

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Einholung von Angeboten	2
2. Hinweise für den Projektanten zur Anwendung und Beurteilung der verschiedenen Pumpenbaureihen	5
3. Zusammenstellung der wichtigsten Kreiselpumpen für die Wasserversorgung	8
3.1. Horizontale Kreiselpumpen für reine und leicht verschmutzte Flüssigkeiten, nicht selbstansaugend	8
3.2. Horizontale Kreiselpumpen für reine und leicht verschmutzte Flüssigkeiten, selbstansaugend	8
3.3. Vertikale Kreiselpumpen für reine und leicht verschmutzte Flüssigkeiten, nicht selbstansaugend	9
4. Herstellerbetriebe	9
5. Leistungsschaubilder zur Pumpenauswahl	11
5.1. Horizontale Kreiselpumpen, nicht selbstansaugend	11
5.2. Horizontale Kreiselpumpen, selbstansaugend	74
5.3. Vertikale Kreiselpumpen, nicht selbstansaugend	86

Bestätigt: 11. 2. 1974, Direktor, Halle (Saale)

Fortsetzung Seite 2 bis 116

1. Einholung von Angeboten

1.1. Allgemeines

Im Interesse der richtigen Bemessung, Zusammenpassung und Bereitstellung kompletter Unterlagen ist als Liefernachweis das Angebot für Pumpe und Motor beim Pumpenhersteller einzuholen. Die Angebotsausarbeitung muß für komplette und funktionsfähige Aggregate erfolgen.

Die Wiederverwendung von vorliegenden Angeboten und Kennlinien ist nur dann zulässig, wenn die Verbindlichkeit vom Pumpenhersteller bestätigt wurde.

1.2. Anzufordernde Unterlagen

Bei Einholung des Angebotes für die Projektierung ist der Umfang der gewünschten Unterlagen und Informationen zu nennen.

Kostenangebot:	Angaben über Verbindlichkeitsfrist und Liefertermin.
V-H-Kennlinie:	Förderhöhe als Funktion des Förderstromes mit Begrenzung des kavitationsfreien Bereiches.
V-H _s -Kennlinie:	Zulässige Saughöhe als Funktion des Förderstromes.
P _K -Kennlinie:	Kupplungsleistung als Funktion des Förderstromes.
η-Kennlinie:	Wirkungsgrad der Pumpe als Funktion des Förderstromes. Kann aus V-H- und P _K -Kennlinie errechnet werden, verdeutlicht nur wirtschaftlichen Arbeitsbereich.
Umrißzeichnung:	Pumpe, Motor und Grundplatte mit Angabe der Verankerung, Anschlußstelle für Schmiermittel, Sperrwasser, Tropfwasserableitung, Evakuierung, Manometer, Vakuummeter.
Fundamentplan:	Normalerweise vom bautechnischen Projektanten nach der Umrißzeichnung zu fertigen.
Montage- und Betriebsanweisung:	Wichtig zur Vermeidung von Projektierungsfehlern.
Technische Daten, wie	Schwungmasse von Pumpe und Motor, Schwungmoment, Anlaufkennlinie, V-H-Kennlinie bei verschiedenen Drehzahlen.
Antriebsmotor:	Type Nennleistung in kW Nennstrom in A Nennspannung in V Nennfrequenz in Hz Nenndrehzahl in min ⁻¹ Leistungsfaktor cos φ Wirkungsgrad η _{Mot} Schutzgrad nach TGL 15 165 Betriebsart nach TGL 20 675
Momentenkennlinien:	Anlaufmomentenkennlinien für Pumpe und Motor (Drehmoment über der Drehzahl)
Anfahrbedingungen:	Zur richtigen Auslegung der elektrotechnischen

Schaltung sind die An- und Abfahrbedingungen bzw. Sicherheitsbedingungen zu beschreiben und die technischen Daten der Hilfsgeräte, wie Ölpumpen, Vakuumverdichter, Füllpumpen, Manometer, Vakuummeter usw. anzugeben.

1.3. Bestellangaben

Bei der Bestellung einer Pumpe bzw. eines kompletten Aggregates sind die gleichen technischen Angaben wie bei der Einholung eines Angebotes erforderlich. Soweit vorhanden, sind die Fragebogen der Pumpenhersteller zu benutzen.

Fördermedium:

Für Trink- und ähnliche Wässer genügt die Bezeichnung "kaltes reines Wasser". Ansonsten sind chemische und physikalische Zusammensetzung, insbesondere korrodierende, erodierende und inkrustierende Bestandteile bzw. Eigenschaften, wie pH-Wert, Karbonathärte, Gesamthärte, freie Kohlensäure CO_2 , Chloride Cl, Eisen Fe, Mangan Mn, Schlamm, Sand usw. mit Angabe der max. Korngröße, physikalische Daten, wie Temperatur in $^{\circ}\text{C}$, Dichte in g/cm^3 , kinematische Viskosität in m^2/s , besondere Eigenschaften, wie gasend, explosiv, kristallisierend usw. zu nennen.

Förderstrom:

Angaben als Volumenstrom in m^3/s , m^3/h oder Massestrom in kg/s mit Hinweis, bei welcher Förderhöhe ein bestimmter minimaler oder maximaler Förderstrom einzuhalten ist.

Förderhöhe:

Sofern die Dichte des Fördermediums nennenswert von $1,0 \text{ g}/\text{cm}^3$ abweicht, muß eindeutig m WS oder m Fl.S. angegeben werden. Der Zusatz "manometrisch" bedeutet m WS bei 4°C .

Der eventuelle Schwankungsbereich der Förderhöhe ist anzugeben. Am einfachsten werden diese Werte durch Rohrleitungskennlinien dargestellt und der einzuhaltende Arbeitspunkt oder -bereich im V-H-Diagramm gekennzeichnet. Beim Arbeitsbereich ist auch die in der Perspektive zu erwartende Zunahme der Rohrrauigkeit durch Grenzwertkennlinien für neue und gealterte Rohrleitungen zu berücksichtigen. Dies gilt besonders bei hohem Anteil der Rohrreibungsverluste an der Gesamtförderhöhe und Unsicherheiten im Rauigkeitsbeiwert.

Bei Tiefbrunnenkreislumpen ist darauf hinzuweisen, ob in den errechneten Reibungsverlusten die Steigrohrleitung enthalten ist.

Im Steigrohr hohe Reibungsverluste durch rotierende Welle und Zwischenlager !

Antrieb:

Antriebsart

für Elektroantriebe Stromart - Dreh- oder Gleichstrom

Spannung in V

Frequenz in Hz, allgemein 50 Hz

Schutzgrad: nach TGL 15 165 Blatt 1

- IP 23 für trockene Räume

Luftfeuchte $\leq 80\%$;

Raumtemperatur $\leq 17^\circ\text{C}$

- IP 44 S für feuchte Räume

Temperatur der Umgebung: - 20 bis + 40 °C

Feuchtbeanspruchung

relative Feuchte der Umgebung:

Dauerbeanspruchung 90 % bei Temperaturen $\leq 22^\circ\text{C}$

Kurzbeanspruchung (weniger als 5 Tage im Jahr) 98 %
bei Temperaturen $\leq 22^\circ\text{C}$

Motorenart: Kurzschlußläufer, Schleifringläufer

Schaltung: nach WAPRO 7.22./1

Schaltdauer in Anzahl/h oder in Anzahl/d

Laufzeit in h/d

Anfahrbedingungen:

offener oder geschlossener Schieber druckseitig,
bei offenem Schieber statischer Gegendruck beim Anfahren.

Aufstellungsort:

Hinweis auf besondere klimatische Verhältnisse,

wie Temperatur, Luftfeuchte, Luftdruck ;

Besonderheiten des Aufstellungsortes, wie Freibauweise, transportabel, Schwingungen, schwer zugänglich usw. und äußere Einflüsse, wie Staub, aggressive Atmosphäre.

Betriebsbedingungen:

Verwendungszweck, wie Schöpf- oder Fördermaschine, Druckerhöhungspumpe.

Betriebsweise, wie z.B. Förderung aus einer Druckrohrleitung in einen Wasserturm.

Schaltung, wie z.B. von Hand vor Ort, ferngesteuert, automatisch in Abhängigkeit des Wasserstandes im Wasserturm.

Zusammenwirken mit anderen Pumpen, wie z.B. Solo- oder Parallellauf mit zweiter Pumpe gleicher oder anderer Type.

Regelung, wie z.B. zeitweilige Drosselung, Drehzahlregelung.

Lieferumfang:

Angabe, was außer der Pumpe mitgeliefert werden soll, wie z.B.

Antriebsmotor

Grundplatte oder Grundrahmen für Pumpe und Motor
Ersatzteile, wie komplette oder nur einzelne Verschleißteile

Kupplungsschutz

Manometer, Vakuummeter und Steinschrauben werden vom Pumpenhersteller in der Regel nicht mitgeliefert.

Besondere Forderungen:

Werkstoffe für Laufrad, Pumpengehäuse, Stopfbuchs-
packung usw.

Mechanisierung oder Automatisierung der Schmierung,
z.B. bei Fettpressen oder Hilfsölpumpen

Abnahme auf dem Prüfstand in Anwesenheit des Be-
stellers

Stutzenstellung, soweit die TGL Varianten zulässt
Anstriche.

**2. Hinweise für den Projektanten zur Anwendung und Beurteilung
der verschiedenen Pumpenbaureihen**

Pumpenkennlinien:

Die V-H-Kennlinien gelten für V als Volumenstrom
und H in m Fl.S. für alle Flüssigkeiten, unabhängig
von deren Dichte ρ .

Geringere Förderhöhen ergeben sich bei gasenden
Flüssigkeiten, z.B. Heißwasser und hohen kinema-
tischen Zähigkeiten, z.B. Erdöl.

Die P-Kennlinien gelten für die Dichte $\rho = 1,0 \text{ kg/dm}^3$.
Bei anderer Dichte sind die $P_{1,0}$ -Werte mit der Dichte
des Fördermediums zu multiplizieren.

Saughöhe:

Die in Prospekten angegebenen maximalen Saughöhen
gelten bei 20 °C Wassertemperatur und 735,5 Torr
Luftdruck und nur für den günstigsten Arbeitspunkt
der Pumpe.

Im übrigen Arbeitsbereich der Pumpe ist die Saug-
höhe geringer. Bei Bedarf ist die Saughöhen-Kenn-
linie (V-H_g-Kennlinie) vom Hersteller anzufordern.
Die Saughöhe wird normalerweise in m WS angegeben
und gilt somit für $\rho = 1,0 \text{ kg/dm}^3$.

Bei anderen Dichten ist die Saughöhe in m Fl.S.
gleich der Saughöhe in m WS dividiert durch die
Dichte ρ .

Motorbemessung:

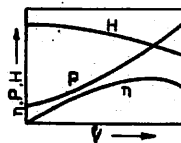
Der in den Prospekten angegebene Leistungsbedarf
an der Pumpenwelle (Kupplungsleistung P_K) bezieht
sich auf den Nenn-Arbeitspunkt der Pumpe und gilt
für die Dichte $\rho = 1,0 \text{ kg/dm}^3$. Bei der Motorbe-
messung sind der tatsächliche Arbeitsbereich, die
tatsächliche Dichte, ein Sicherheitszuschlag, er-
höhte Schalthäufigkeit und Anfahrbedingungen (offe-
ner oder geschlossener Schieber) zu berücksichtigen.

Sofern der Pumpenhersteller nicht ausdrücklich auf andere Betriebsbedingungen hingewiesen wird, setzt er Dauerbetrieb und bei Radial- und Diagonalradpumpen Anfahren gegen geschlossenen Druckschieber oder zumindest Rückschlagklappe mit hohem statischen Gegendruck voraus.

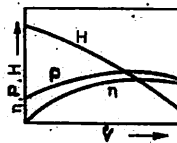
Diese Bedingungen gelten auch für die standardisierten Aggregate (Pumpe einschließlich Motor). Die Bemessung und Auslegung der Elektro-Antriebsmotoren sollte im Normalfall vom Lieferbetrieb der kompletten Aggregate vorgenommen werden.

Anfahren der Pumpe:

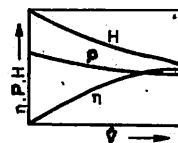
Die Charakteristik der P-Kennlinie ist von der Läuferform abhängig:



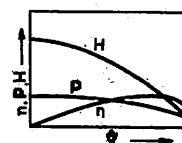
Radialrad und Francisrad



Diagonalrad
(Schraubenrad)
Schlauchrad ähnlich



Axialrad (Propeller)



Sternrad

Radial-Francis- und Diagonalrad.

Das Anfahren gegen geschlossenen Schieber am Druckstutzen ist elektrotechnisch vorteilhaft - geringerer Anlaufstrom, hydraulisch jedoch ohne Bedeutung. Falls nicht ausdrücklich auf besondere Anfahrbedingungen hingewiesen wird, setzt der Pumpenhersteller das Anfahren gegen geschlossenen Schieber voraus.

Das Abschalten der Pumpe nach vorherigem Schließen des Schiebers ist hydraulisch oft zur Vermeidung von Druckstößen erforderlich.

Axial- und Sternrad

Bei offenem Schieber Anfahren und Abschalten um Motorüberlastung zu vermeiden.

Saugseitiger Schieber bei allen Läuferarten beim Anfahren und im Betrieb voll geöffnet!

Regelung durch Schieberdrosselung:

Saugseitig nicht drosseln!

Druckseitige Drosselung beim Radialrad ohne weiteres möglich; beim Diagonalrad möglich, aber infolge labiler P-Kennlinie teilweise mit steigendem Leistungsbedarf verbunden; beim Axialrad wegen stark steigendem Leistungsbedarf abzulehnen; beim Sternrad ebenfalls nicht statthaft.

Als dauernde Regelung grundsätzlich unwirtschaftlich. Keilschieber sind für dauernde Drosselung wegen Kavitationsgefahr ungeeignet. Besser eignen sich Regelventile oder Ringkolbenschieber.

Pumpenrücklauf:

Sofern in der Pumpe keine besonderen Vorkehrungen getroffen wurden, ist bei allen Baureihen der Rücklauf zu verhindern. Wellenmuttern können sich lockern, wodurch die Pumpe blockiert.

Druckerhöhungspumpen:

Es ist zu beachten, daß Zulaufdruck plus Förderhöhe der Pumpe nicht den zulässigen Gehäusedruck überschreiten.

Sperrwasser:

Die vorwiegend für die Reinwasserförderung gebauten Pumpen erhalten das Sperrwasser für die Stopfbuchsen aus der Pumpe durch entsprechende Bohrungen im oder durch Sperrschloßleitungen außerhalb des Pumpengehäuses. Werden diese Pumpen zur Förderung aggressiver oder verschmutzter Flüssigkeiten eingesetzt, so sind die Sperrwasserentnahmen am Druckraum der Pumpe zu verschließen und Reinwasser mit Regelventil an den Stopfbuchsen anzuschließen. Das Sperrwasser soll bei saugseitigen Stopfbuchsen mit $\approx 2 \text{ kp/cm}^2$ Betriebsdruck und bei druckseitigen Stopfbuchsen mit einem Betriebsdruck $>$ der Förderhöhe zugeführt werden. Bei großen Saug- und gleichzeitig kleinen Druckhöhen ist auch bei Reinwasserförderung den saugseitigen Stopfbuchsen Fremdwasser mit $> 2 \text{ kp/cm}^2$ Betriebsdruck zuzuführen, um die Dichtigkeit der Stopfbuchsen zu gewährleisten. Das gleiche gilt für die Evakuierung großer Saughöhen zur Inbetriebnahme der Pumpe.

Lagerung:

Sofern nicht ausdrücklich darauf hingewiesen wird, besitzen die fettgeschmierten Lager keine Schmier nipples zum Nachfetten. Zum Fettwechsel müssen die Lager, in der Regel mit der Pumperwelle und dem Laufrad, ausgebaut werden. In den Betriebsanweisungen der Pumpen- und Motorenhersteller wird für Wälzlager ein Fettwechsel etwa alle 3000 bis 5000 Betriebsstunden gefordert. Erfahrungsgemäß genügt es jedoch jährlich einmal. Bei dieser Gelegenheit ist gleichzeitig die Beschaffenheit des Laufrades, der Welle und des Gehäuseinneren zu kontrollieren. Bei der projektmäßigen Bearbeitung von Pumpenanlagen und Wahl der Reserveaggregate ist auf diese turnusmäßigen Demontagen bezüglich der Platzverhältnisse Rücksicht zu nehmen.

Als zulässige Lagertemperatur wird in den Betriebsanweisungen in der Regel $\leq 60 \text{ }^\circ\text{C}$ oder auch $\leq 80 \text{ }^\circ\text{C}$ angegeben. Eine ständige Überwachung durch Lagerthermometer ist bei Kaltwasserförderung normalerweise nicht erforderlich. Die Pumpen besitzen auch keine Anschlüsse für Lagerthermometer. Im Bedarfsfalle sind besondere Vereinbarungen mit dem Hersteller notwendig.

Evakuierung:

Die nicht selbstansaugenden Pumpen müssen vor dem Anfahren einschließlich der Saugleitung vollständig mit Wasser gefüllt sein. Geschieht dies durch Evakuierung, muß die Entlüftung unbedingt am höchsten Punkt des Pumpengehäuses erfolgen. Der höchste Punkt liegt bei den meisten Pumpen im Druckraum. Bei einsetzender Förderung ist deshalb die Evakuierungsleitung abzusperrern, um das Eindringen von Druckwasser zu vermeiden. Dies kann durch ein Absperrventil von Hand, ein Magnetventil automatisch oder durch ein selbsttätiges Luftventil nach WAFRO 1.22. erfolgen.

3. Zusammenstellung der wichtigsten Kreiselpumpen für die Wasserversorgung

3.1. Horizontale Kreiselpumpen für reine und leicht verschmutzte Flüssigkeiten, nicht selbstansaugend

Baureihe	T G L	Laufgrad	Leistungsbereich		Hersteller
			m ³ /h	m	
KRZ 1 H, KRZ H	21 736	Radialrad	24 bis 500	30 bis 80	Pumpenwerke Halle
KDD 1, KDD	19 457	Diagonalrad	40 bis 400	11 bis 30	" "
My	17-746003	Diagonalrad	320 bis 2500	9 bis 31	" "
SM	17-747102	Radialrad zweiflutig	1000 bis 8000	19 bis 38	" "
ZMLK	17-747101	Radialrad, zweiflutig	400 bis 5000	42 bis 128	Pumpenwerke Halle
GL	17-742403	Radialrad	16 bis 400	58 bis 160	Apollowerk Gößnitz
KRZ 1Q, KRZ Q	25 140	Radialrad	12,5 bis 80	8 bis 50	Kreiselpumpenwerk Dresden

3.2. Horizontale Kreiselpumpen für reine und leicht verschmutzte Flüssigkeiten, selbstansaugend

Baureihe	T G L	Laufgrad	Leistungsbereich		Hersteller
			m ³ /h	m	
WB I, WS I	27 964	Sternrad ein- und mehrstufig	1,6 bis 16	17 bis 112	Apollowerk Gößnitz
GIA	17-742904	Radialrad ein- und mehrstufig	25 bis 100	20 bis 160	"
KRZ 1 HJ, KRZ HJ	24 196	Radialrad	12,5 bis 160	20 bis 80	Feuerlöschgerätewerk Jöhstadt

3.3. Vertikale Kreiselpumpen für reine und leicht verschmutzte Flüssigkeiten, nicht selbstansaugend

Baureihe	T G L	Laufrad	Einsatzbereich		Hersteller	
			m^3/h	m		
U	13 578	Radialrad Diagonalrad	1,6	bis 630	32 bis 160	Pumpenfabrik Oschersleben Spezialpumpen Berlin
KREG 4	23 941 Bl. 2	Radialrad	2,5	bis 6,3	27 bis 200	Pumpenfabrik Oschersleben
KREG 6, KDEG 6	23 941 Bl. 3	Radialrad Diagonalrad	6,3	bis 40	28 bis 254	Pumpenfabrik Oschersleben
KREG 8, KDEG 8	23 941 Bl. 4	Radialrad Diagonalrad	16	bis 100	30 bis 320	Pumpenfabrik Oschersleben
KEV	17-747201	Radialrad	10	bis 400	bis 100	Pumpenwerk Taucha
KDE	27 782 Bl. 1	Diagonalrad	1600	bis 16 000	16 bis 40	Pumpenwerke Halle
KAE	27 783	Axialrad	500	bis 16 000	2 bis 10	" "

4. Herstellerbetriebe

Name	Anschrift	Telefon
VEB KPV Direktionsbereich Wissenschaft und Technik	402 Halle (Saale) Leninallee 90	Halle 8560
VEB KPV Pumpenwerke Halle	402 Halle (Saale) Turmstr. 94/96	Halle 47181
VEB KEV Apollowerk GÖßnitz	7422 GÖßnitz Ernst-Thälmann-Str. 26	GÖßnitz
VEB KPV Pumpenwerk Oschersleben	323 Oschersleben (Bode) Hornhäuser Str. 11/14	Oschersleben 721
VEB KPV Spezialpumpen Berlin 1055	Berlin Storkower Str. 119	Berlin 530311
VEB KPV Feuerlöschgerätekwerk Jöhstadt /Erzgebirge	9308 Jöhstadt/Erzgebirge	Jöhstadt 351/354
VEB Pumpenwerk Taucha	7127 Taucha-Leipzig Gerichtsweg 10	Taucha 435
VEB Kreiselpumpenwerk Dresden 8029	Dresden Am Lehnberg 46	Dresden 86831

Hinweise

Ersatz für Ausgabe 9.71: Änderungen gegenüber Ausgabe 9.71.:

Die Baureihen G1K, GK und Z1W sowie die Baugrößen KRZ 1H 50/160, SM 200/400 und SM 250/400 A wurden gestrichen, da sie nicht mehr im Fertigungsprogramm der Hersteller liegen.

Neu aufgenommen wurden die Baureihen KDE und KAE.

TGL 6267/1	8.60	Pumpen zur Förderung von Flüssigkeiten Klassifizierung
TGL 6267/2	4.70	-; Begriffe, Zeichen, Einheiten
TGL 6267/3	4.70	-; Regeln für Messungen
TGL 6267/4	4.70	-; Technische Liefer- und Abnahmebedingungen
TGL 13 578	12.68	Kreiselpumpen; Mehrstufige Unterwassermotor-Kreiselpumpen, Nennförderströme von 1,6 bis 630 m ³ /h
TGL 19 457	8.63	-; Einstufige Kreiselpumpen; diagonal horizontal, Nennförderstrom 40 bis 400 m ³ /h, Baugrößen, Leistungen, Hauptabmessungen
TGL 21 736	(8.72)	-; Kreiselpumpen einstufig; radial, horizontal mit Spiral- gehäuse und Lagerträger mit Wälzlagerung
TGL 23 941/2	12.71	-; Unterwassermotor-Kreiselpumpen; mehrstufig für Brunnen ab 4"
TGL 23 941/3	12.72	-; -; mehrstufig für Brunnen ab 6"
TGL 23 941/4	12.69	-; -; mehrstufig für Brunnen ab 8"
TGL 24 196	7.70	-; Kreiselpumpen einstufig, radial selbstansaugend und Lagerträger mit Wälzlagerung
TGL 25 140	10.72	-; radial horizontal mit Spiralgehäuse in Monoblockbauart
TGL 26 725	(12.72)	-; Aggregate aus einstufigen Kreiselpumpen nach TGL 21 736 und asynchronen Drehstrommotoren
TGL 27 782/1	(9.72)	-; Kreiselpumpen einstufig, diagonal vertikal, Nennförderstrom 1600 bis 16 000 m ³ /h
TGL 27 783	(9.72)	-; -; axial vertikal, Nennförderstrom 500 bis 16 000 m ³ /h
TGL 27 964	Dez. 72	-; Sternradpumpen für neutrale und leicht aggressive Flüssigkeiten; Förderstrom von 1 bis 20 m ³ /h
TGL 17-11 501	10.67	Pumpen und Verdichter; Frei- und Teilfreibauweise, Richtlinien
TGL 17-742403	4.65	Kreiselpumpen; Mehrstufige Kreiselpumpen, Nennförderstrom 16 bis 400 m ³ /h
TGL 17-742904	12.69	-; Kreiselpumpen mehrstufig mit Ansaugstufe, Nenn- förderstrom 25 bis 100 m ³ /h
TGL 17-786002	12.64	-; Kreiselpumpenaggregate mit einstufigen Kreiselpumpen Baureihe KDD 1 und KDD und asynchron Drehstrommotoren
TGL 17-746003	5.70	-; Kreiselpumpen einstufig diagonal horizontal, Nennförderstrom 320 bis 2500 m ³ /h
TGL 17-747101	8.68	-; Einstufige Kreiselpumpen; radial horizontal zweiflutig mit Leitrad
TGL 17-747102	9.68	-; -; radial horizontal zweiflutig ohne Leitrad
TGL 92-006	2.65	Hydromechanik; Fachausdrücke und Begriffserklärungen
WAPRO 1.22.	10.69	Prinzipien für Vakuumanlagen in der Wasserversorgung
WAPRO 1.24./2		Pumpen für die Wasserversorgung; Hubkolbenpumpen, Druckluftpumpen, Strahlpumpen
WAPRO 7.22./1	11.71	Starkstromtechnische Anlagen der Wasserwirtschaft; Elektromotoren, Auswahl, Überprüfung
WAPRO 7.22./2	11.71	-; -; Berechnung des Schutzes

5. Leistungsschaubilder zur Pumpenauswahl

5.1. Horizontale Kreiselpumpen, nicht selbstansaugend

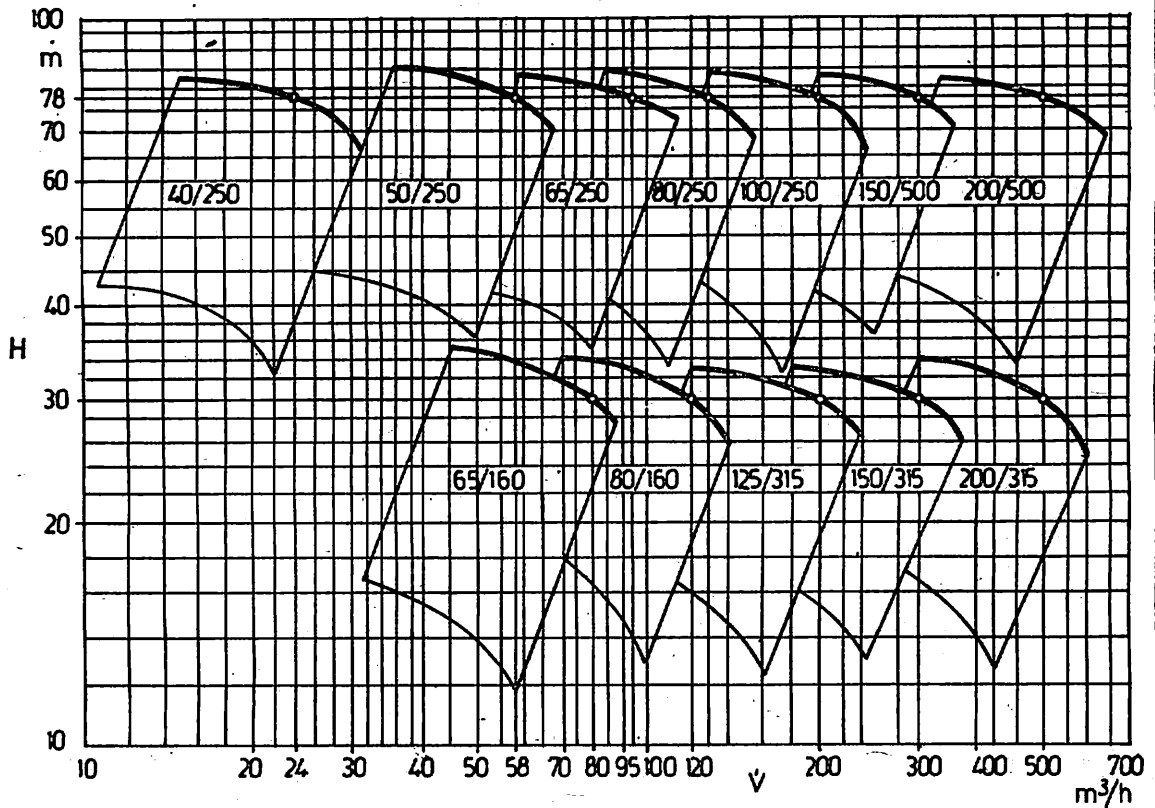
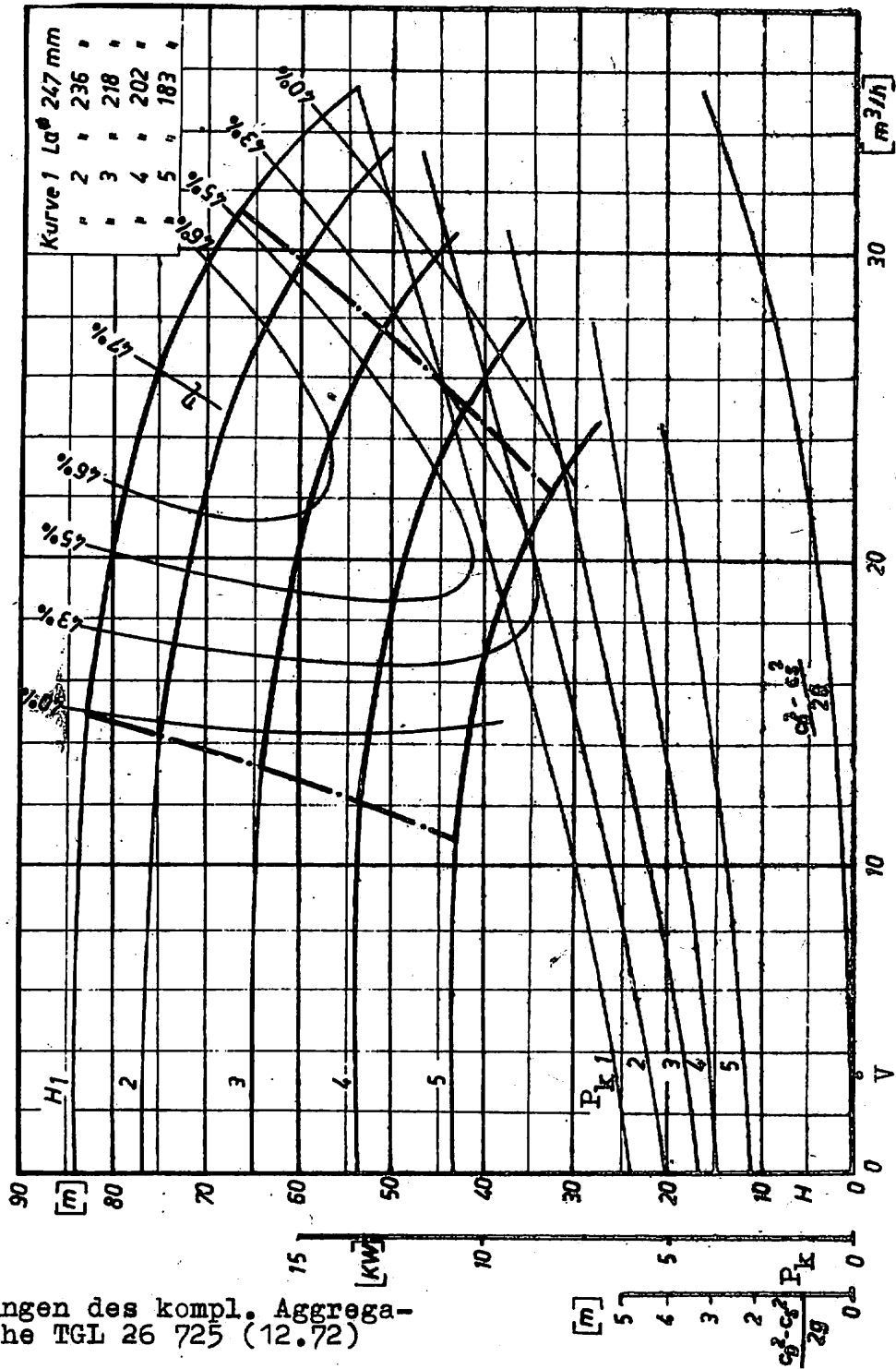


Bild 1

Kennlinienübersicht
 Baureihe KRZ1H, KRZH
 TGL 21 736 (8.72)

$$H = H_s + H_D + \frac{c_2^2 - c_1^2}{2g}$$

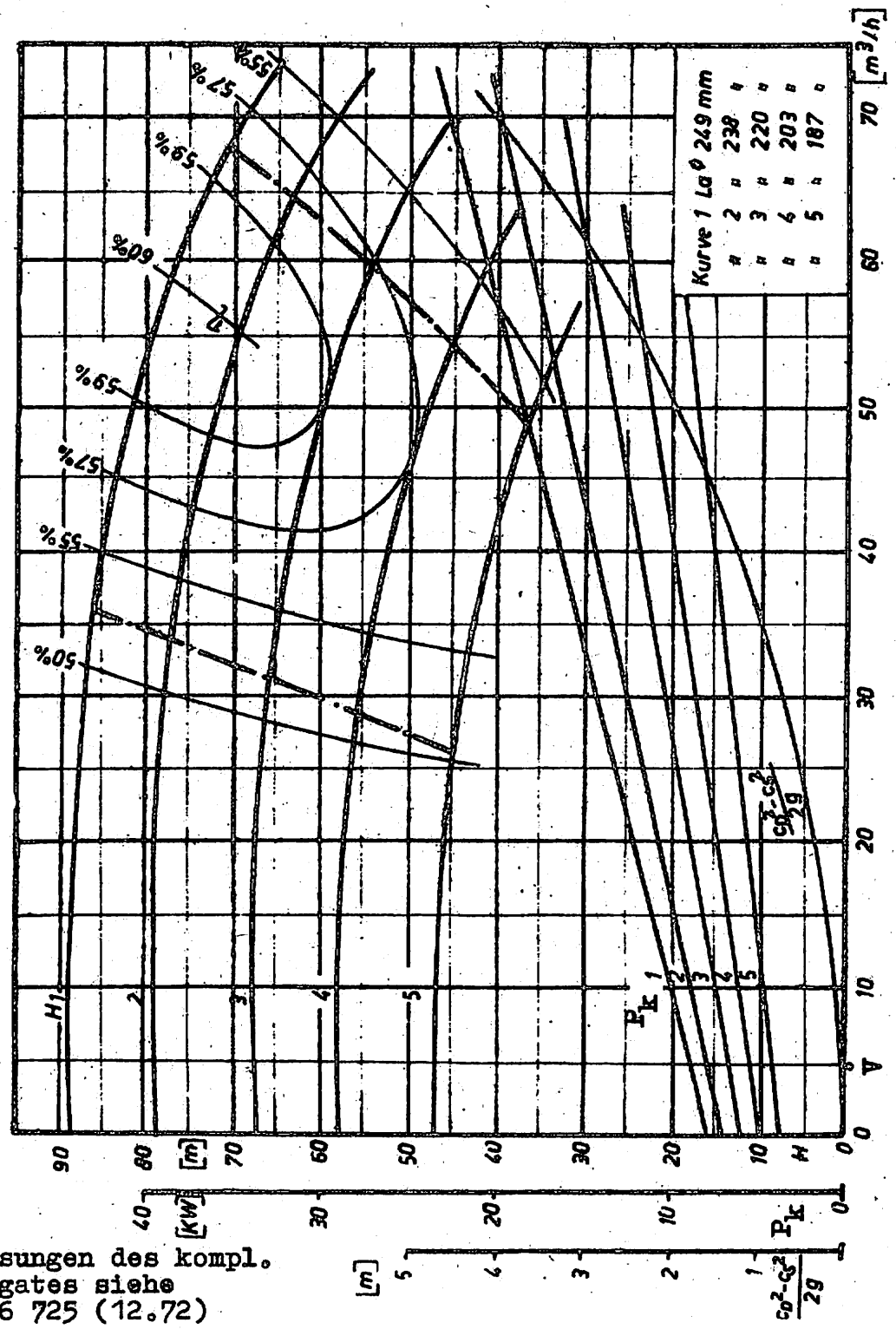


Abmessungen des kompl. Aggregates siehe TGL 26 725 (12.72)

Bild 2

KRZ1H - 40/250
 n = 2 900 min⁻¹
 TGL 21 736 (8.72)

$$H = H_s + H_D + \frac{c_0^2 + c_s^2}{2g}$$

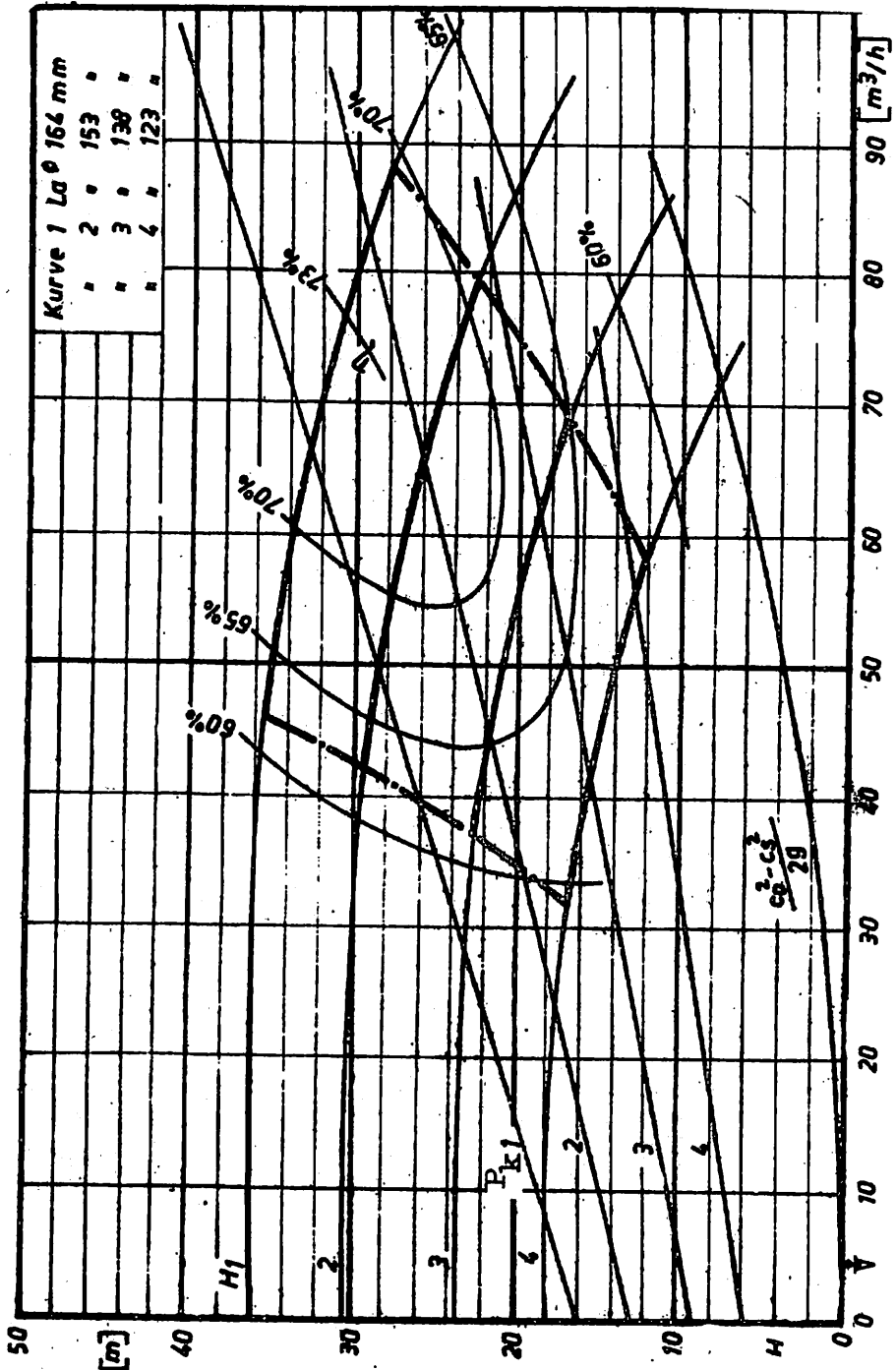


Abmessungen des kompl. Aggregates siehe TGL 26 725 (12.72)

Bild 3

KRZ1H - 50/250
 n = 2 900 min⁻¹
 TGL 21 736 (8.72)

$$H = H_s + H_D + \frac{cD^2 - c_s^2}{2a}$$

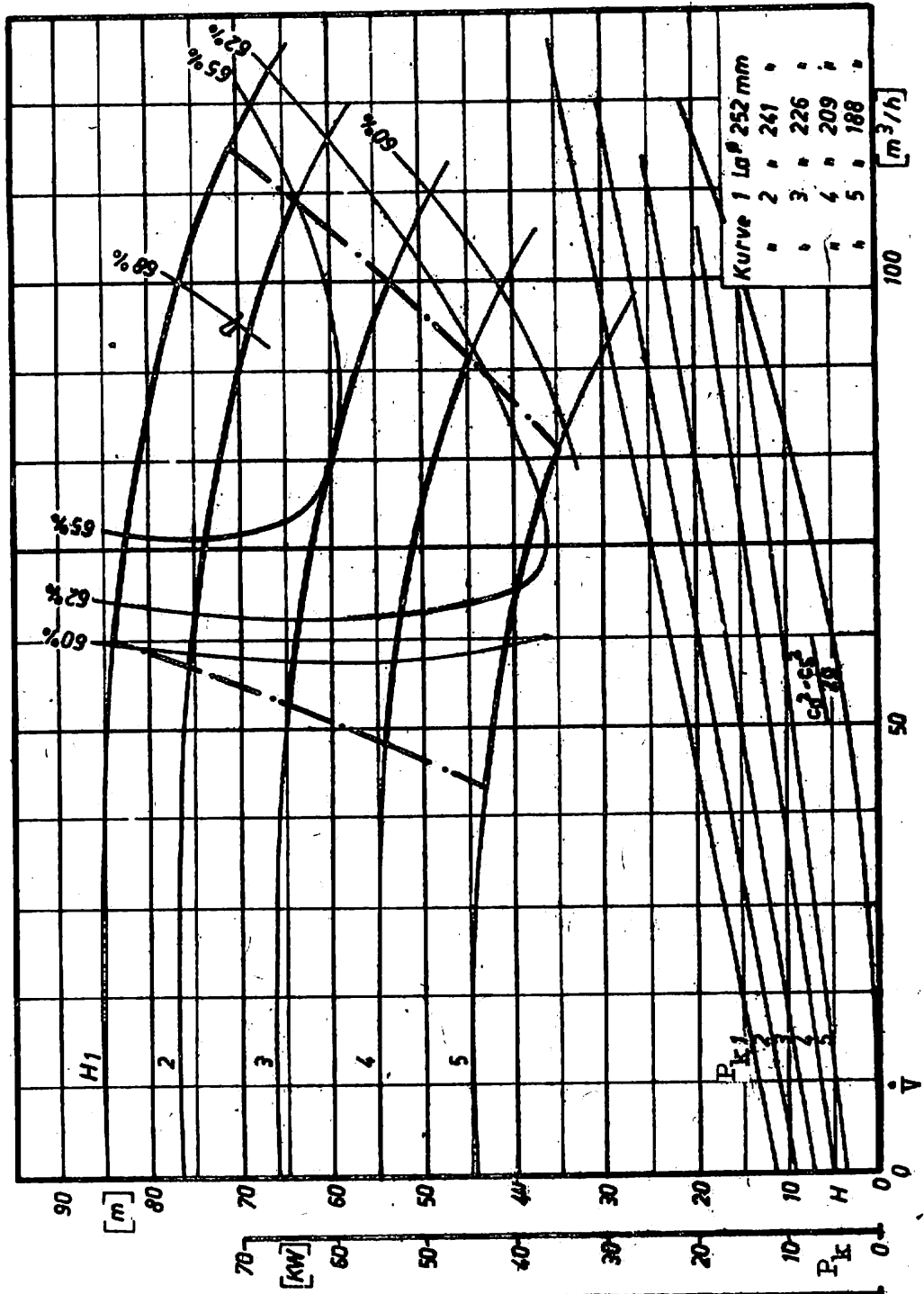


Abmessungen des kompl. Aggregates siehe TGL 26 725 (12.72)

Bild 4

KRZ 1 H = 65/160
 n = 2 900 min⁻¹
 TGL 21 736 (8.72)

$$H = H_s + H_D + \frac{c_d^2 - c_s^2}{2g}$$

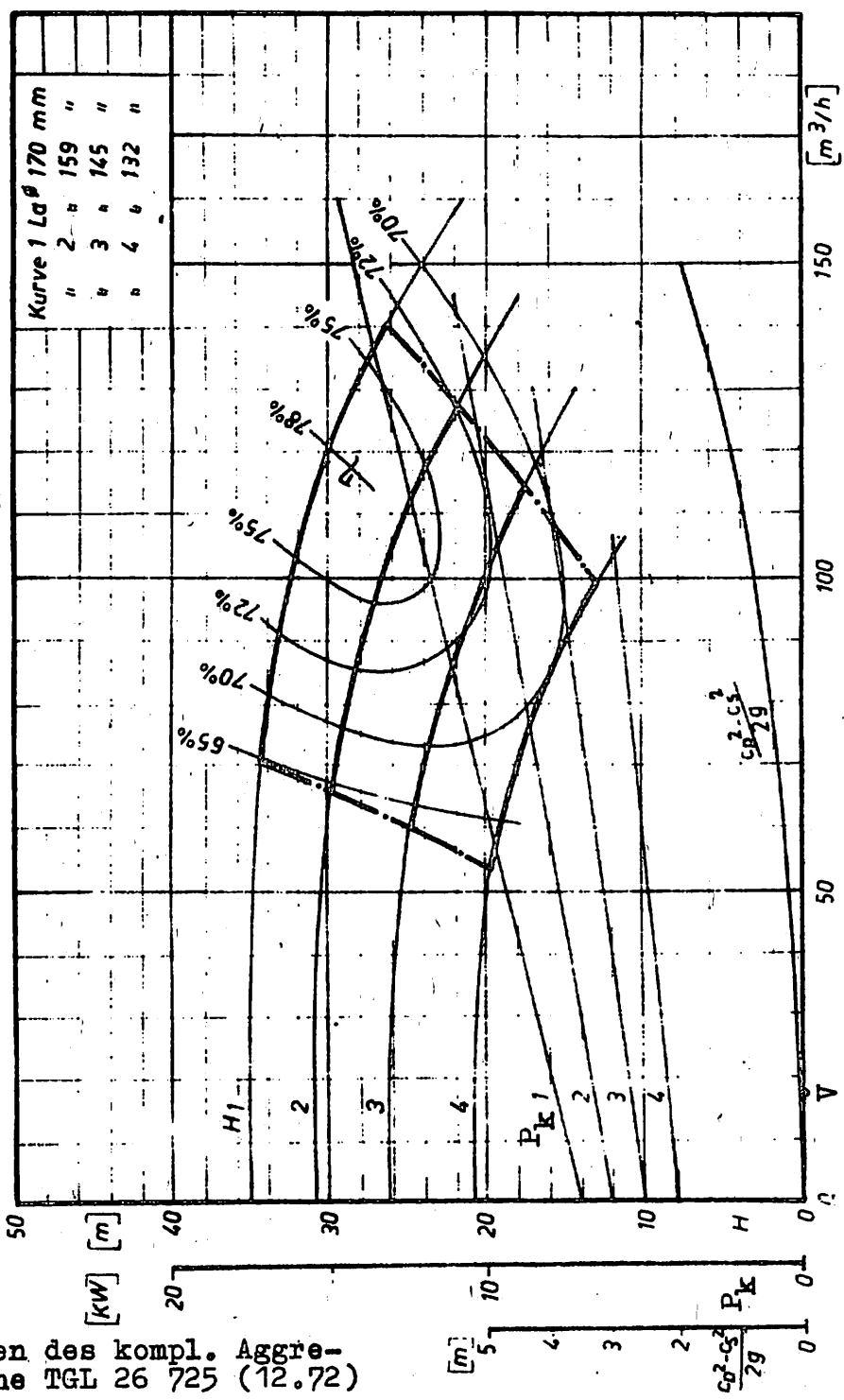


Abmessungen des kompl. Aggregates siehe TGL 26 725 (12.72)

Bild 5

KRZ 1H - 65/250
 n = 2 900 min⁻¹
 TGL 21 736 (8.72)

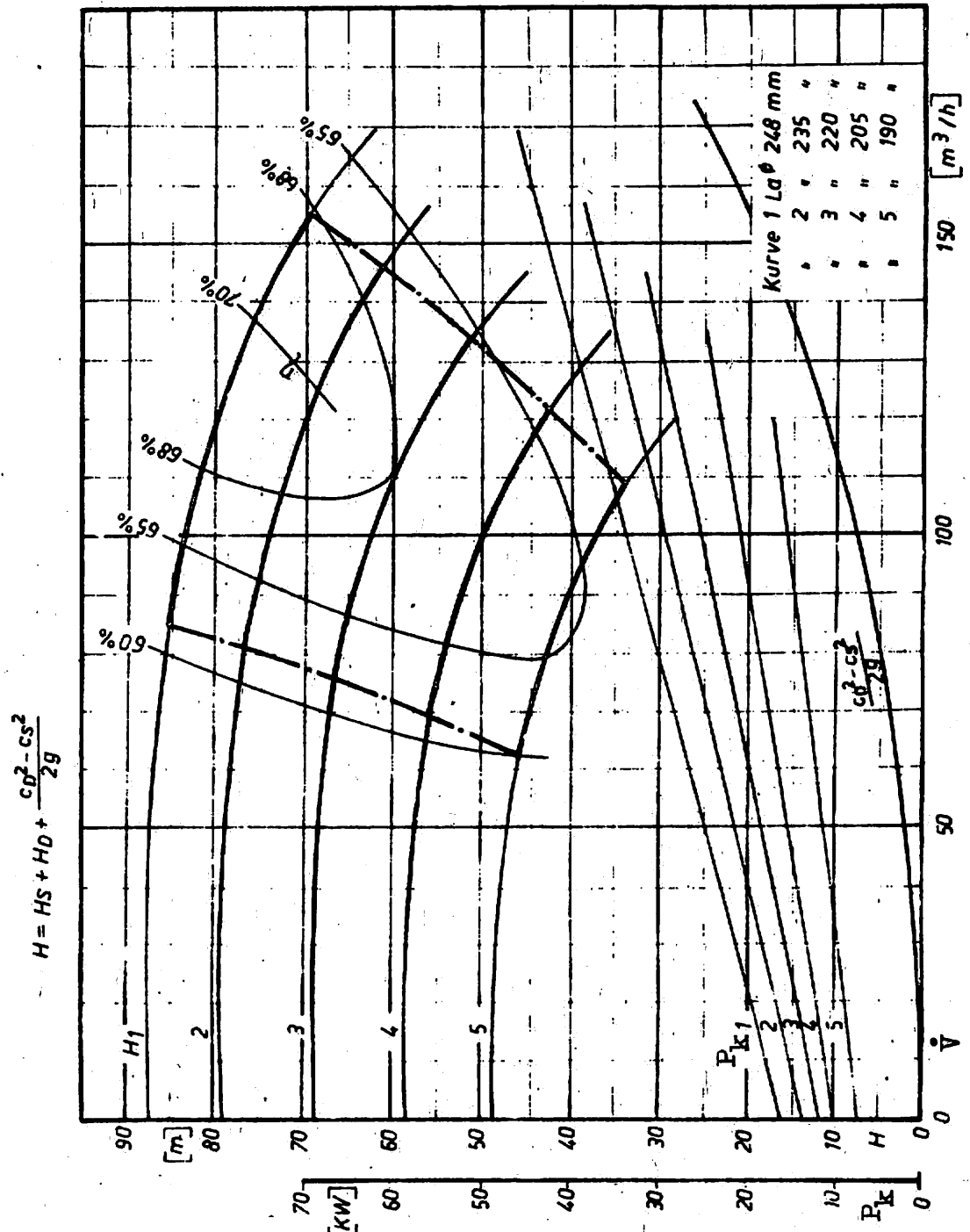
$$H = H_s + H_D + \frac{c_D^2 \cdot c_s^2}{2g}$$



Abmessungen des kompl. Aggregates siehe TGL 26 725 (12.72)

Bild 6

KRZ 1H - 80/160
 $n = 2\ 900\ \text{min}^{-1}$
 TGL 21 736 (8.72)



Abmessungen des kompl. Aggregates siehe TGL 26 725 (12.72)

Bild 7

KRZ 1H - 80/250
 $n = 2900 \text{ min}^{-1}$
 TGL 21 736 (8.72)

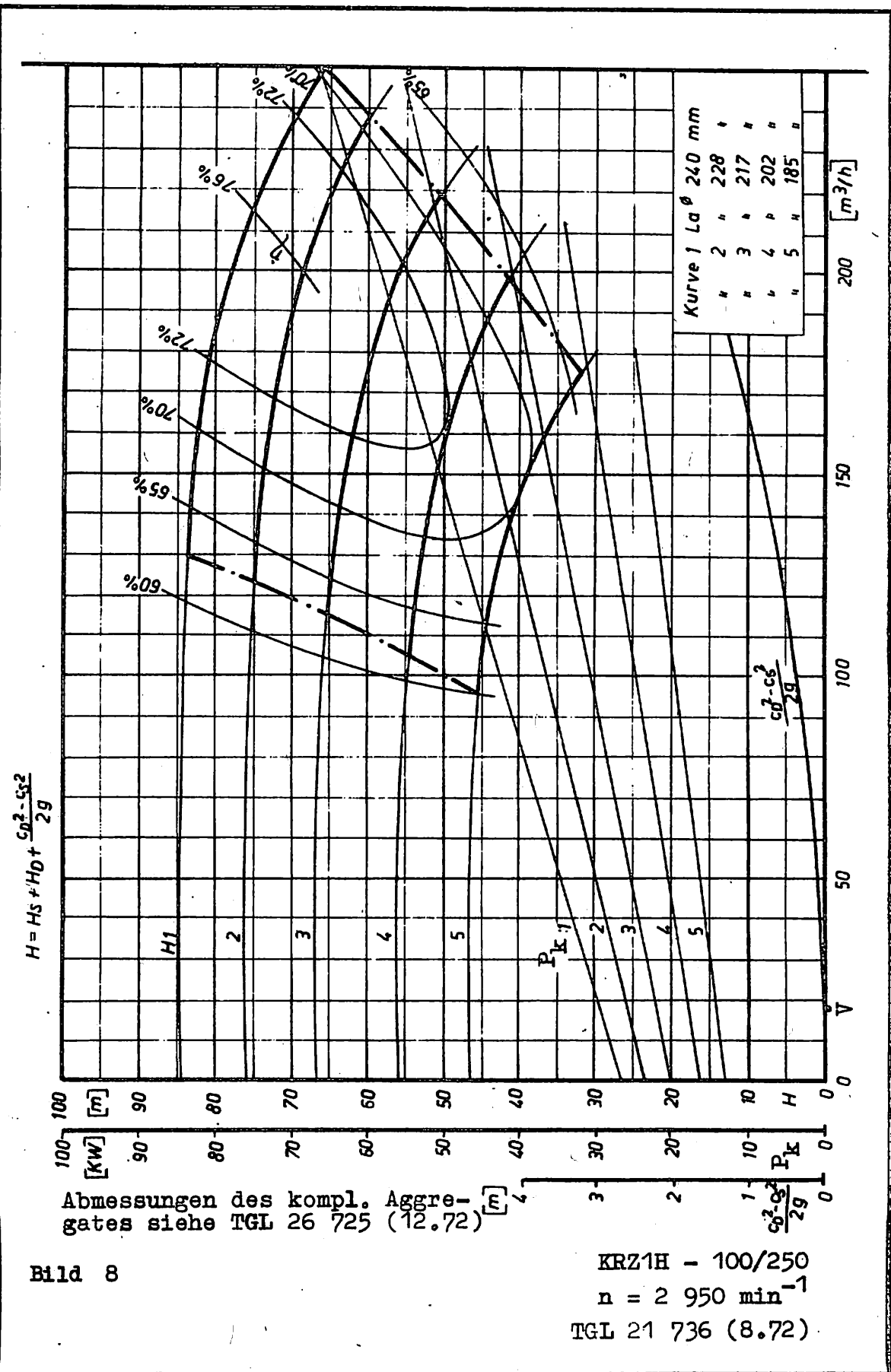
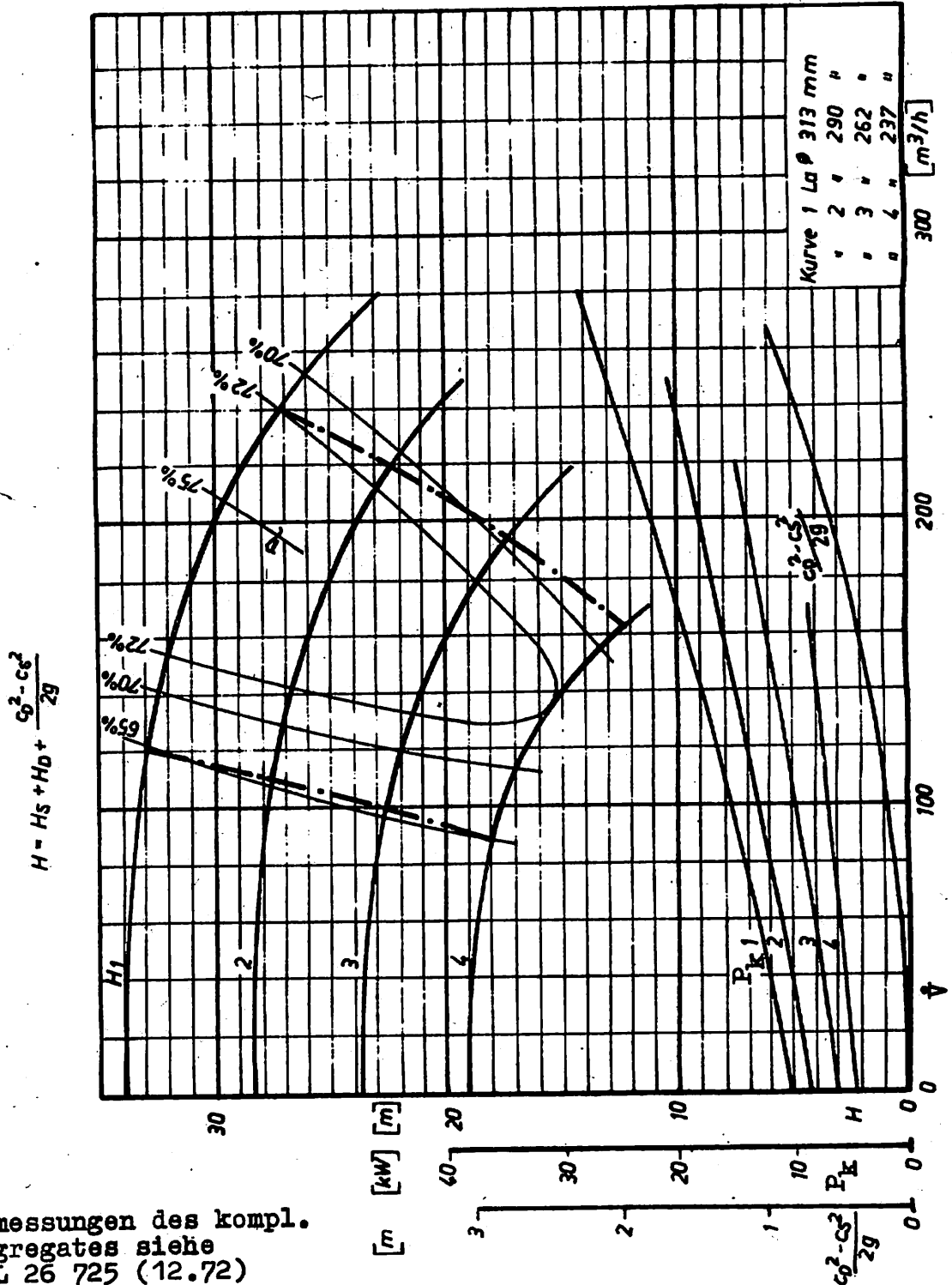


Bild 8

Abmessungen des kompl. Aggregates siehe TGL 26 725 (12.72)

KRZ1H - 100/250
 $n = 2\ 950\ min^{-1}$
 TGL 21 736 (8.72)

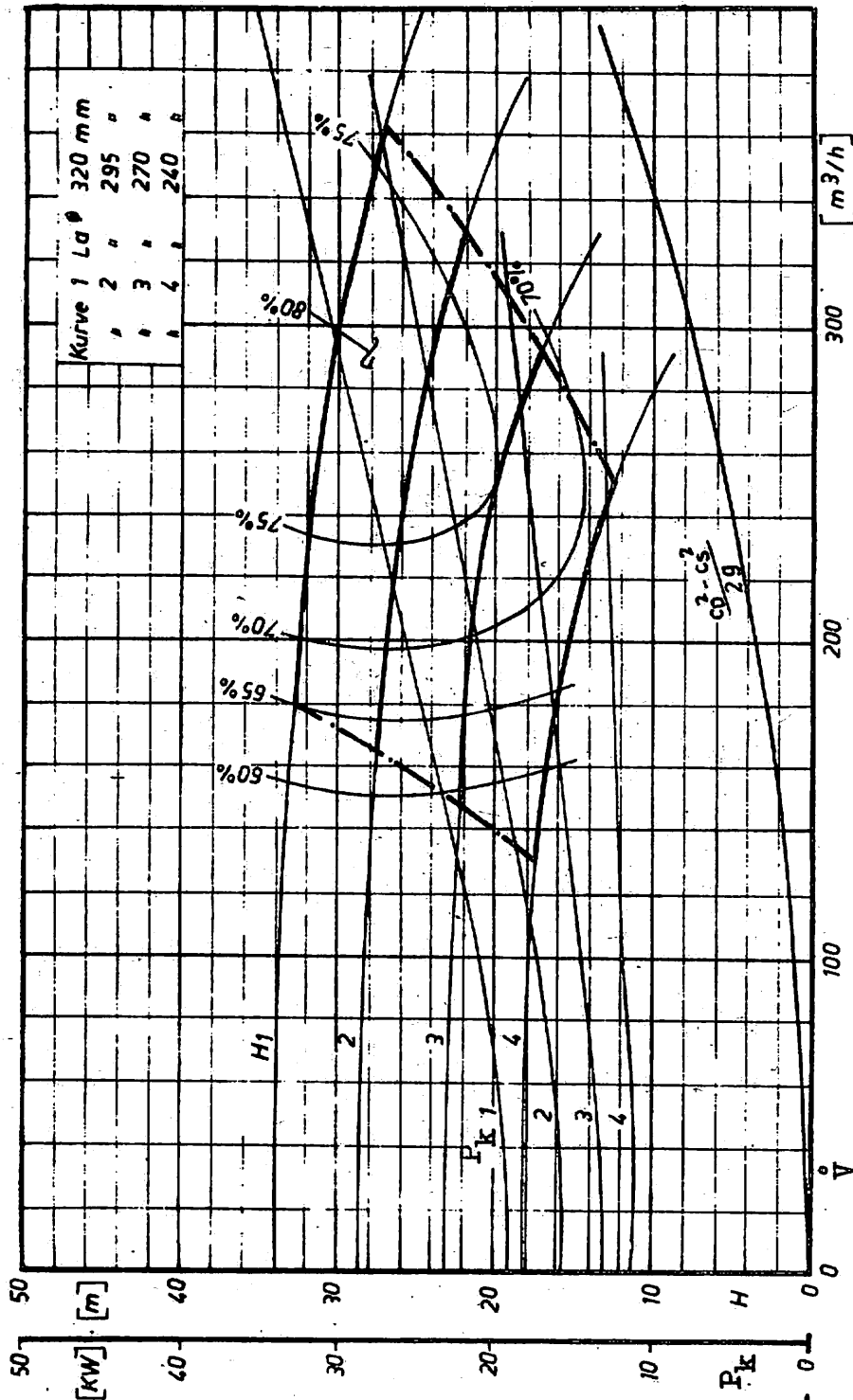


Abmessungen des kompl. Aggregates siehe TGL 26 725 (12.72)

Bild 9

KRZH - 125/315
 n = 1 450 min⁻¹
 TGL 21 736 (8.72)

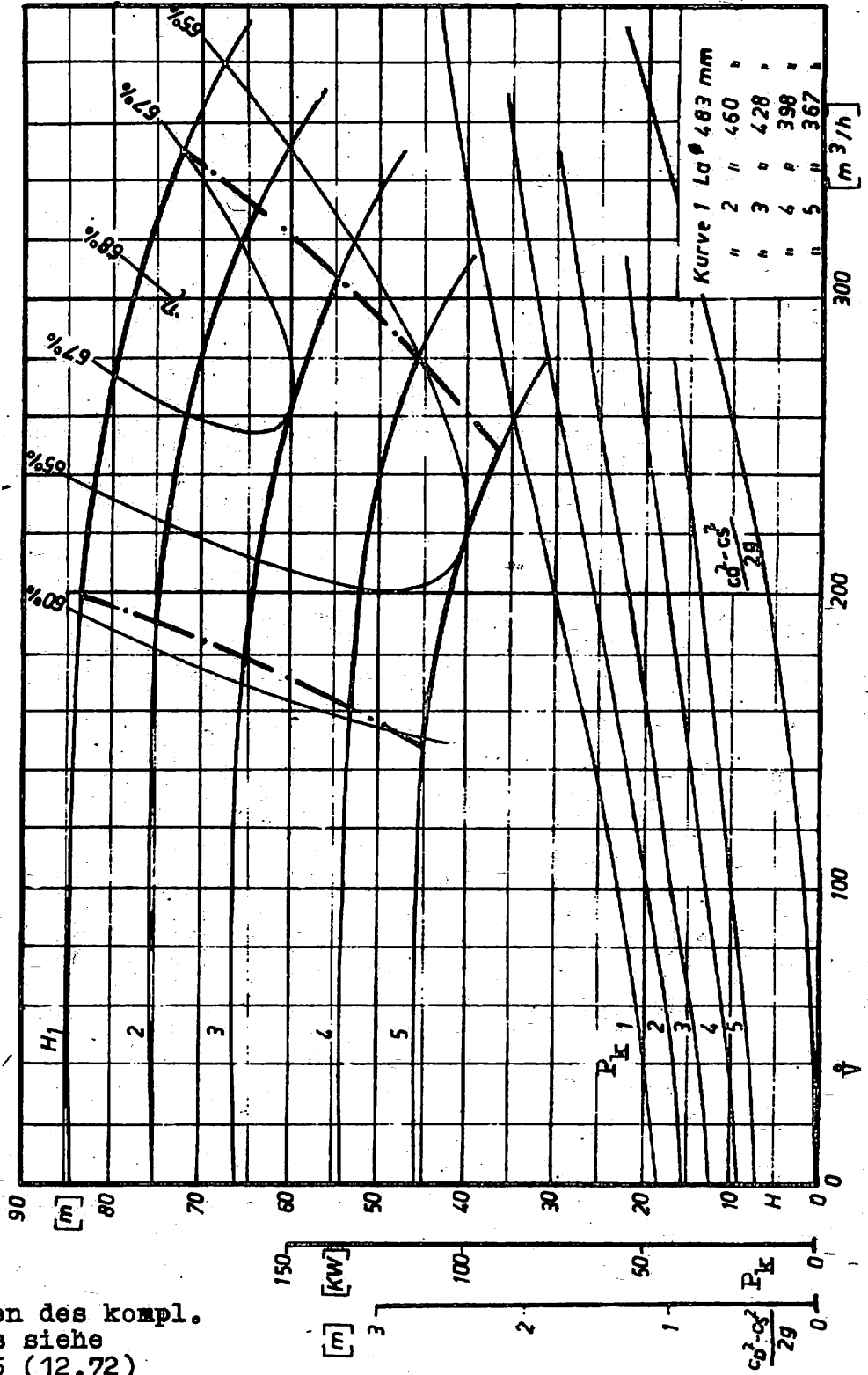
$$H = H_s + H_D + \frac{cD^2 - c_s^2}{2g}$$



Abmessungen des kompl. Aggregates siehe TGL 26 725 (12.72)

Bild 10

$\frac{cD^2 - c_s^2}{2g}$
 KRZH = 150/315
 $n = 1450 \text{ min}^{-1}$
 TGL 21 736 (8.72)

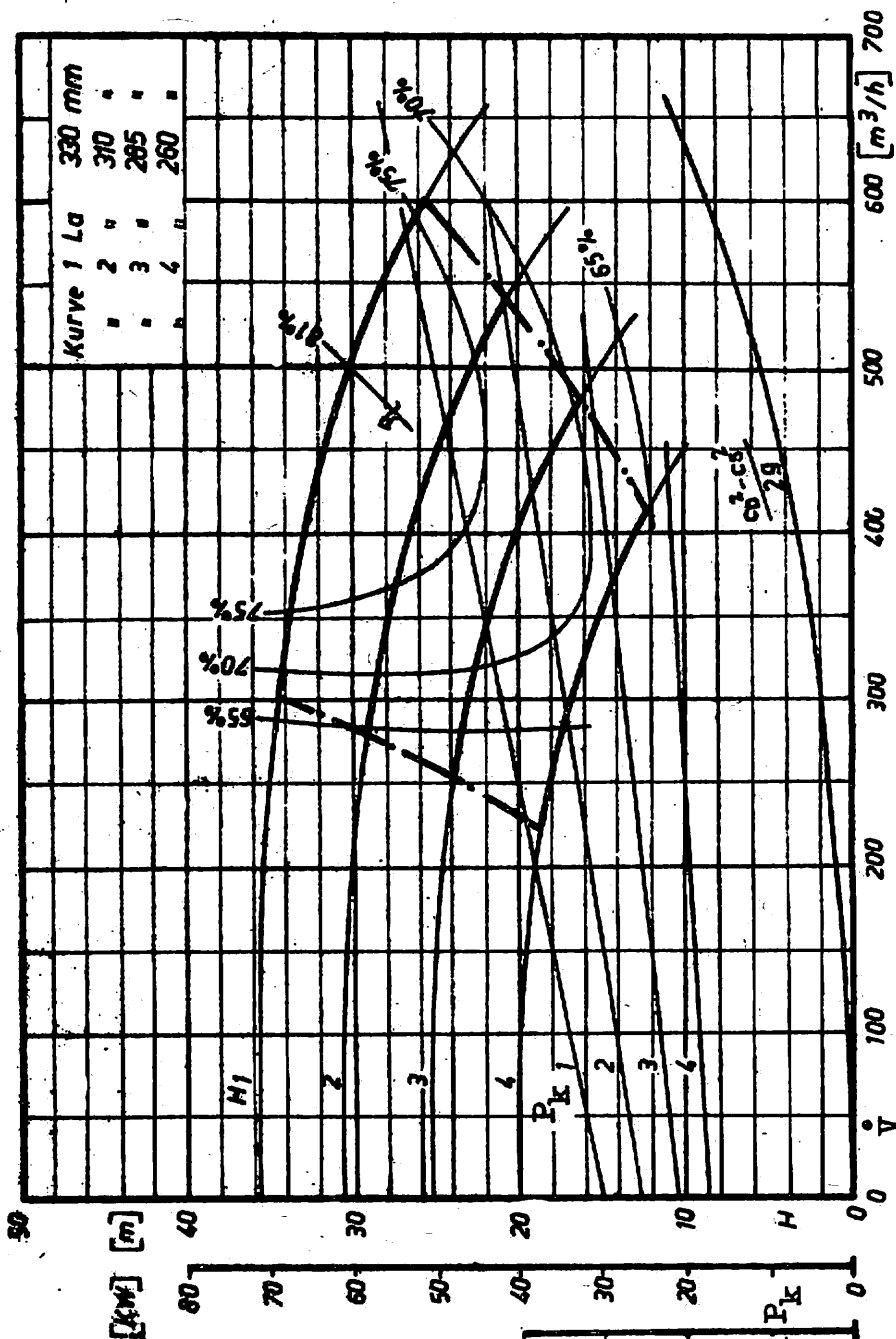


Abmessungen des kompl. Aggregates siehe TGL 26 725 (12.72)

Bild 11

KRZH - 150/500
 $n = 1450 \text{ min}^{-1}$
 TGL 21 736(8.72)

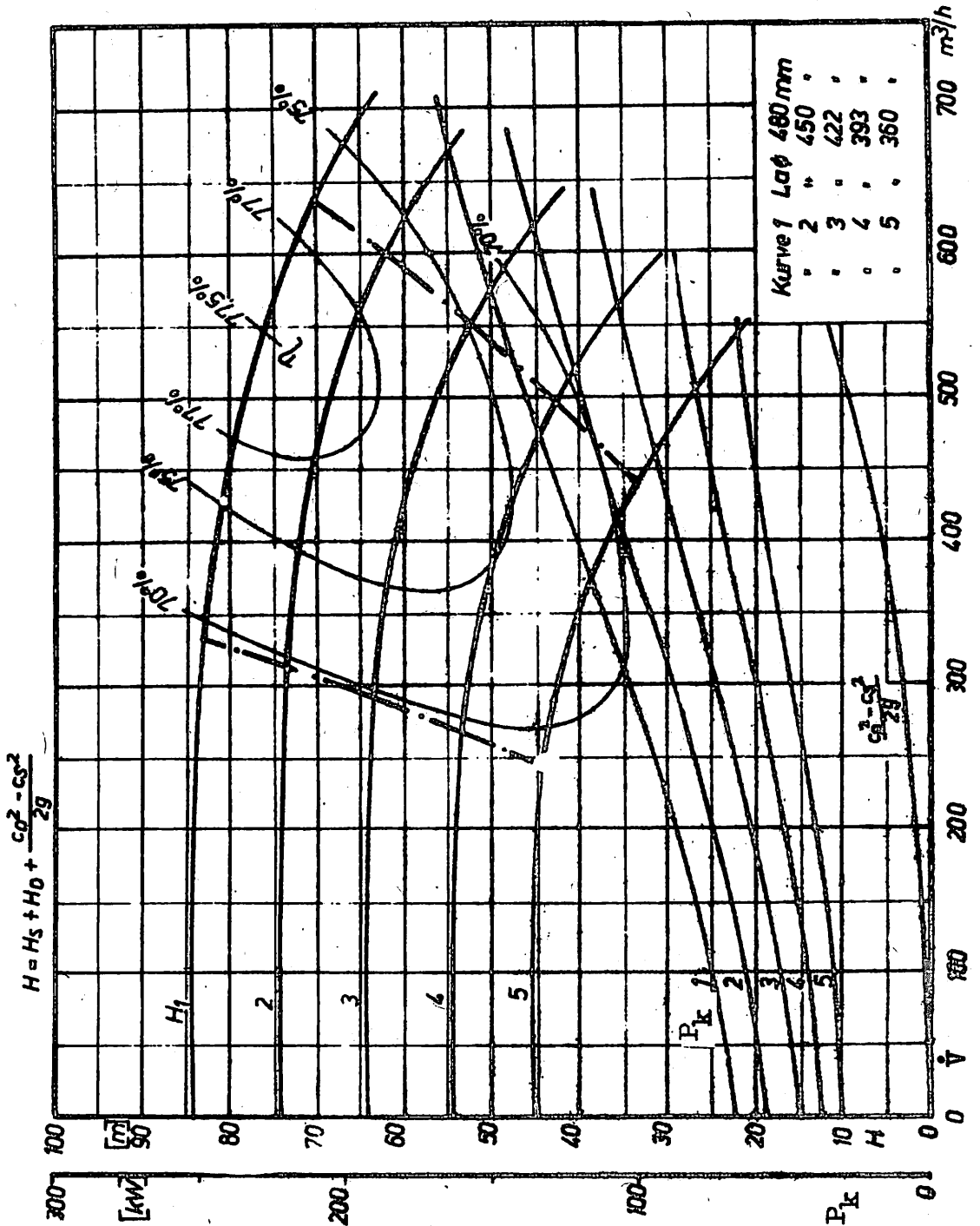
$$H = H_s + H_d + \frac{c_d^2 - c_s^2}{2g}$$



Abmessungen des kompl. Aggregates
siehe TGL 26 725 (12.72)

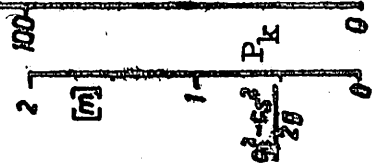
Bild 12

KRZH - 200/315
n = 1 450 min⁻¹
TGL 21 736 (8.72)



Abmessungen des kompl. Aggregates siehe TGL 26 725 (12.72)

Bild 13



KRZH - 200/500

$n = 1450 \text{ min}^{-1}$

TGL 21 736 (9.72)

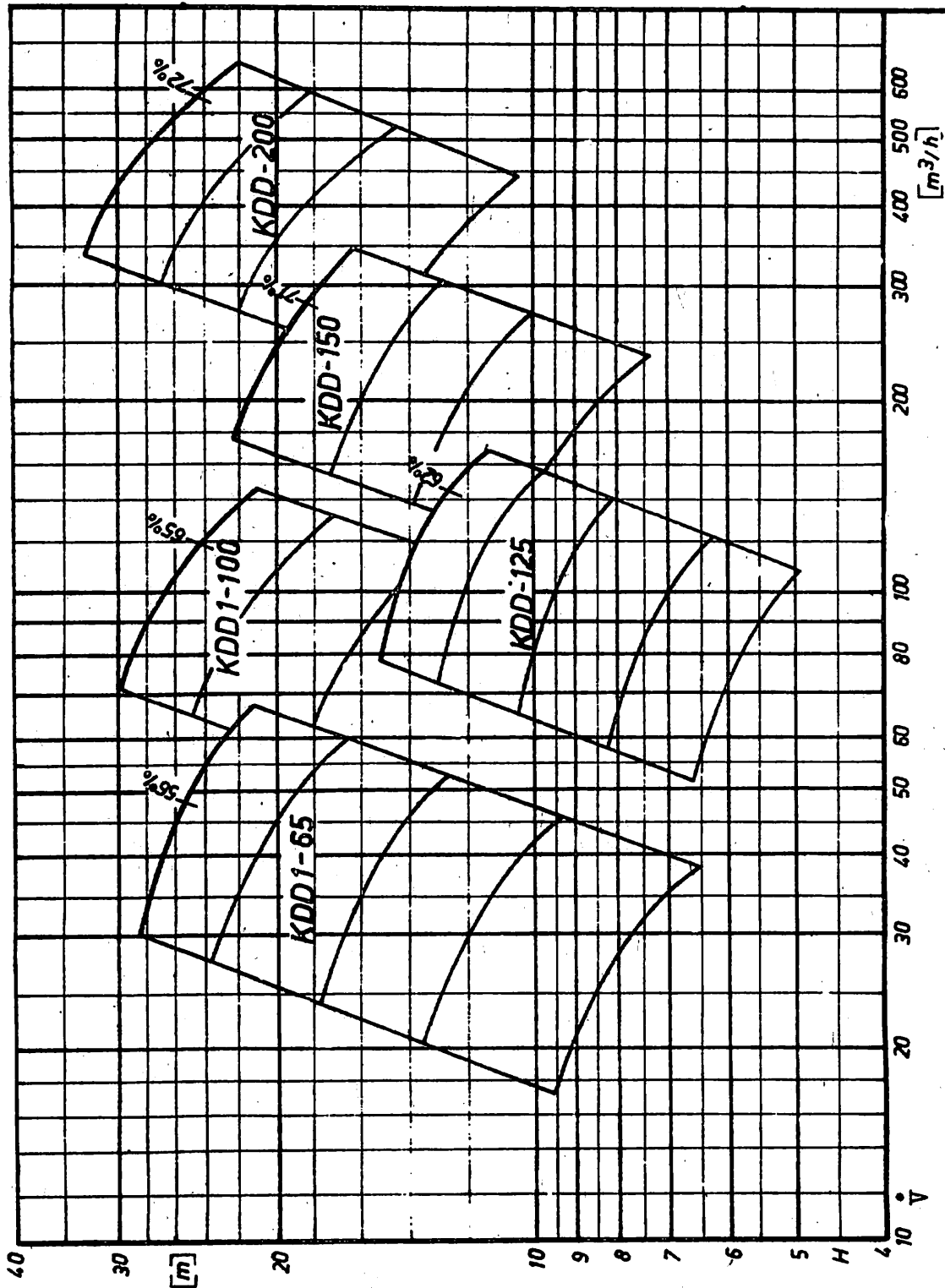


Bild 14

Kennlinienübersicht
Baureihe KDD1, KDD
TGL 19 457 (8.63)

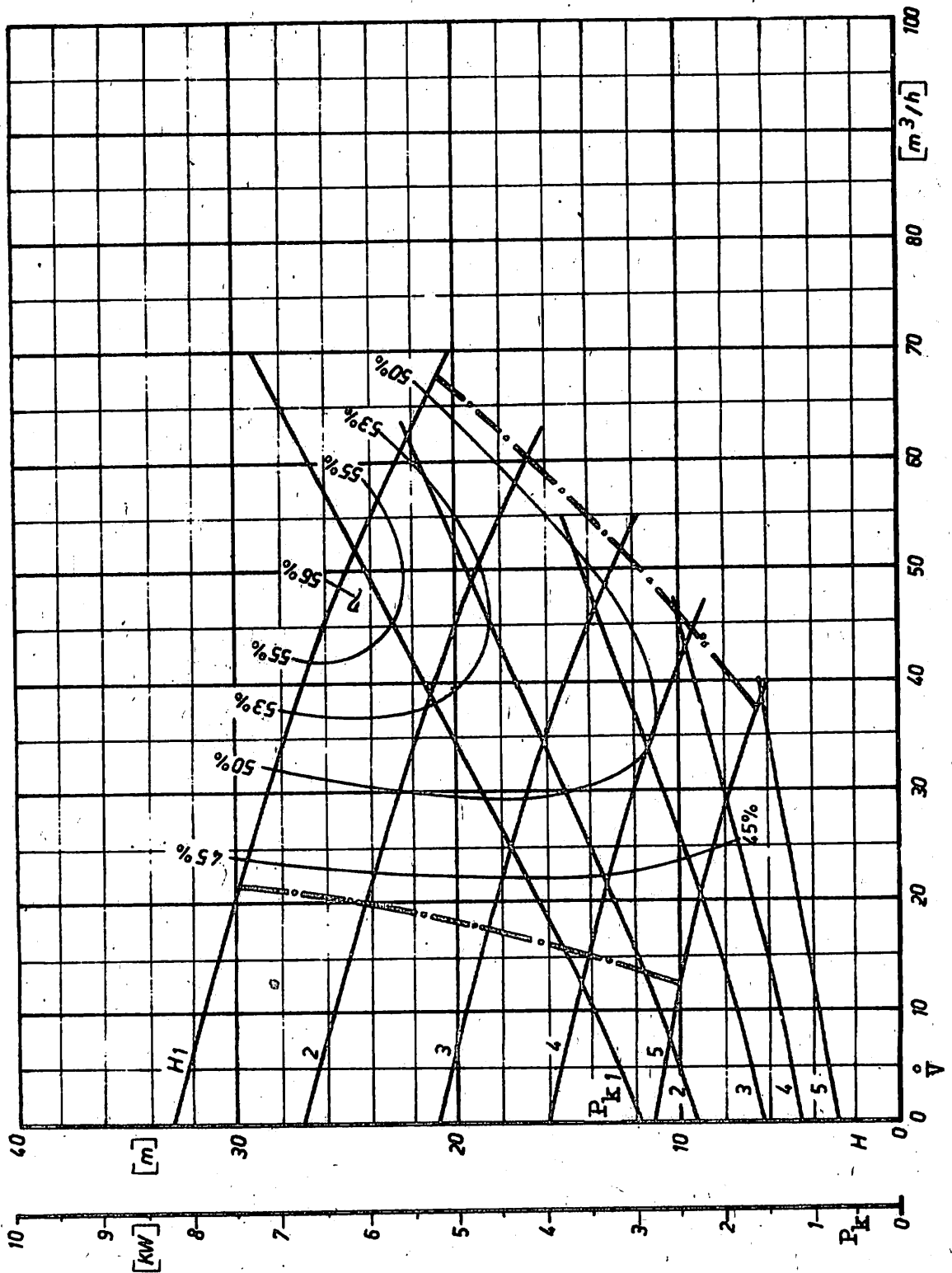


Bild 15

Abmessungen des kompl. Aggregates siehe TGL 17-786002 (12.64)

KDD1 - 65
 $n = 2\,900 \text{ min}^{-1}$
 TGL 19 457 (8.63)

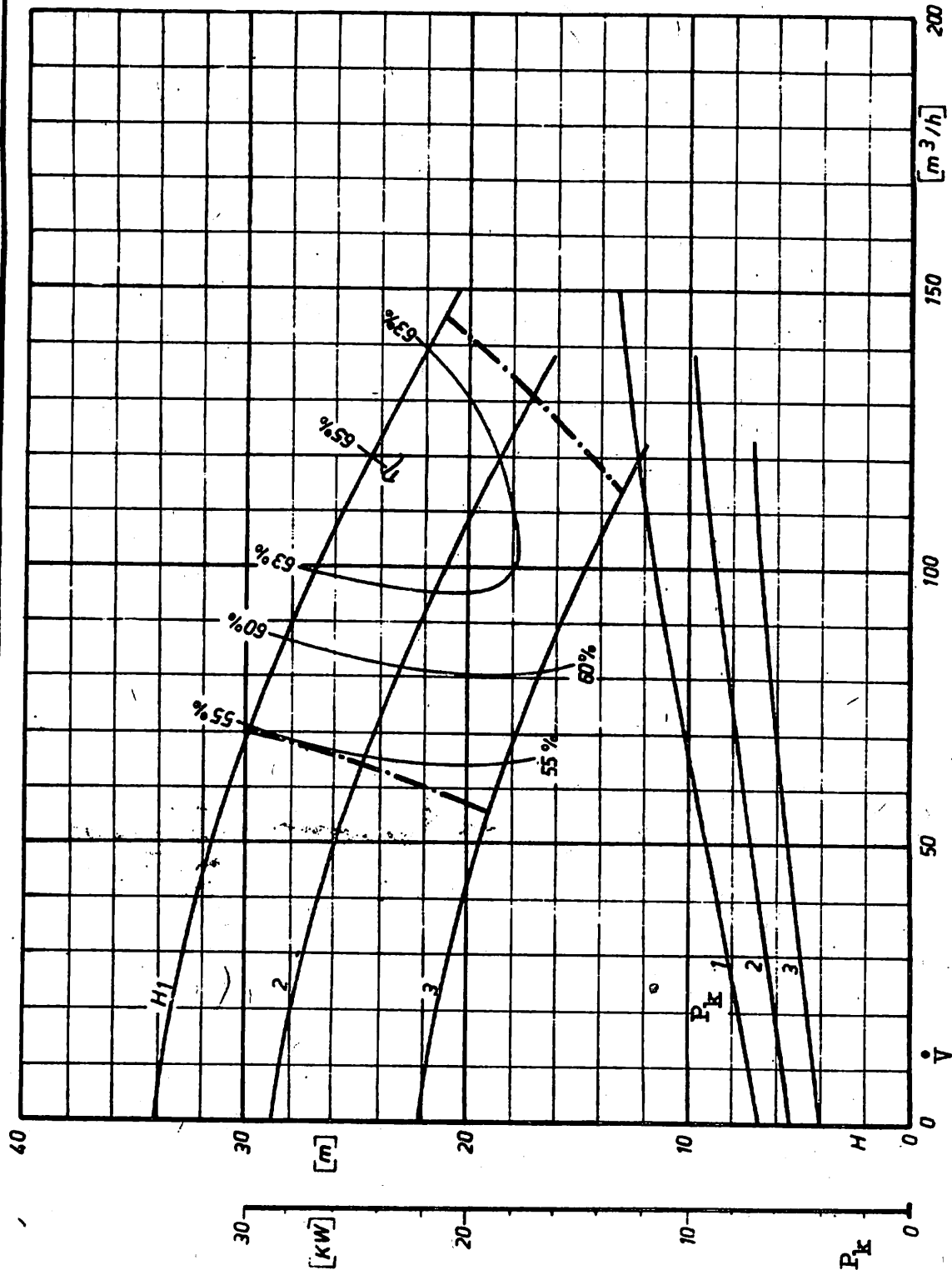


Bild 16 Abmessungen des kompl. Aggregates siehe TGL 17-786002 (12.64)

KDD1 - 100
 $n = 2\,900 \text{ min}^{-1}$
 TGL 19 457 (8.63)

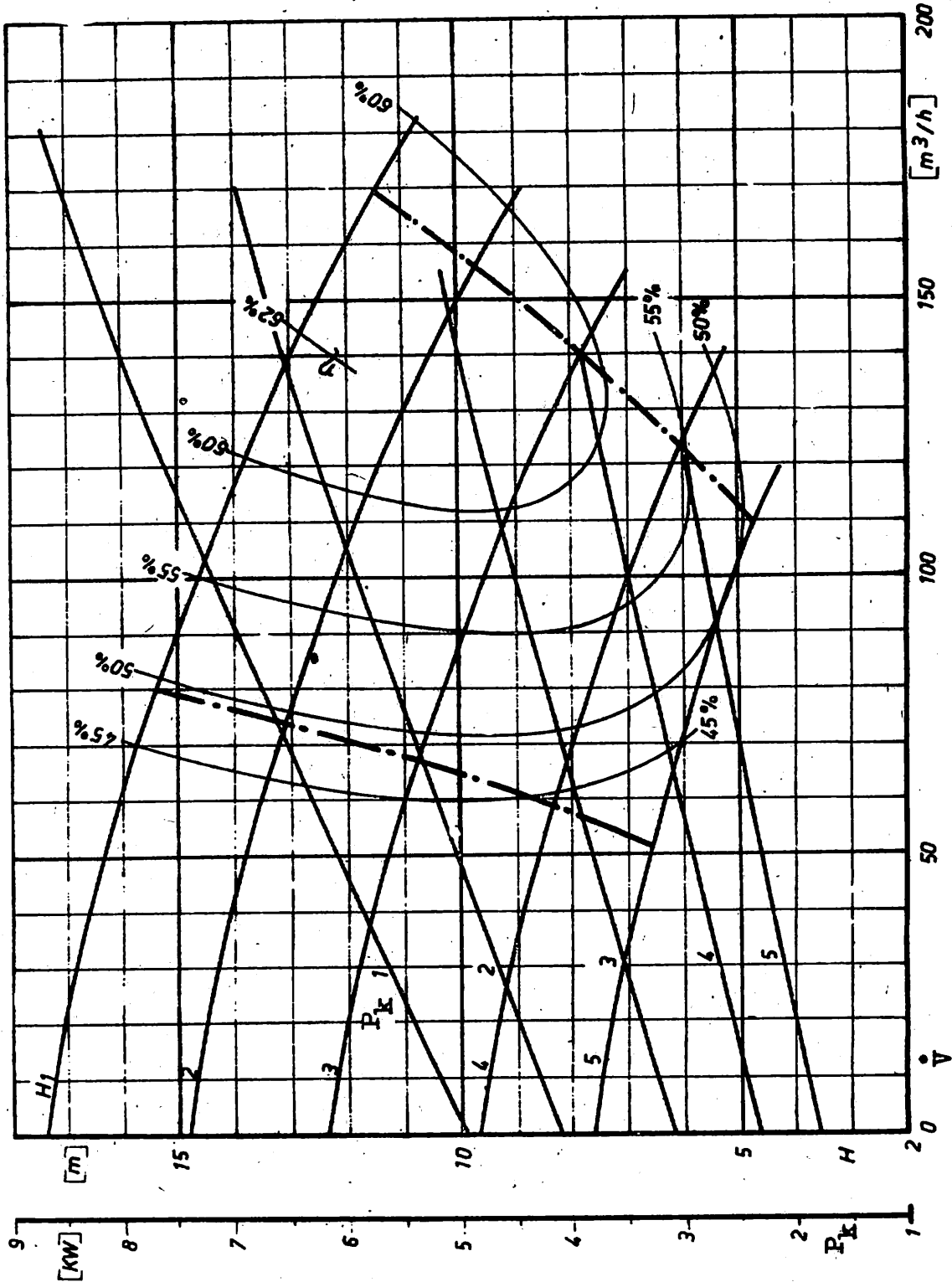


Bild 17 Abmessungen des kompl. Aggregates siehe TGL 17-786002 (12.64)

KDD 125
 $n = 1\,450 \text{ min}^{-1}$
 TGL 19 457 (8.63)

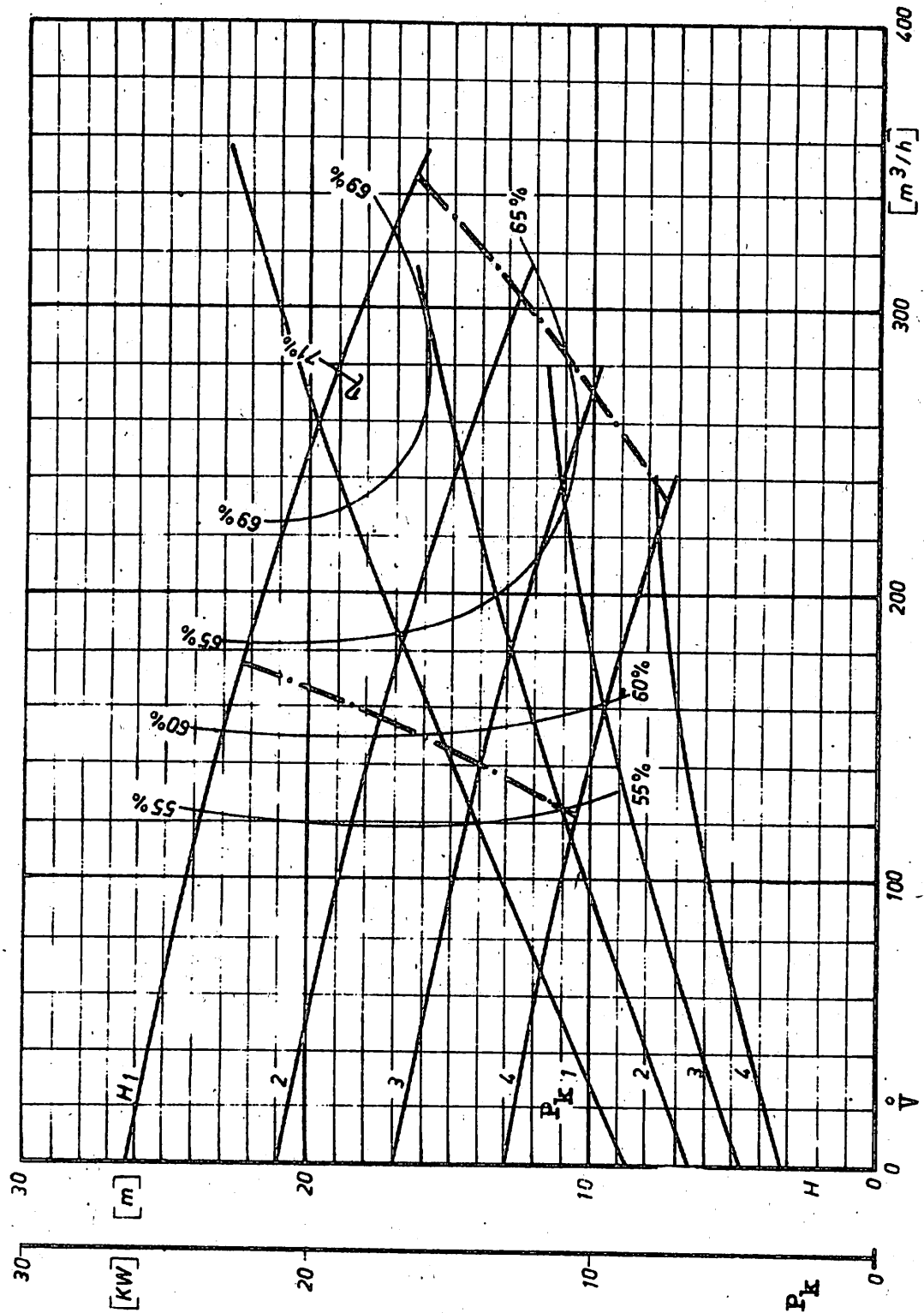


Bild 18 Abmessungen des kompl. Aggregates siehe TGL 17-786002 (12.64)

KDD 150
 $n = 1\,450 \text{ min}^{-1}$
 TGL 19 457. (8.63)

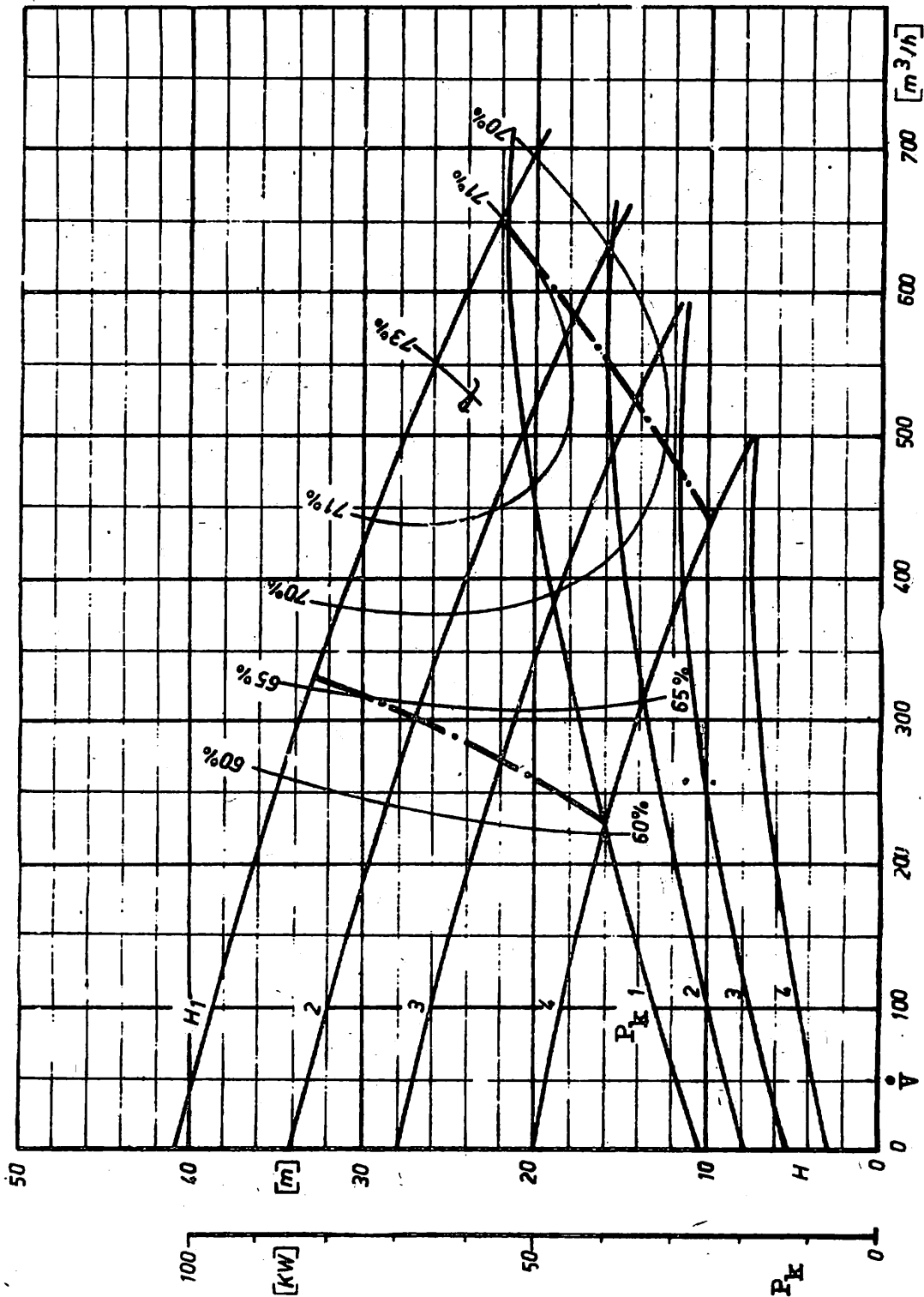


Bild 19 Abmessungen des kompl. Aggregates siehe TGL 17-786002 (12.64)

KDD - 200
 $n = 1450 \text{ min}^{-1}$
 TGL 19 457 (8.63)

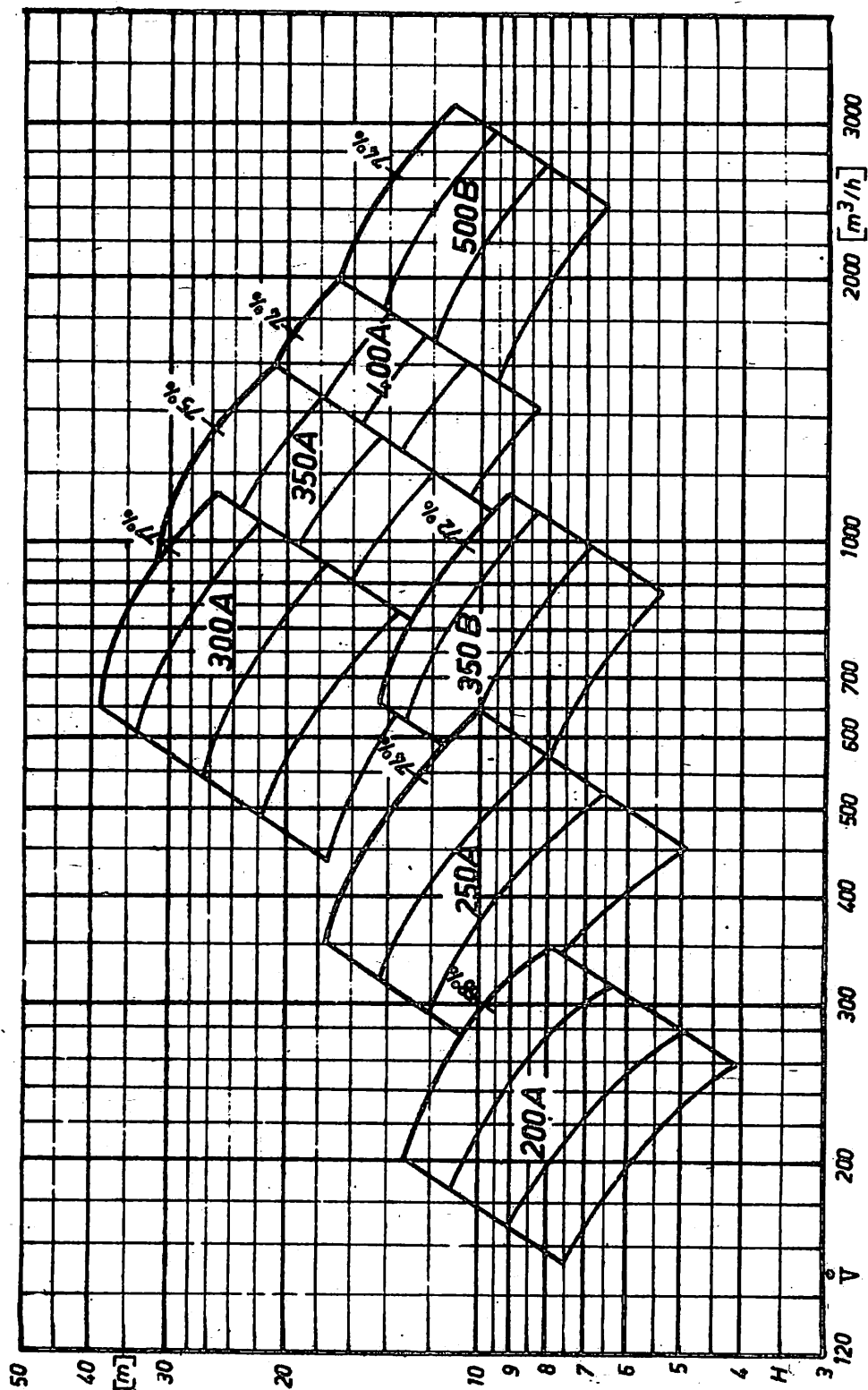


Bild 20

Kennlinienübersicht
Baureihe My
TGL 17-746003 (5.70)

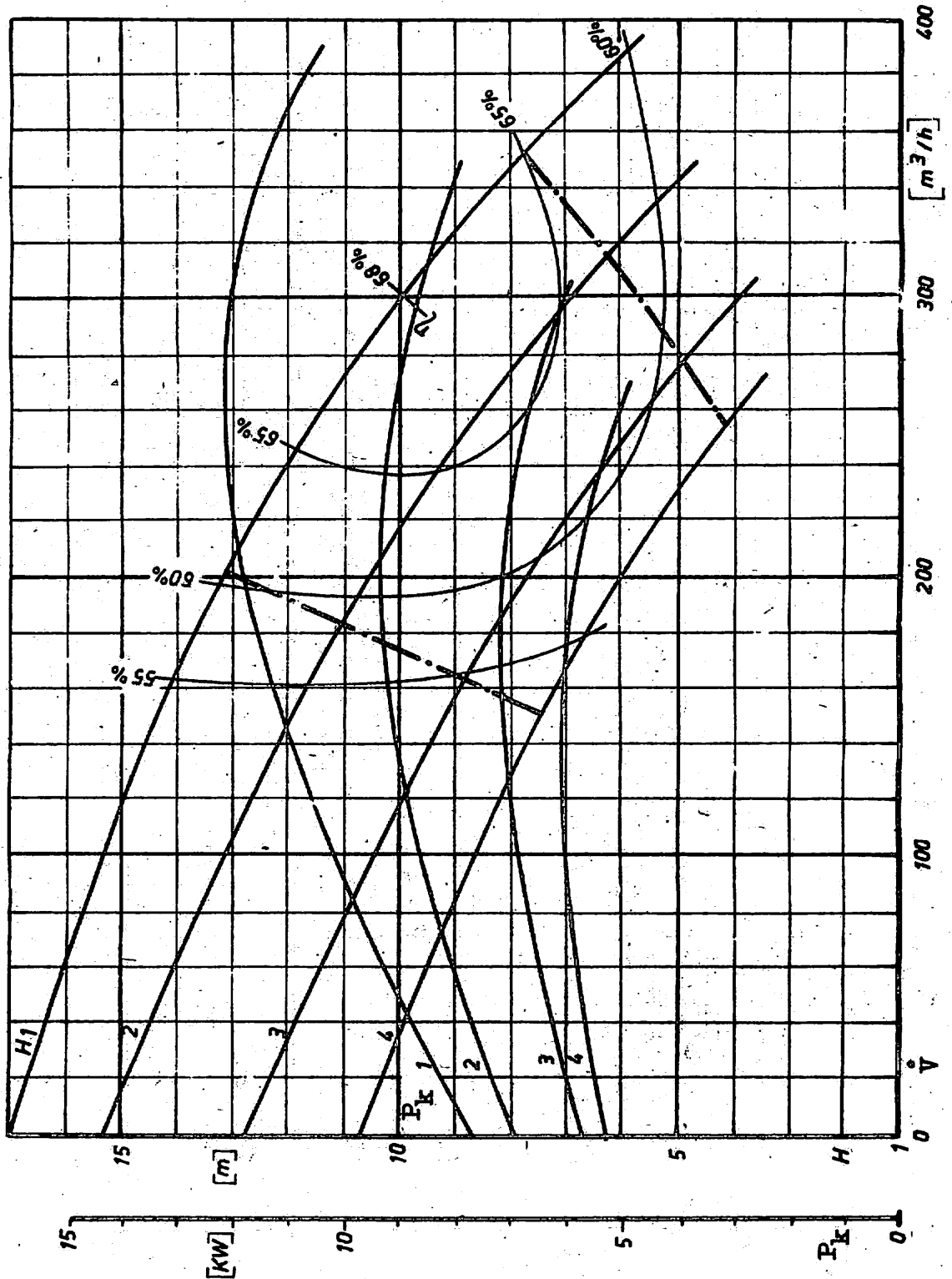


Bild 21

Hy 200 A
 $n = 1450 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-746003 (5.70)

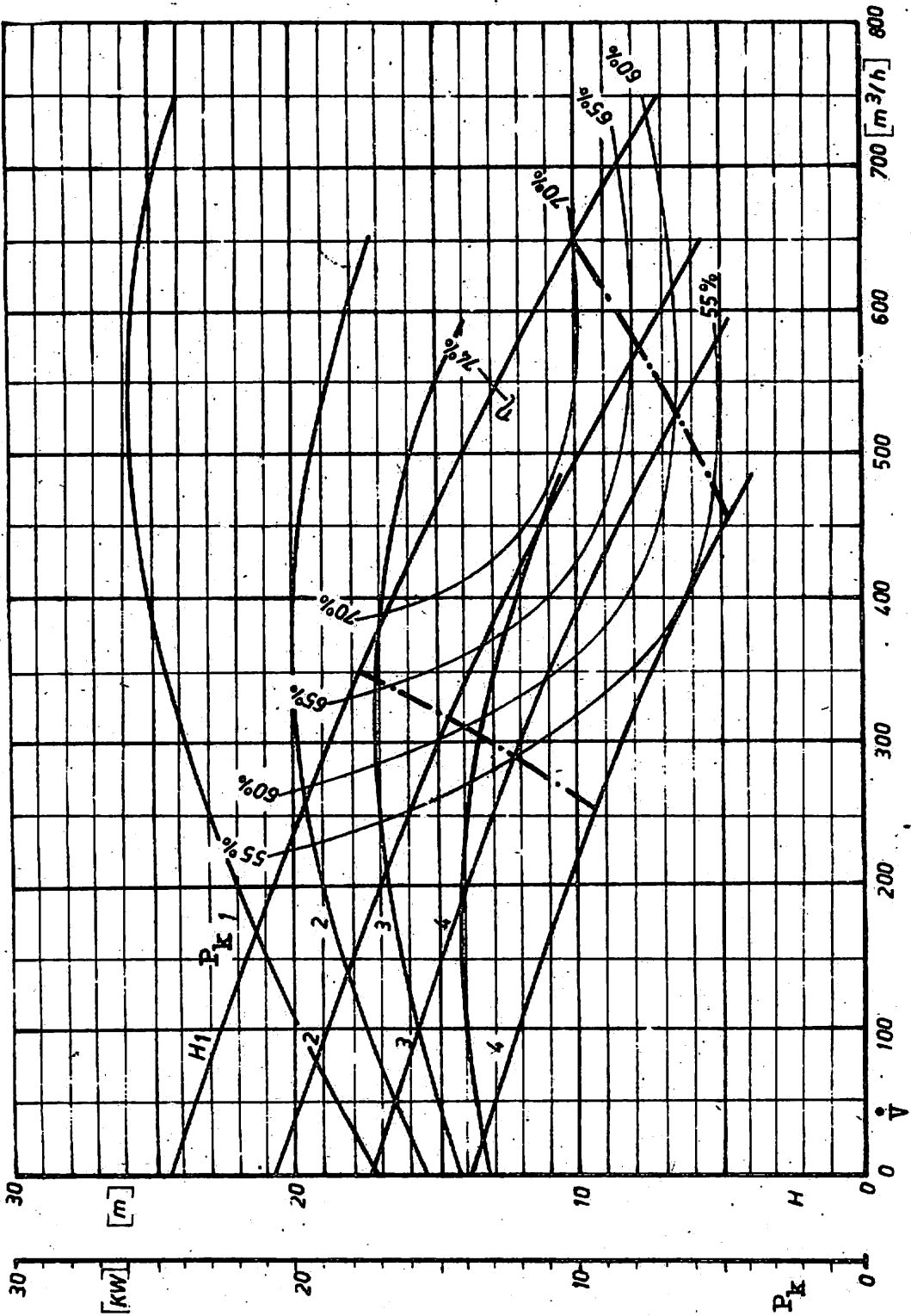


Bild 22

My 250 A
 $n = 1\,450 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-746003 (5.70)

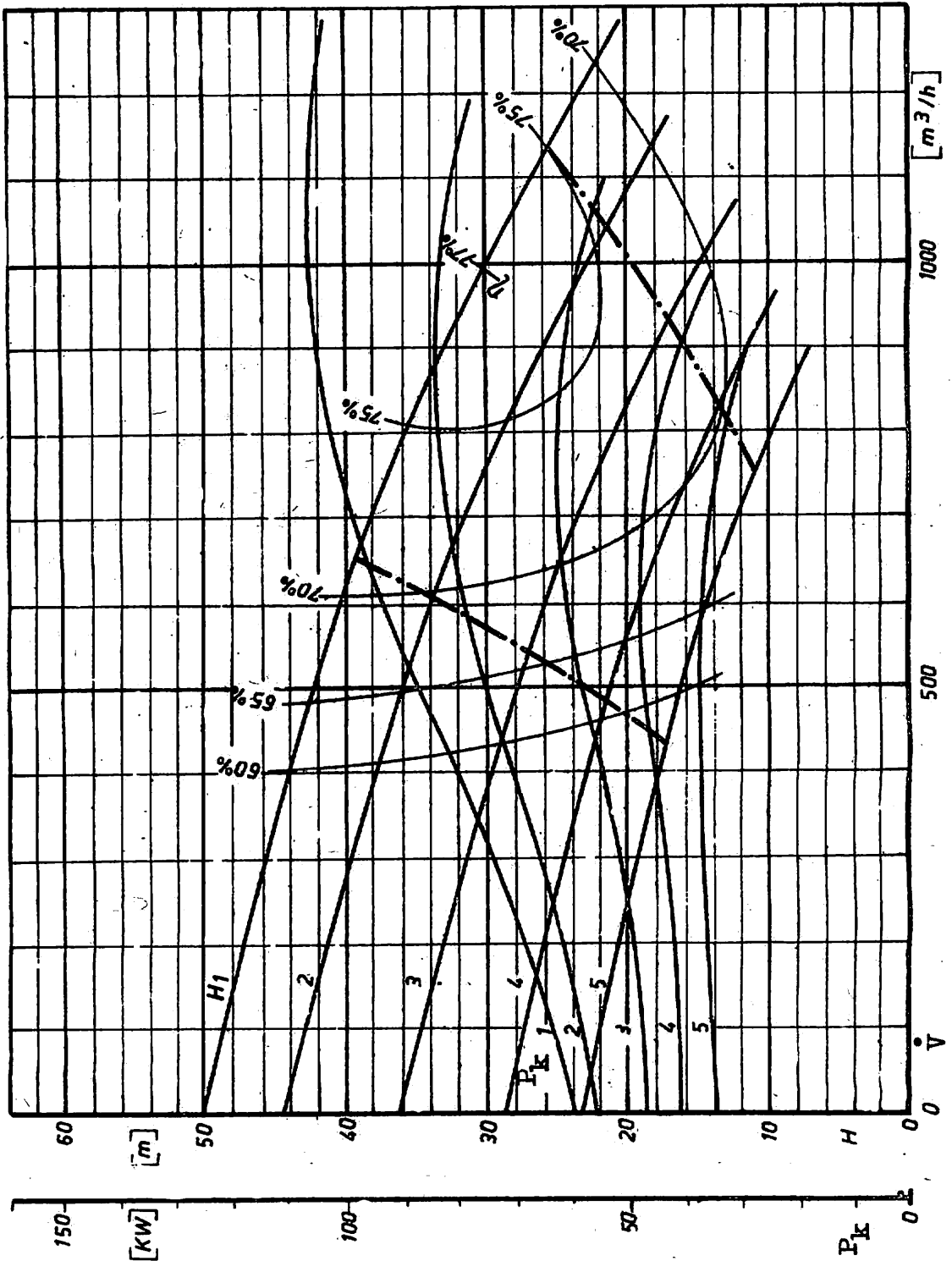


Bild 23

My 300 A
 $n = 1450 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-746003(5.70)

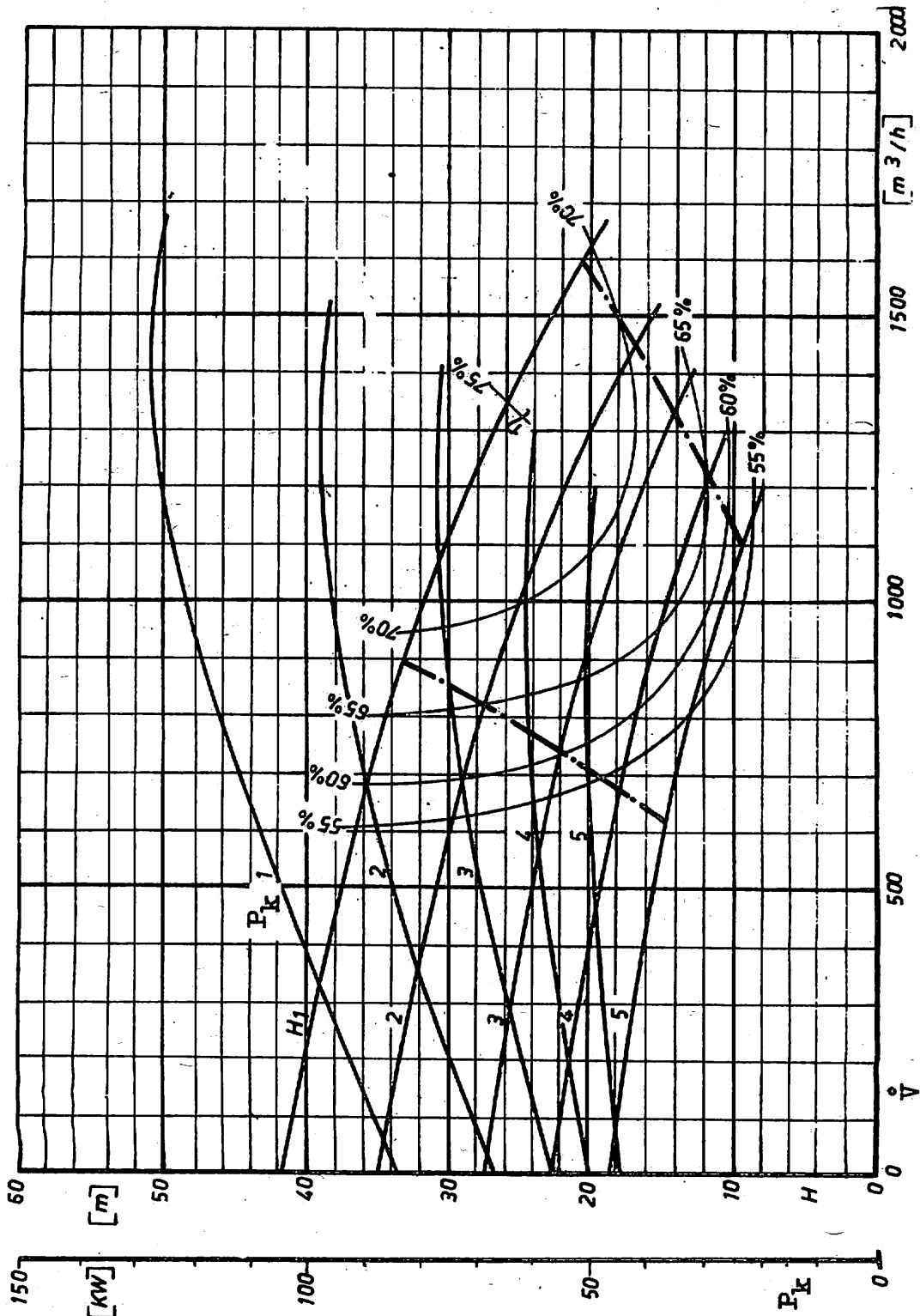


Bild 24

My 350 A
 n = 1 450 min⁻¹
 TGL 17-746003
 (5.70)

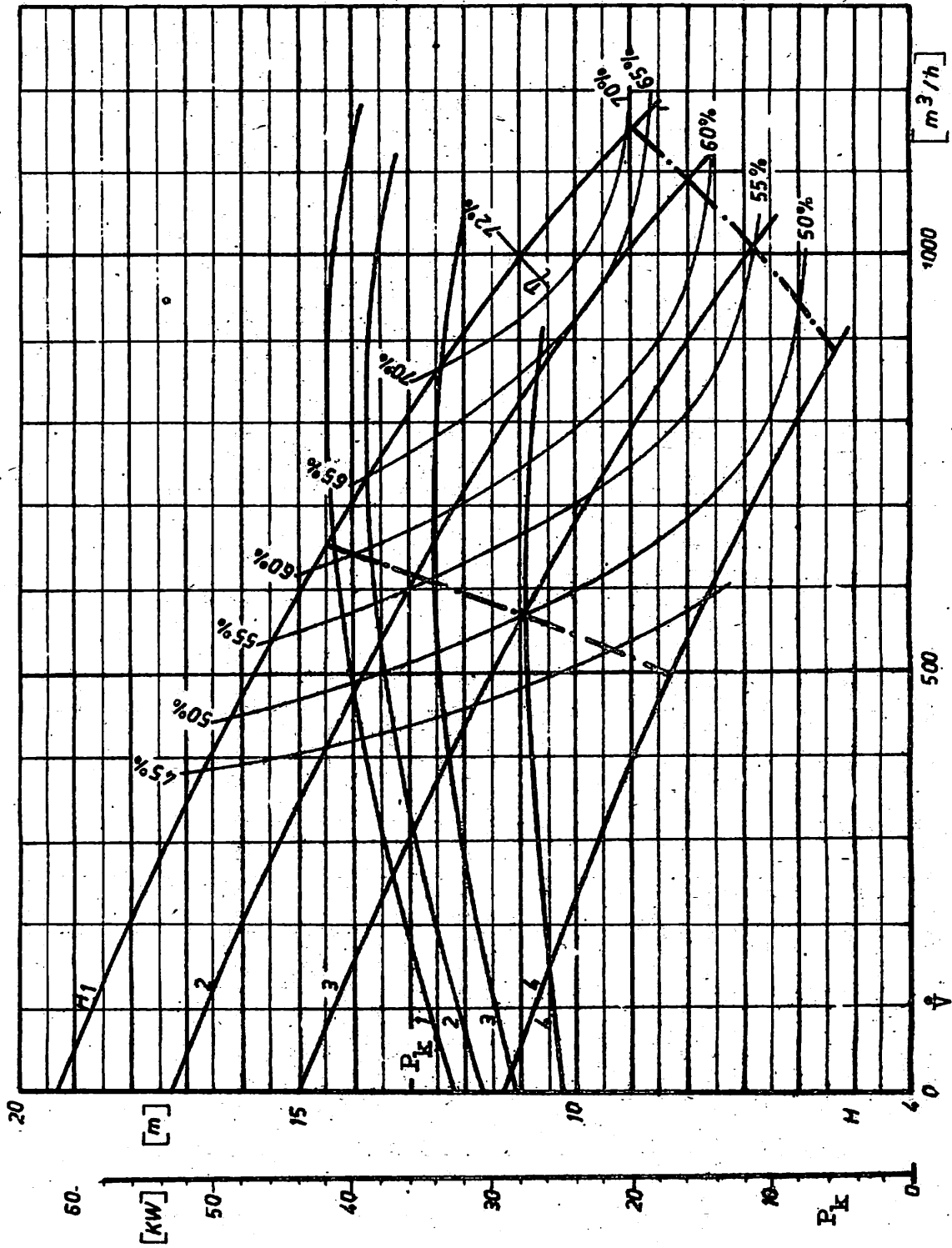


Bild 25

- My 350 B
 $n = 950 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-746003 (5.70)

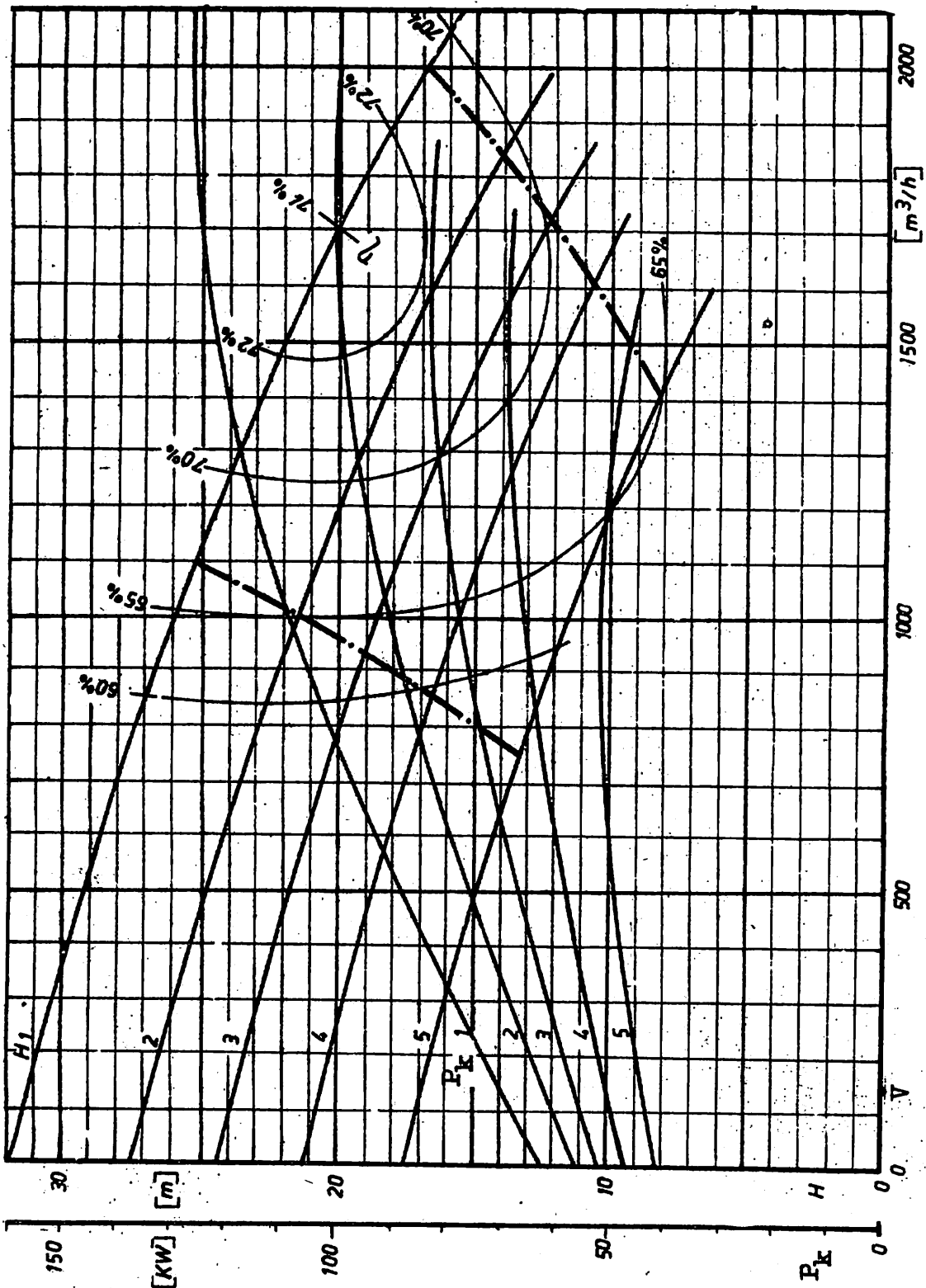


Bild 26

My 400 A
 $n = 950 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-746003 (5.70)

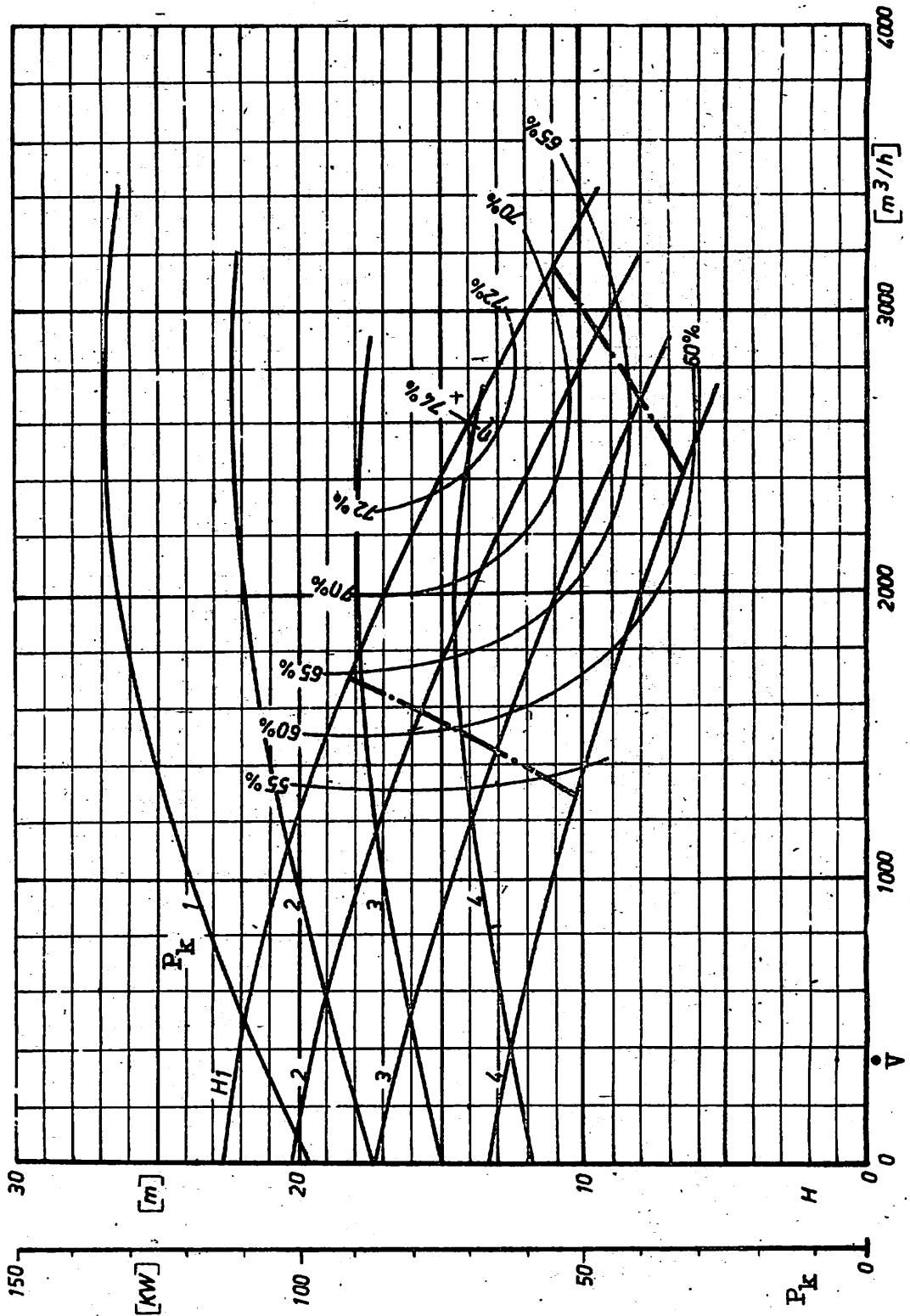


Bild 27

My 500 B
 $n = 730 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-746003 (5.70)

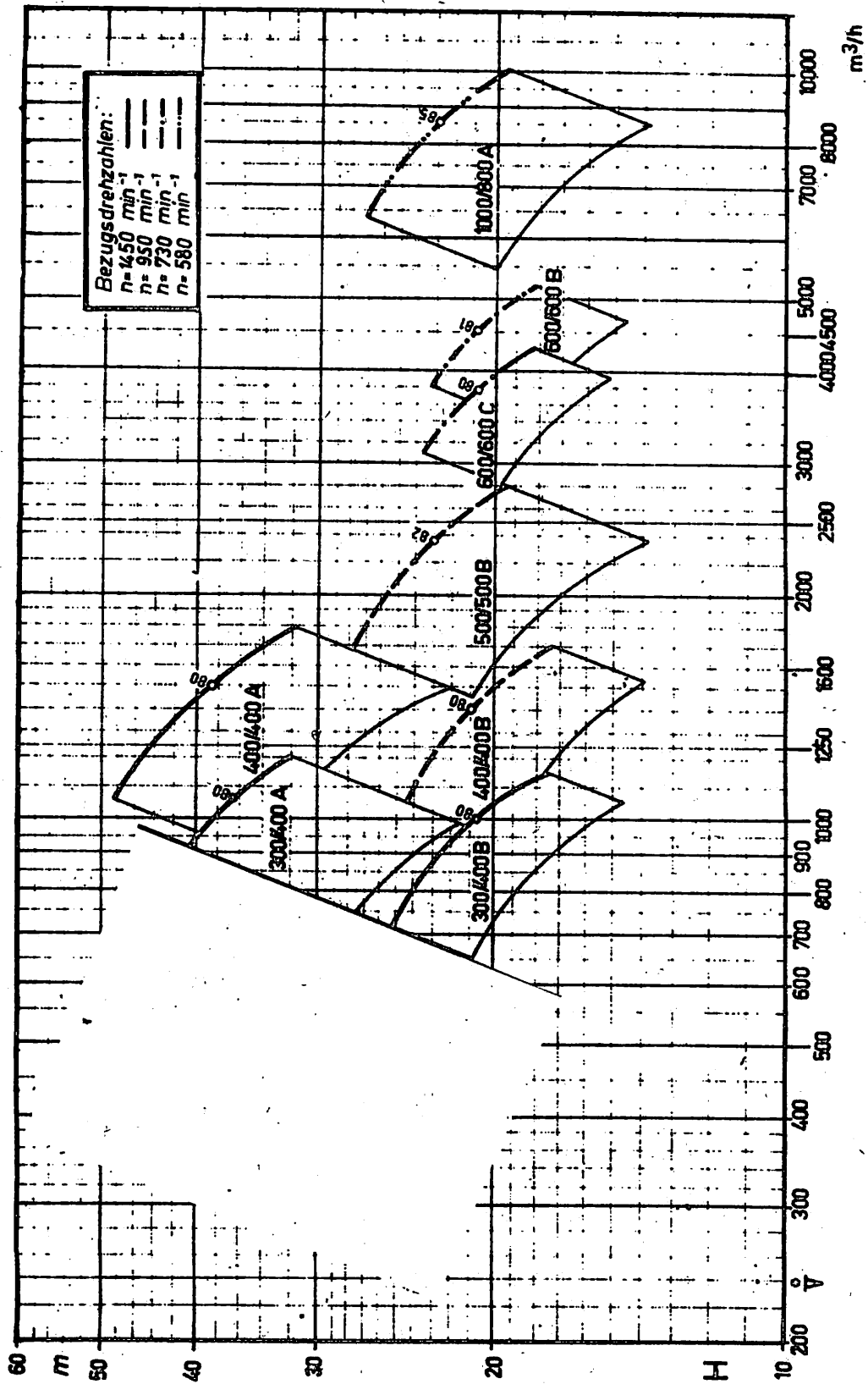


Bild 28

Kennlinienübersicht
 Baureihe SM
 TGL 17-747102 (9.68)

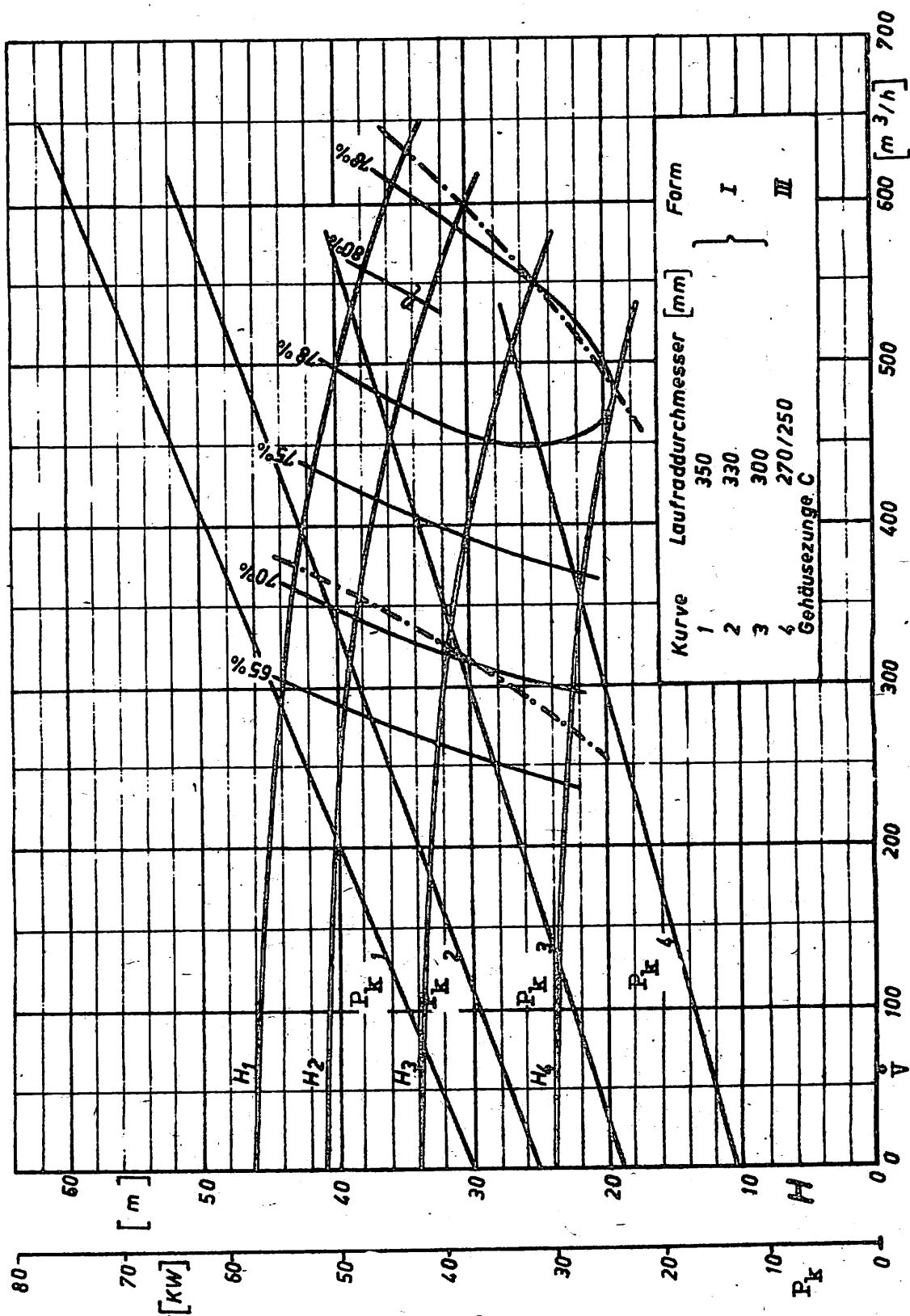


Bild 29

entfällt

SM 200/400 A
 $n = 1450 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-747102 (9.68)

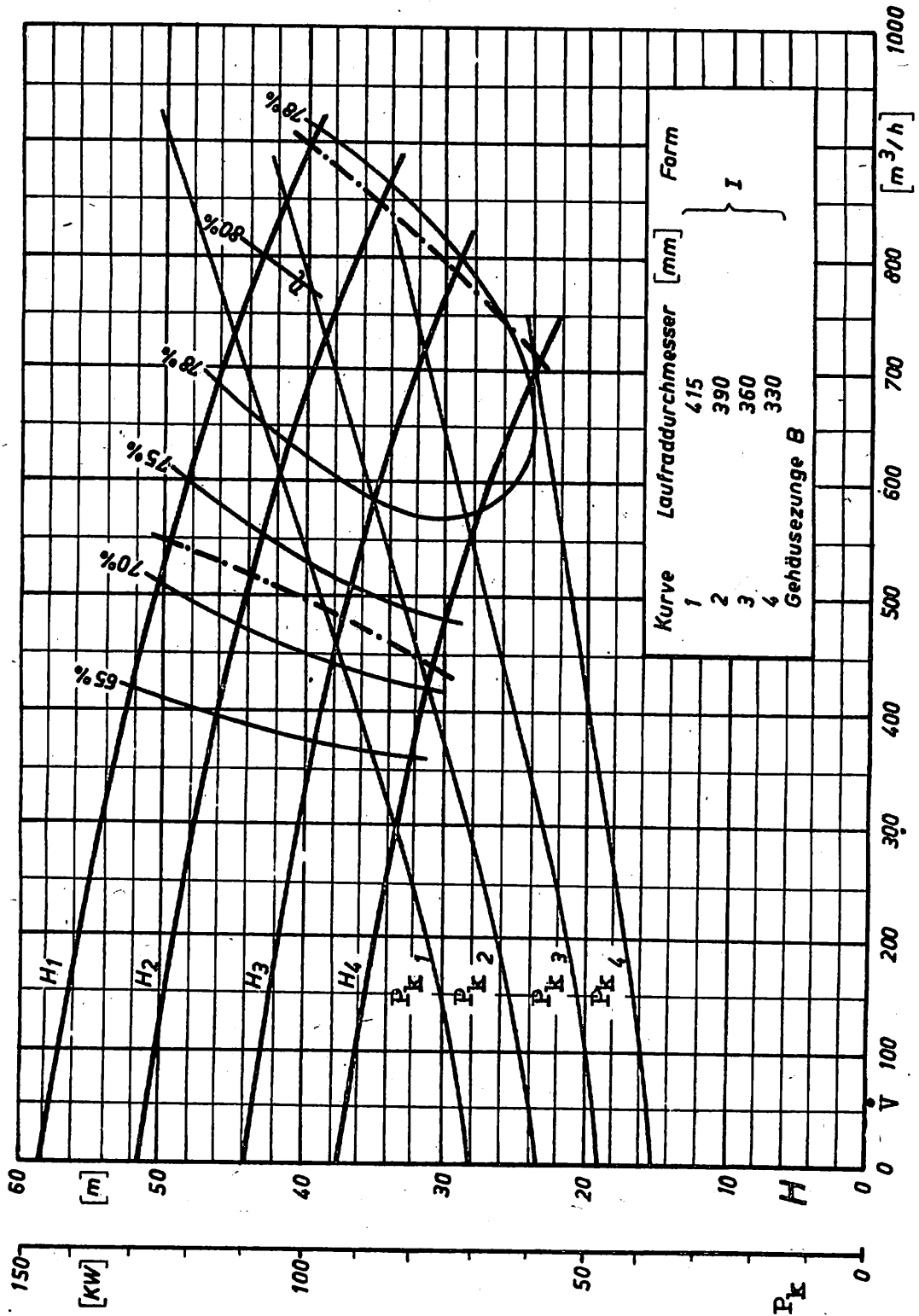


Bild 30

entfällt

SM 250/400 A
 $n = 1450 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-747102 (9.68)

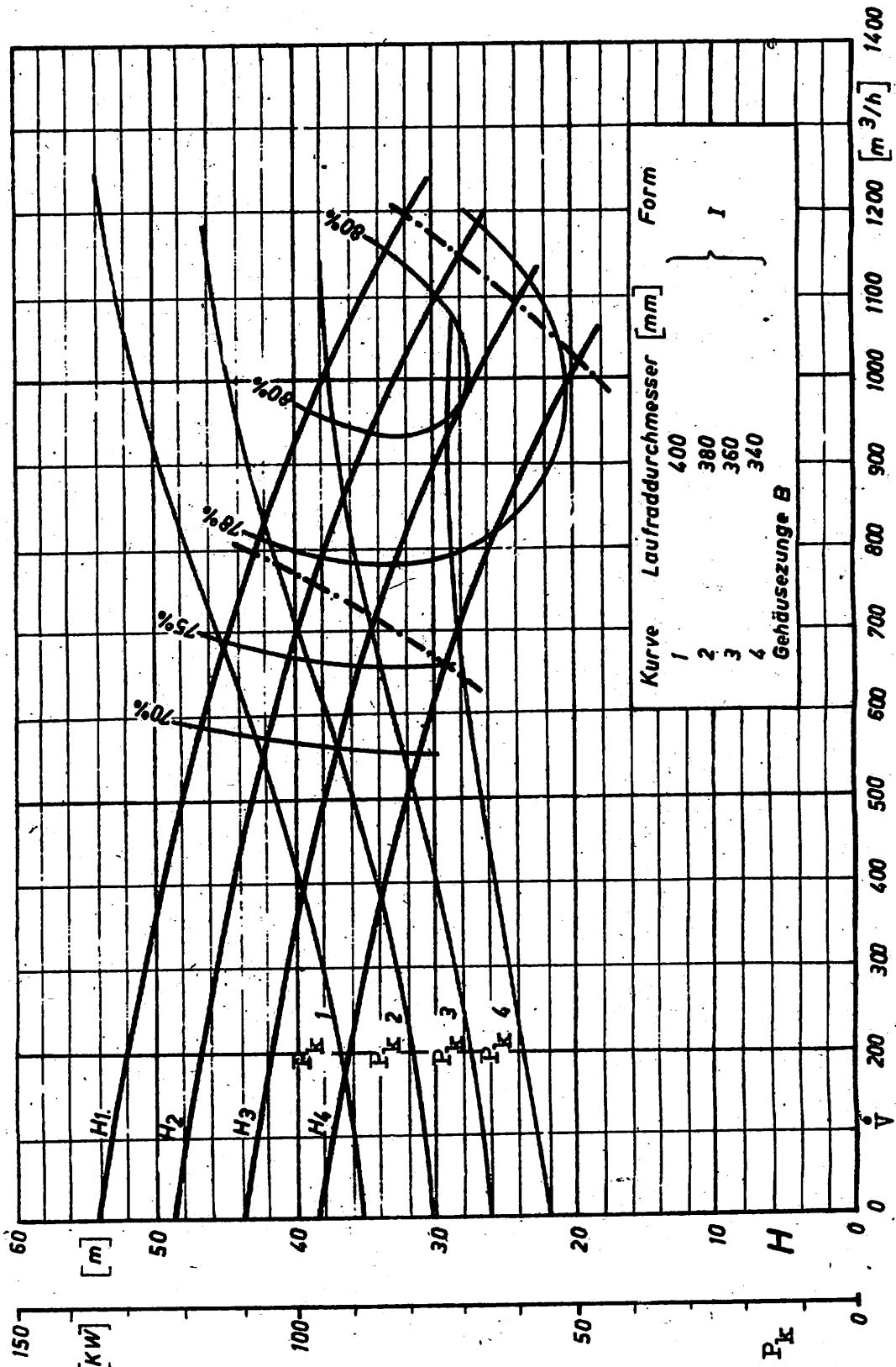


Bild 31

SM 300/400 A
 $n = 1450 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-747102 (9.68)

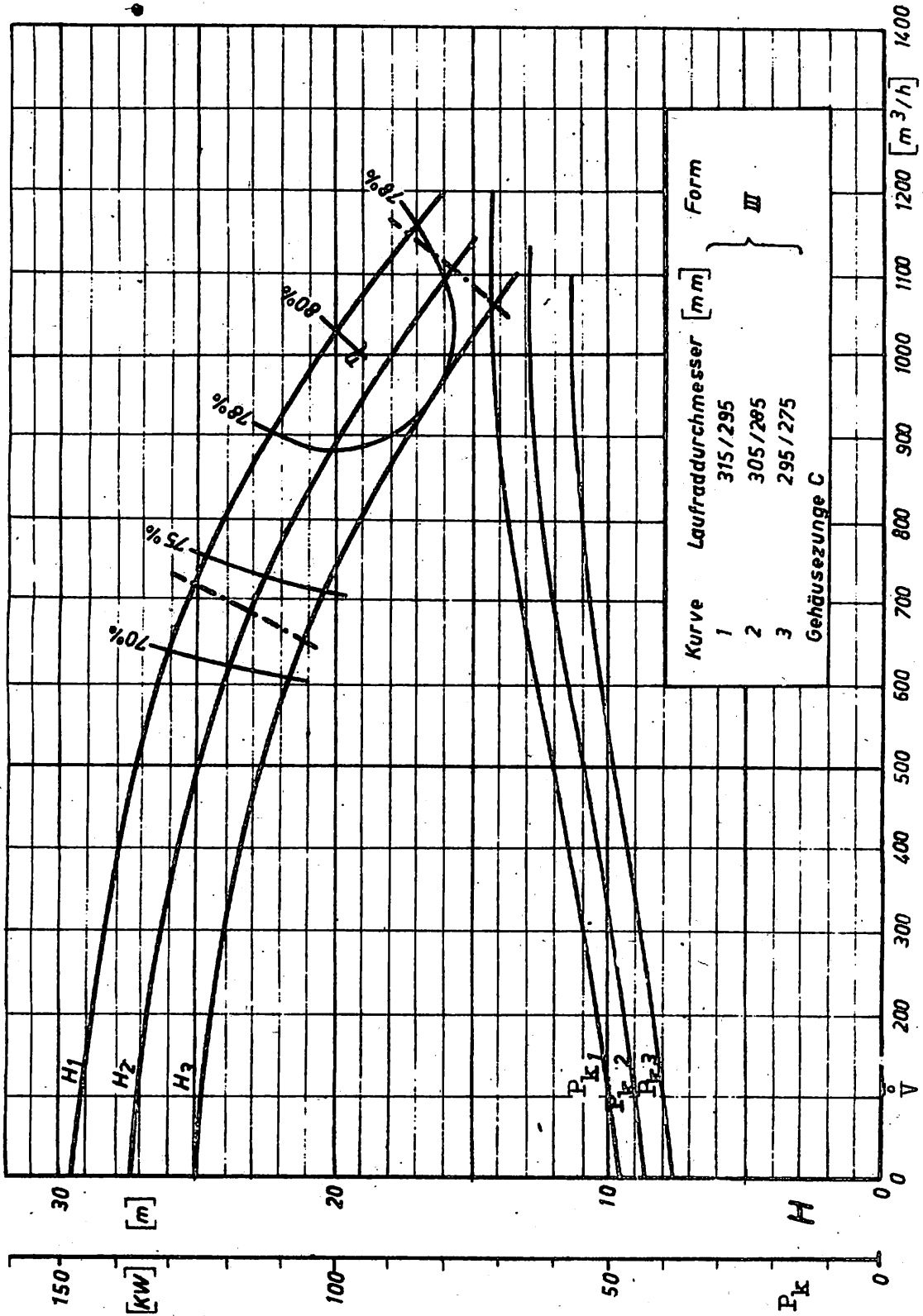


Bild 32

SM 300/400 B
 $n = 1450 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-747102 (9.68)

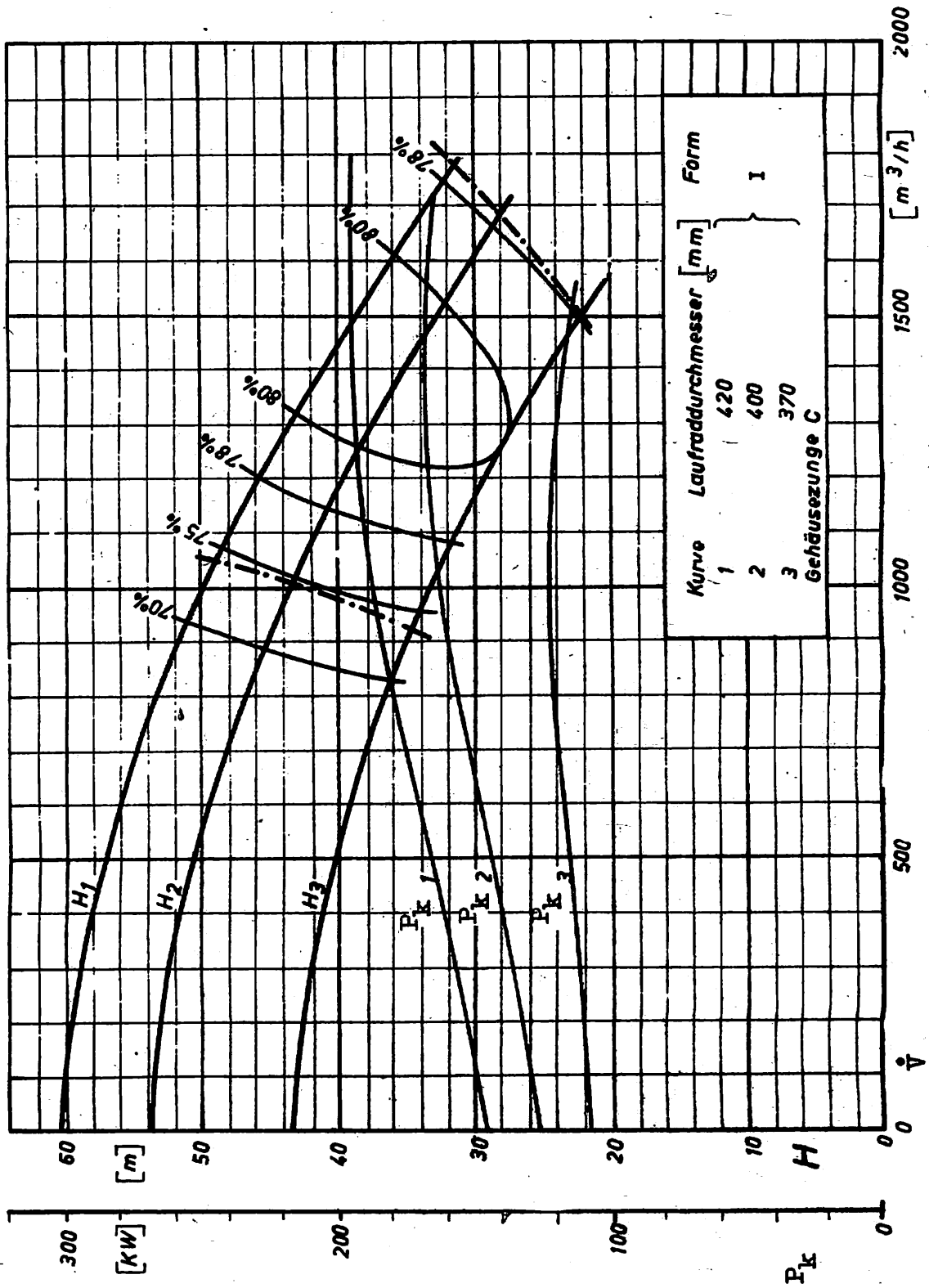


Bild 33

SM 400/400 A
 $n = 1450 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-747102 (9.68)

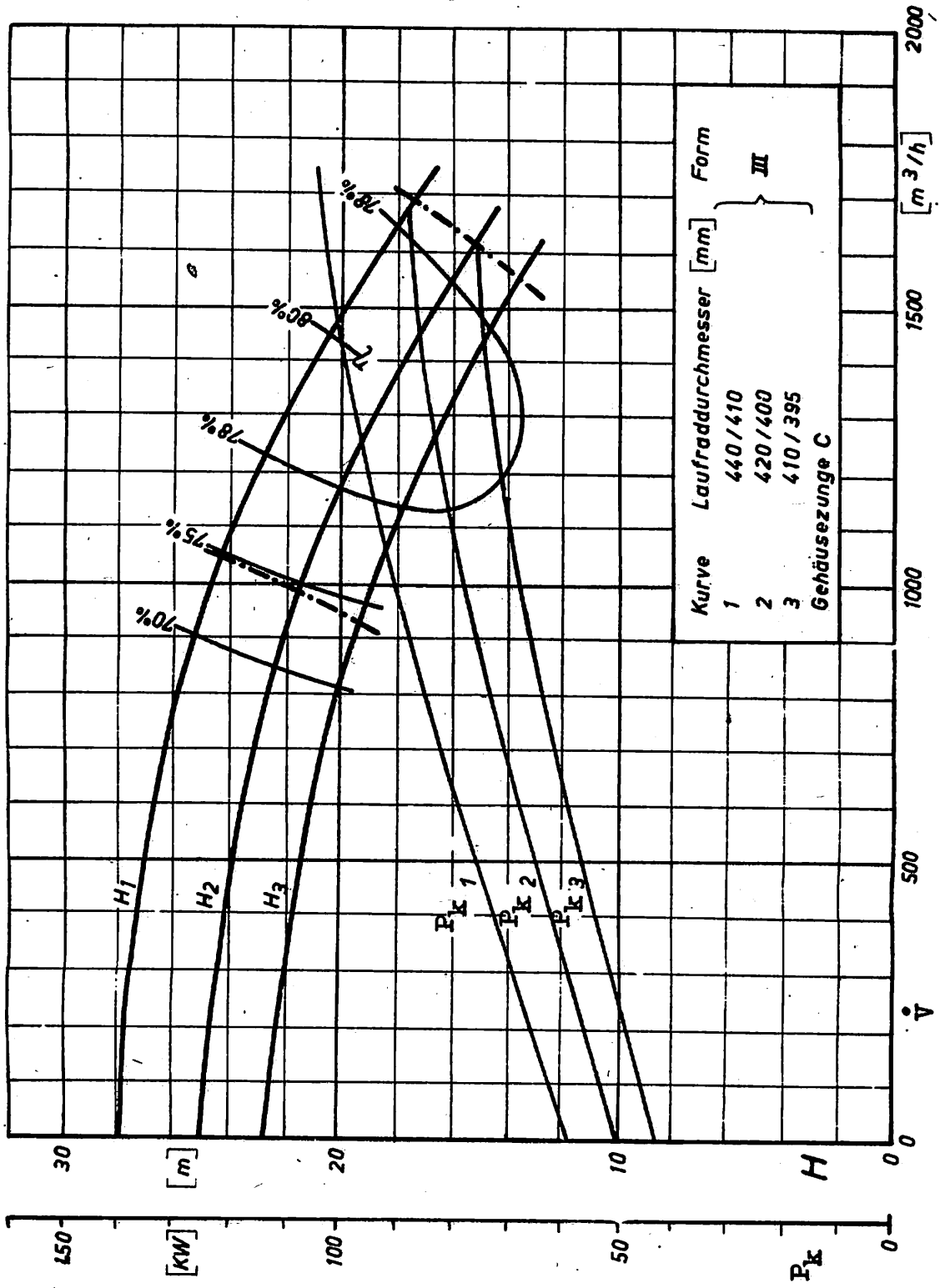


Bild 34

SM 400/400 B
 $n = 950 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-747102 (9.68)

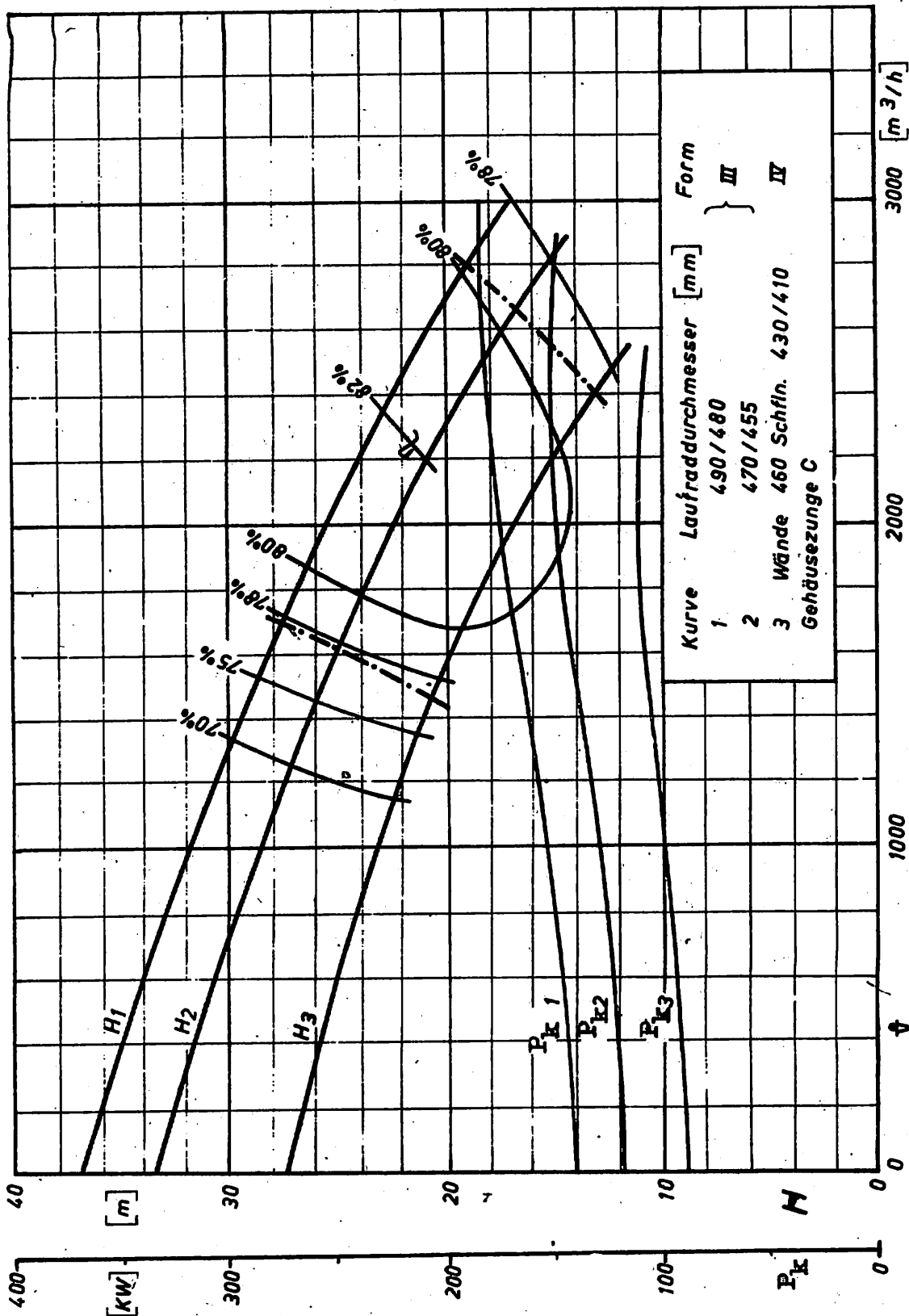


Bild 35

SM 500/500 B
 $n = 950 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-747102 (9.68)

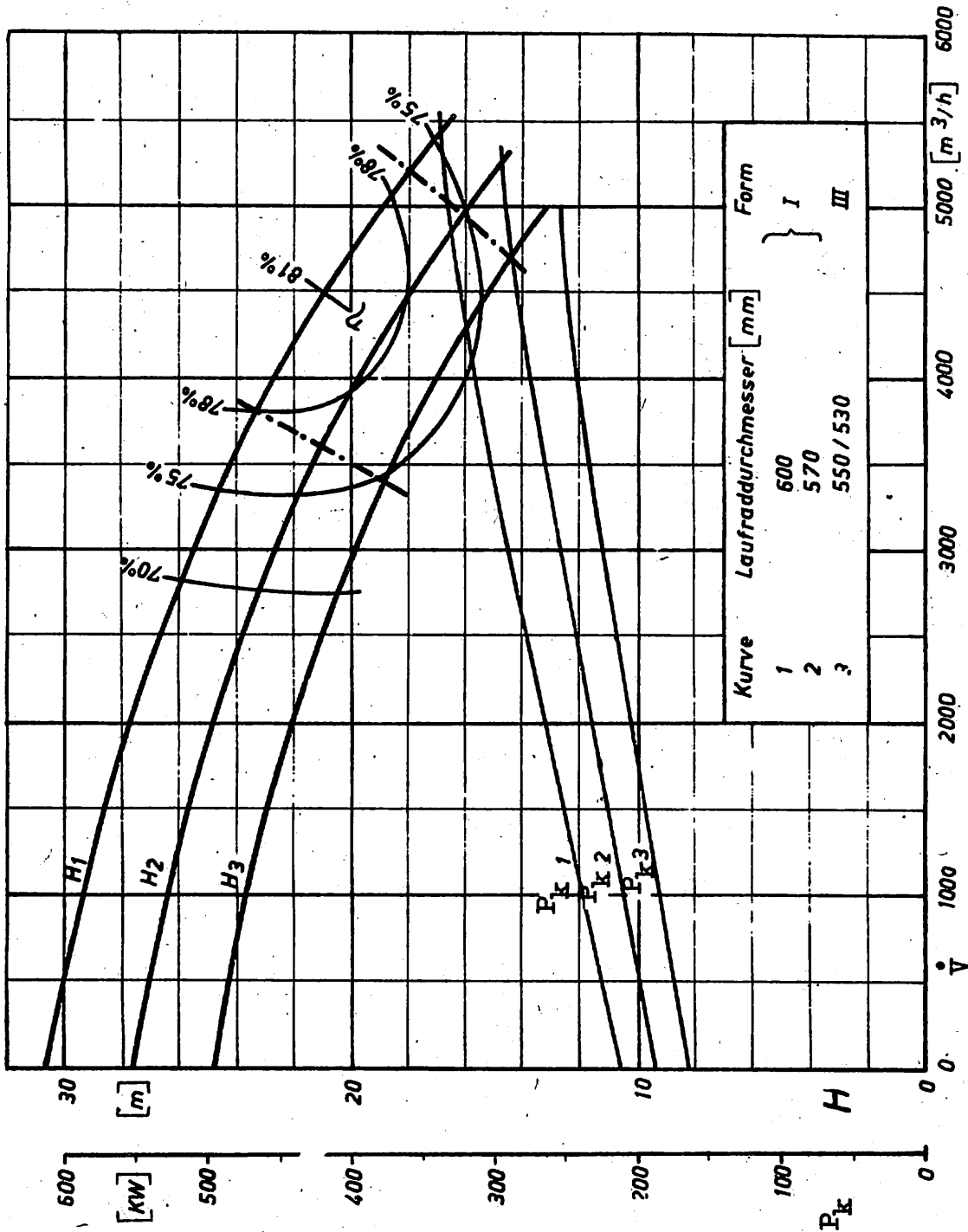


Bild 36

SM 600/600 B
 $n = 730 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-747102 (9.68)

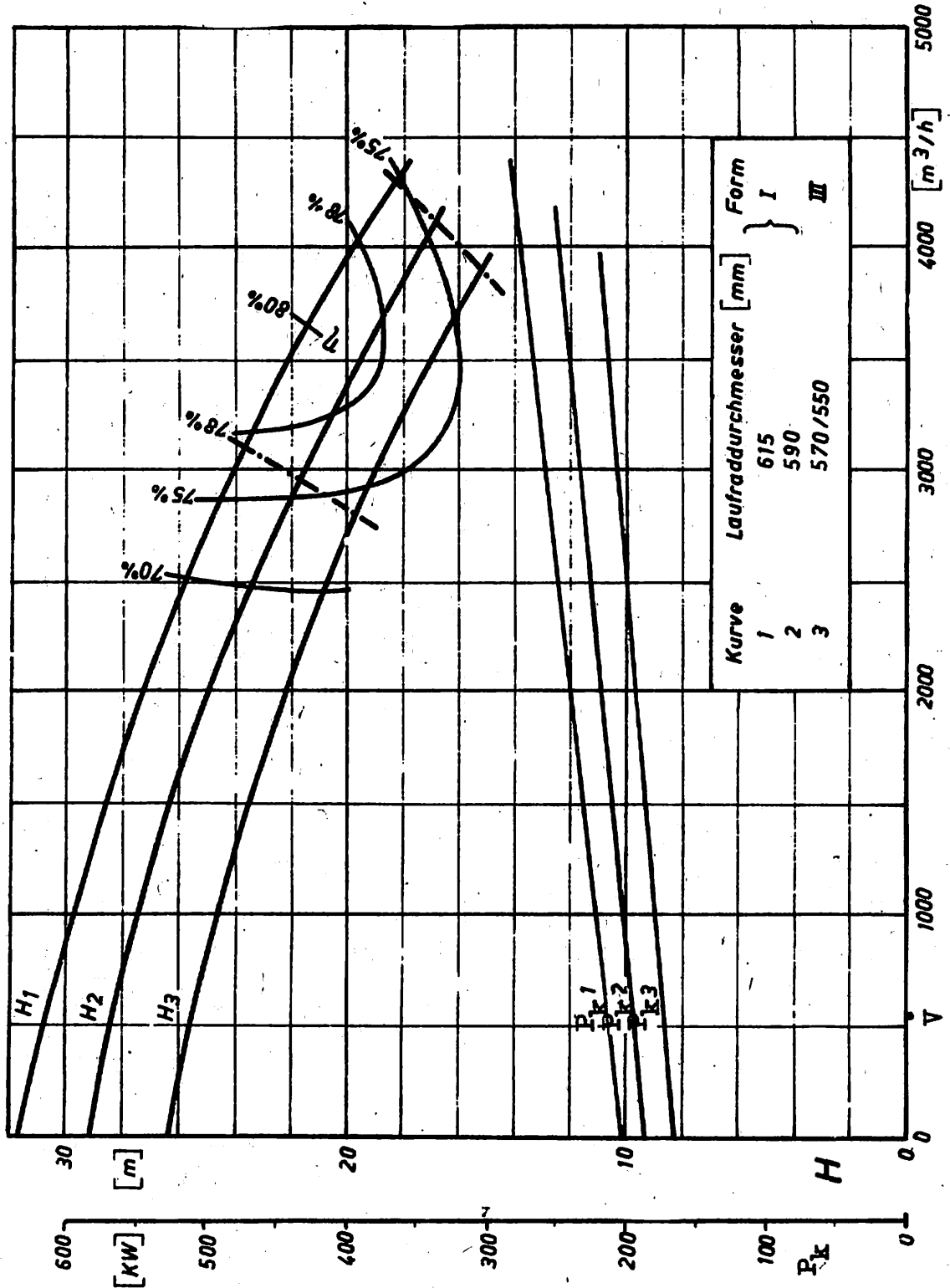


Bild 37

SM 600/600 C
 $n = 730 \text{ min}^{-1}$

TGL 17-747102 (9.68)

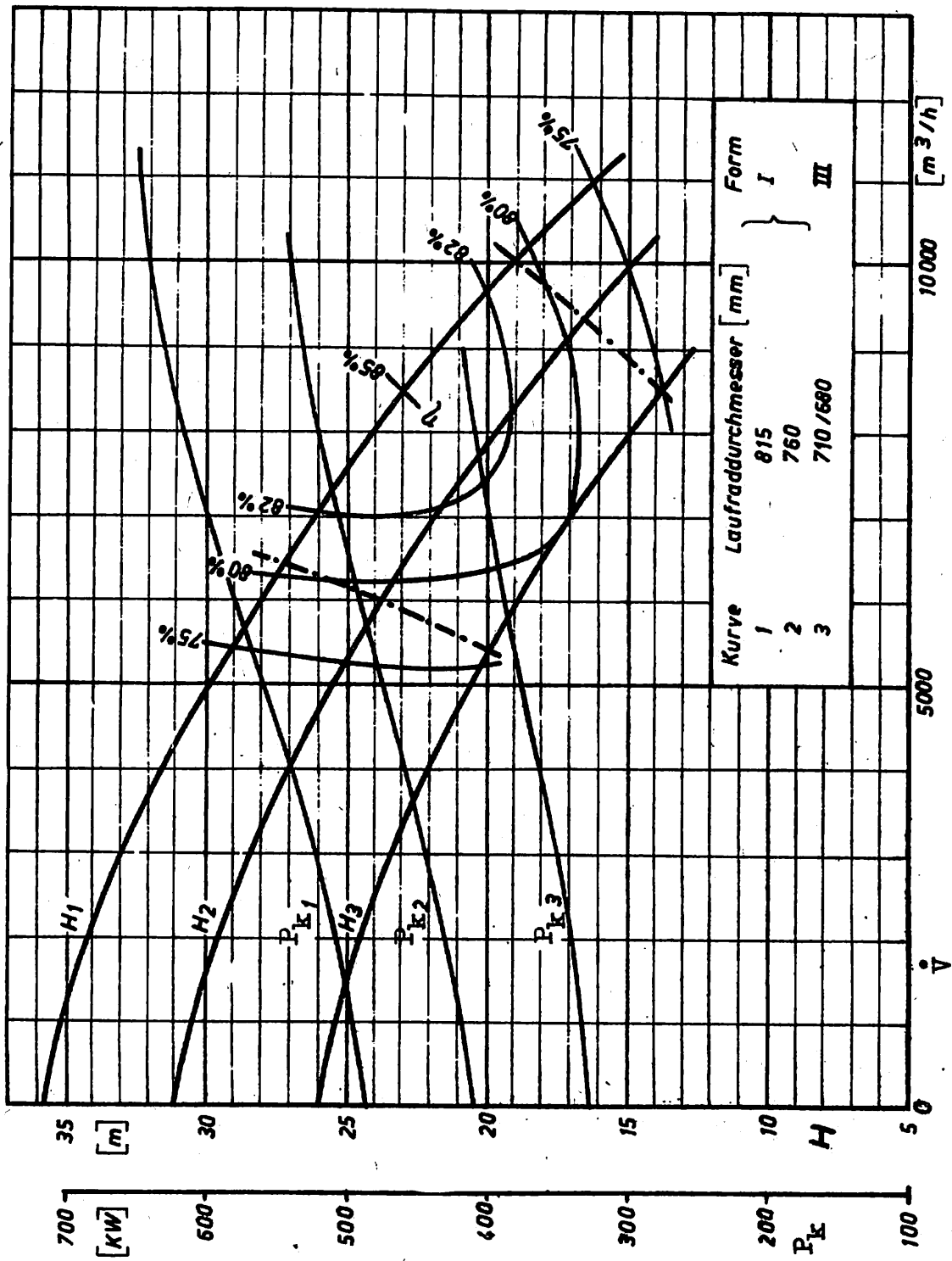


Bild 38

SM 1000/800 A
 $n = 580 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-747102 (9.68)

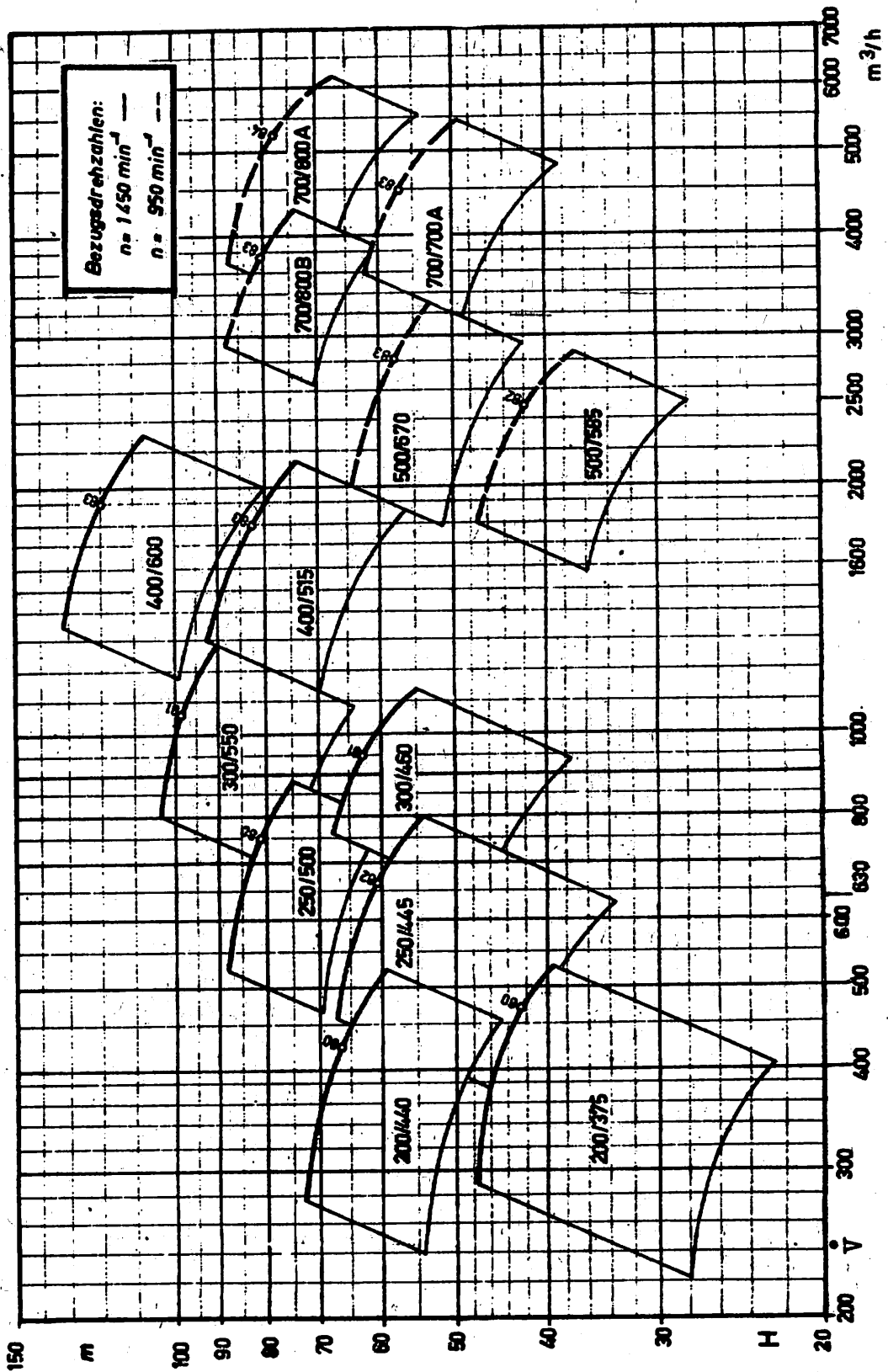


Bild 39

Kennlinienübersicht
 Baureihe ZMLK
 TGL 17-747101 (8.68)

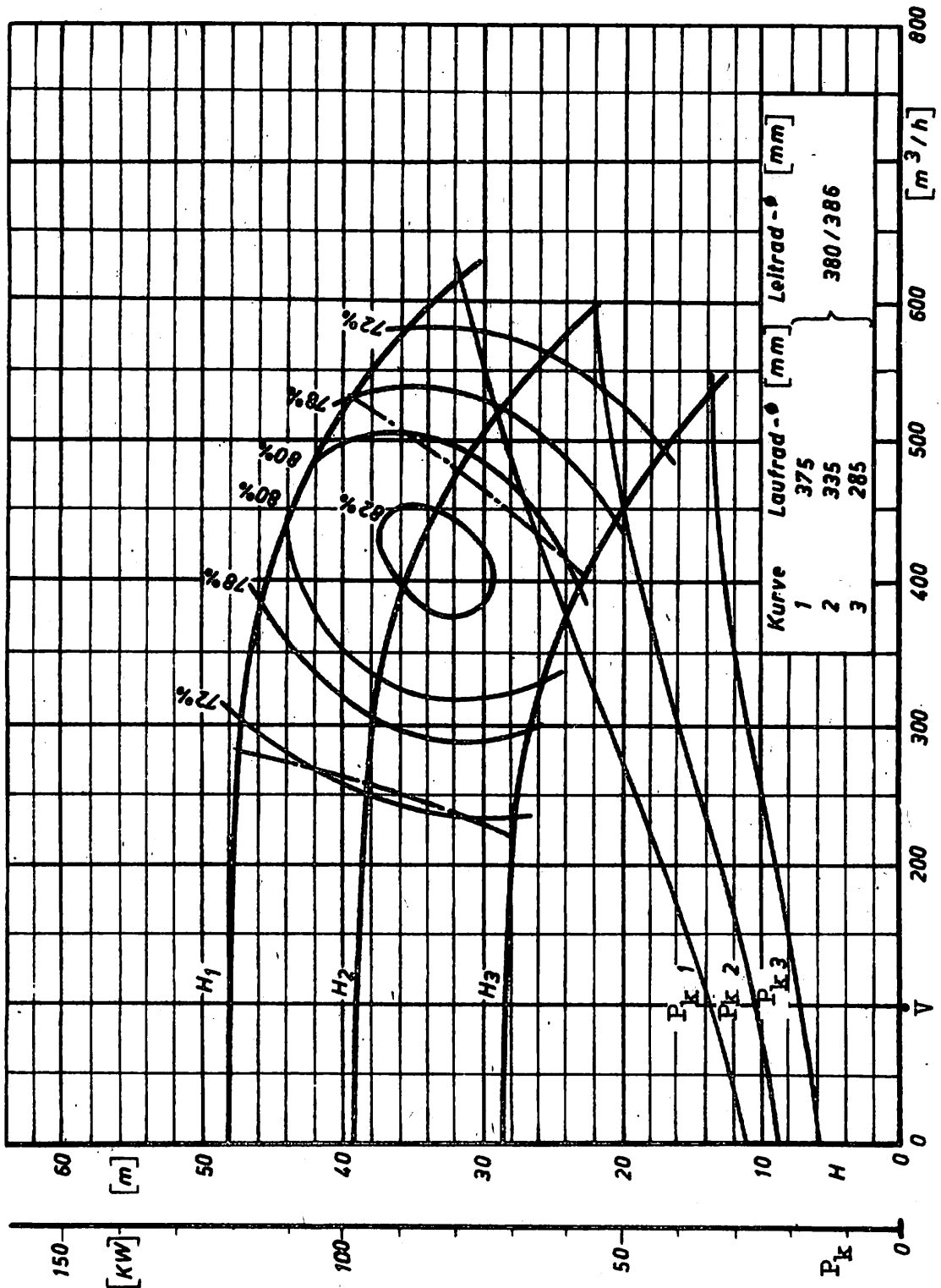


Bild 40

ZMIK 200/375
 $n = 1450 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-747101 (8.68)

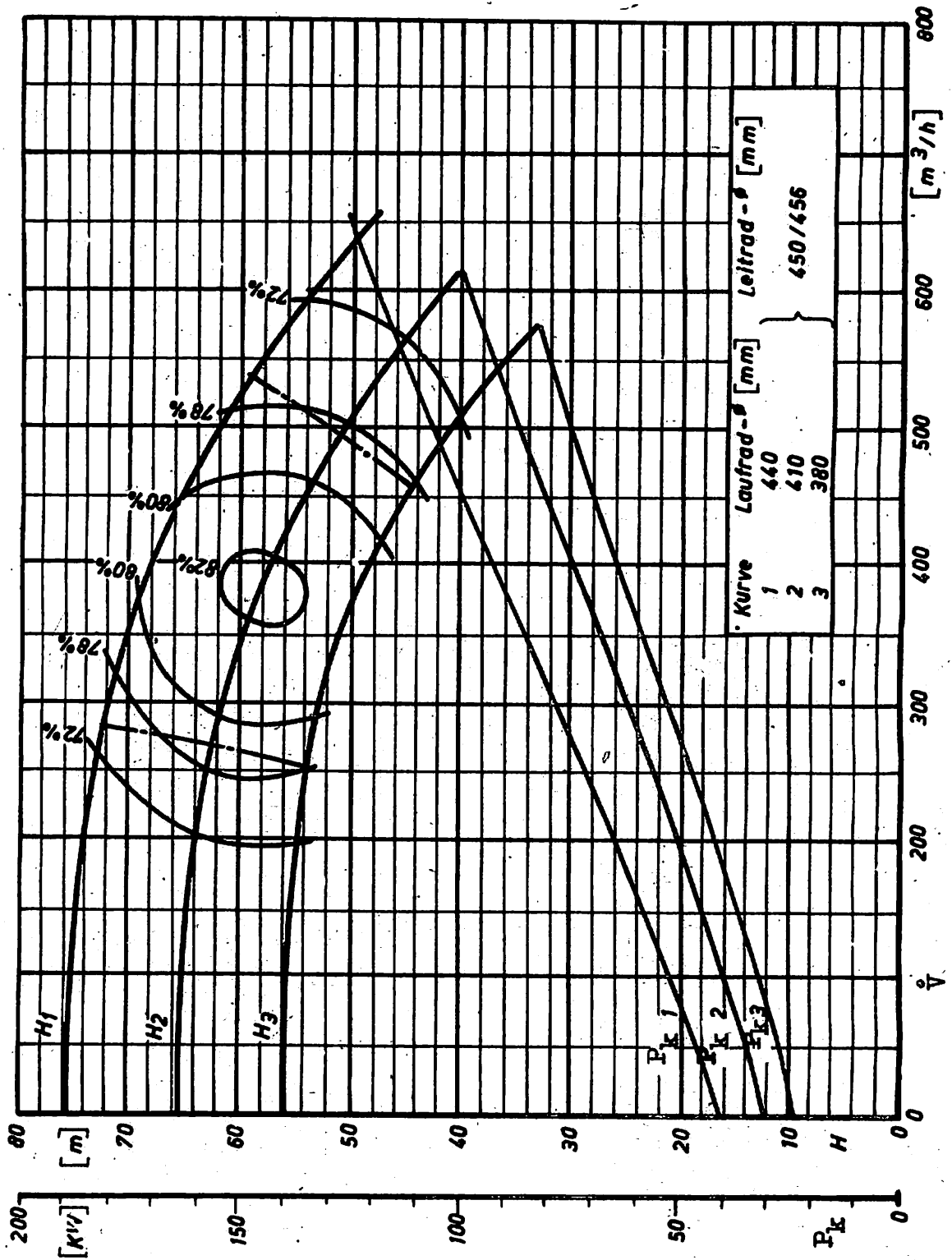


Bild 41

ZMLK 200/440
 $n = 1450 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-747101 (8.68)

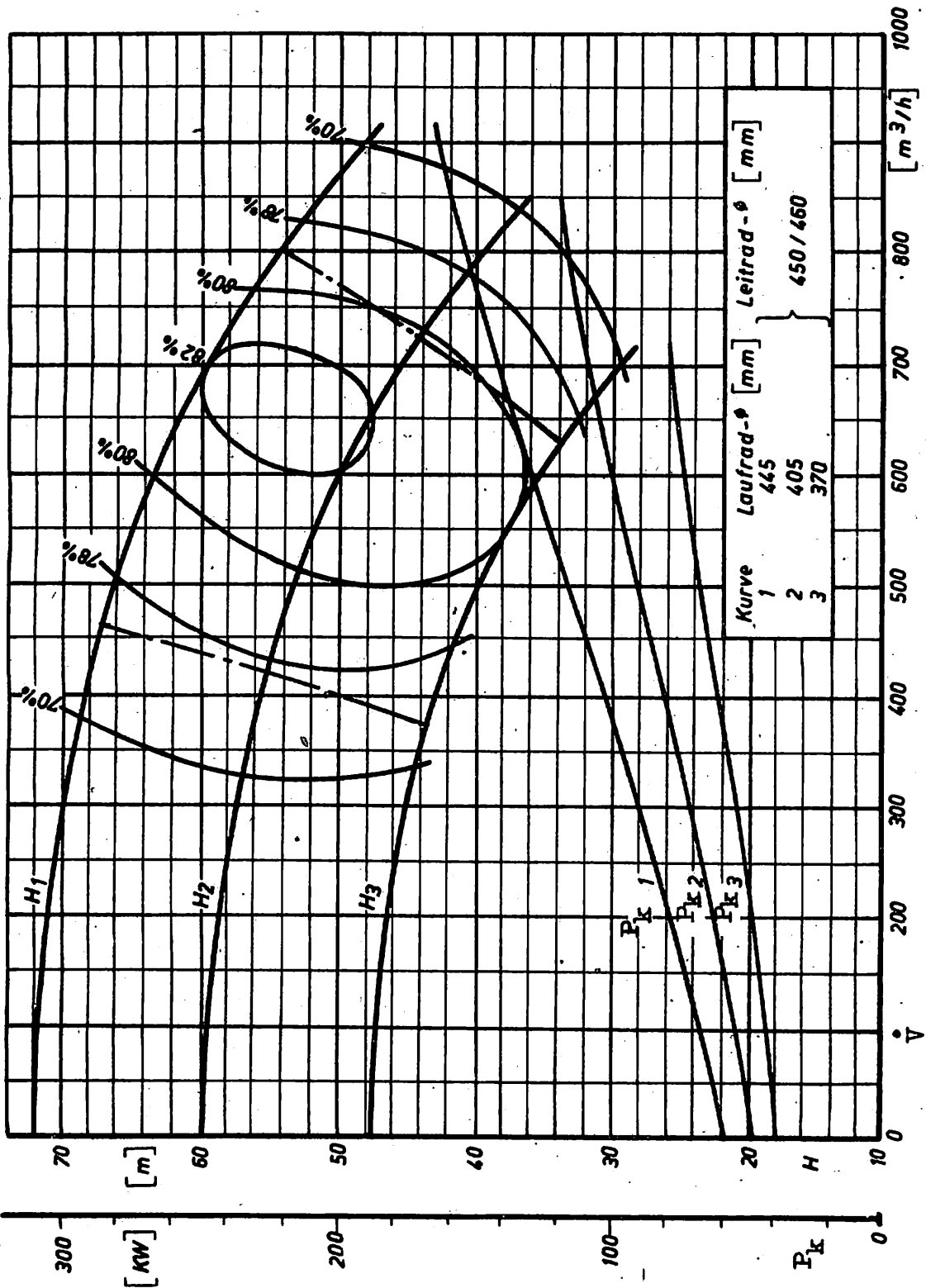


Bild 42

ZMLK 250/445
 $n = 1450 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-747101 (8.68)

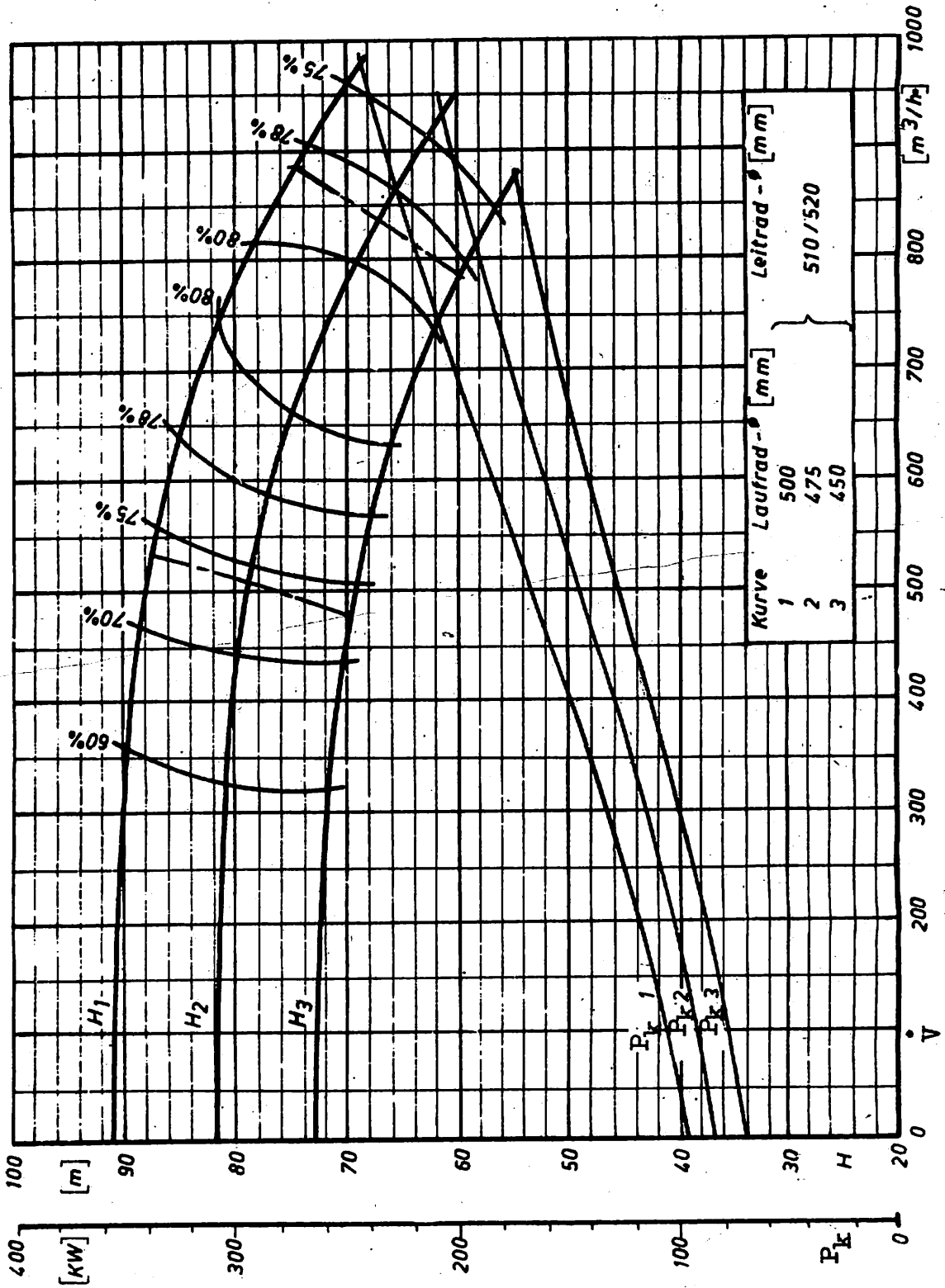


Bild 43

ZMIK 250/500
 $n = 1450 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-747101 (8.68)

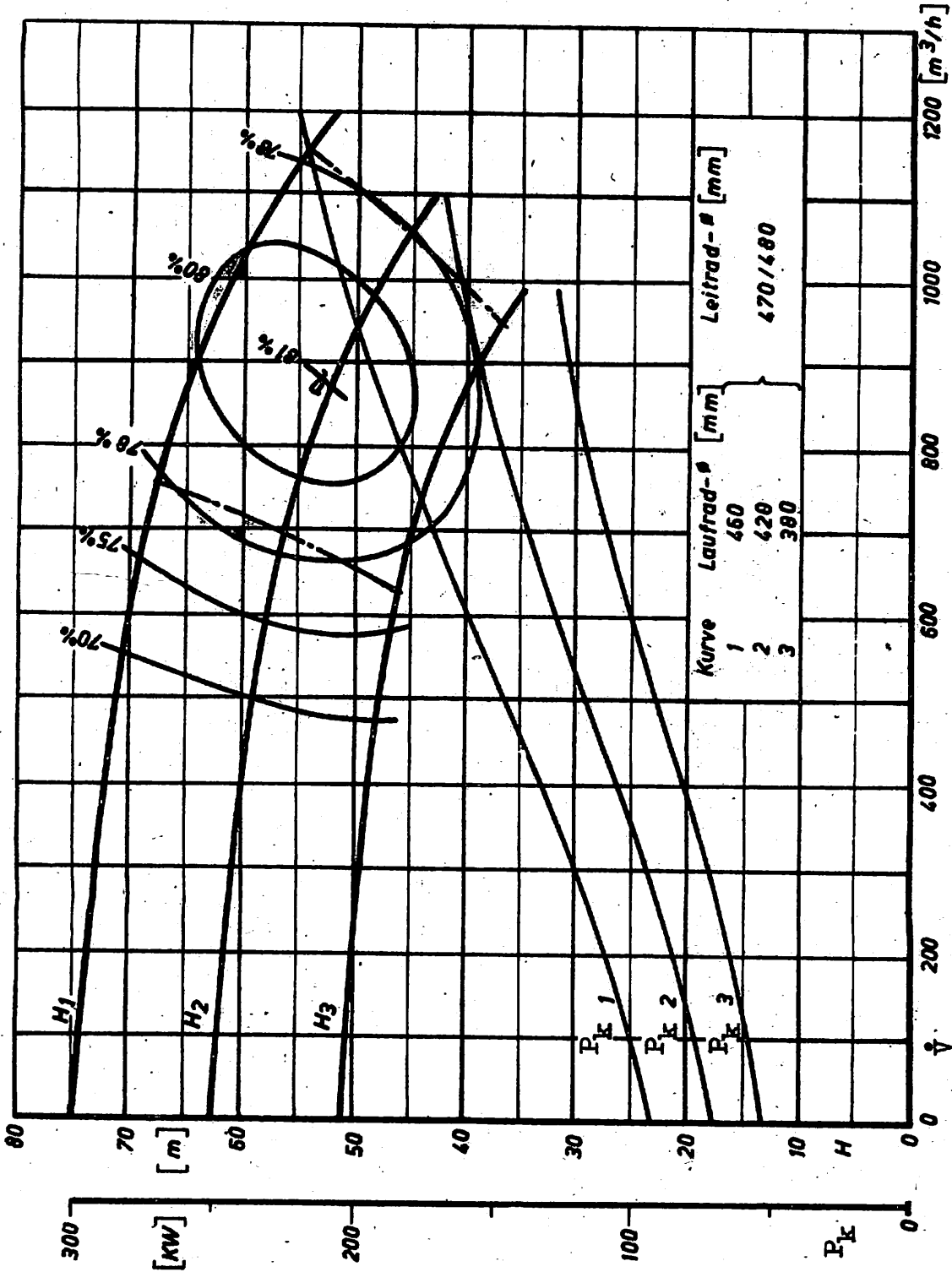


Bild 44

ZMLK 300/460
 $n = 1450 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-747101 (8.68)

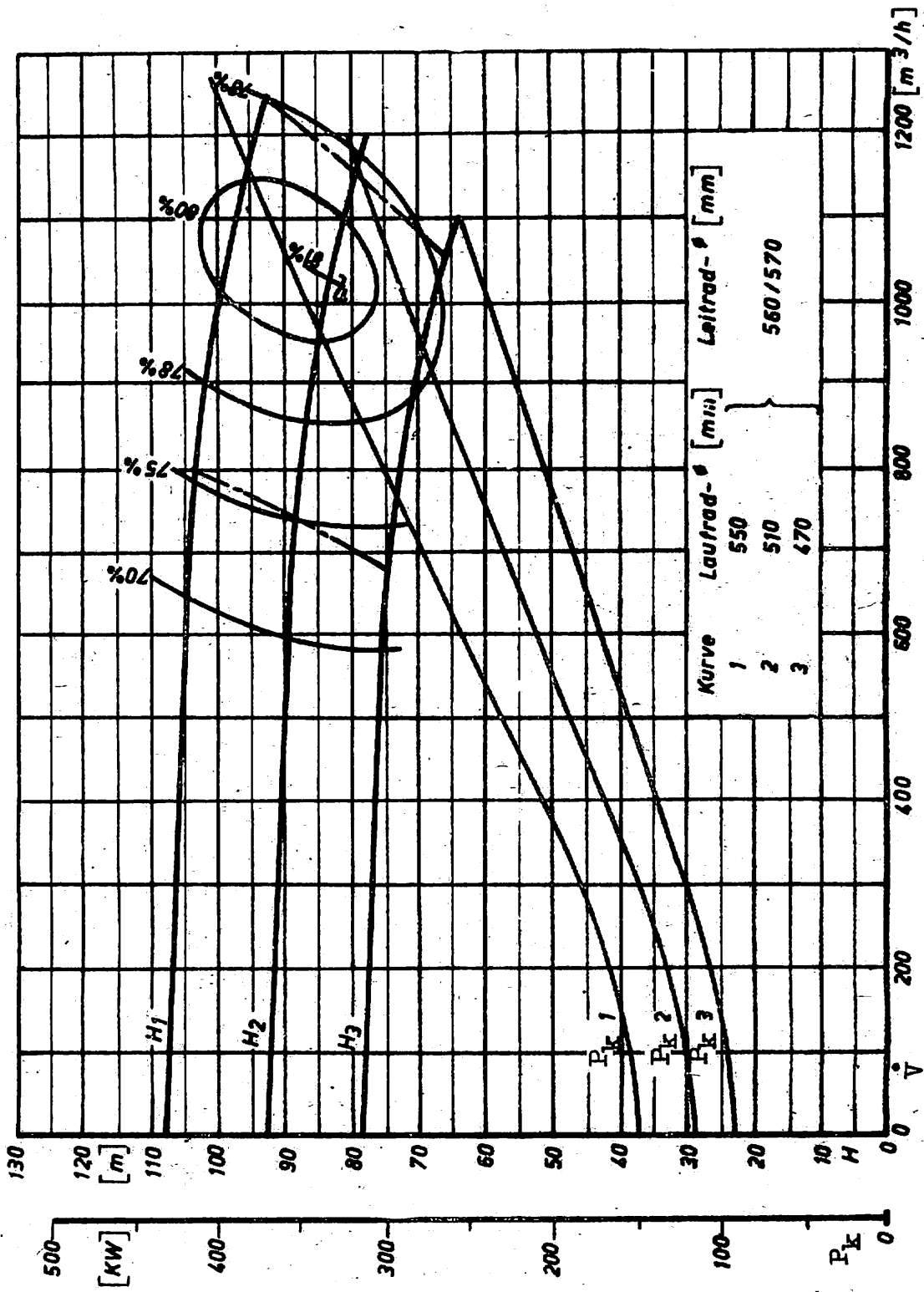


Bild 45

ZMIK 300/550
 $n = 1450 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-747101 (8.68)

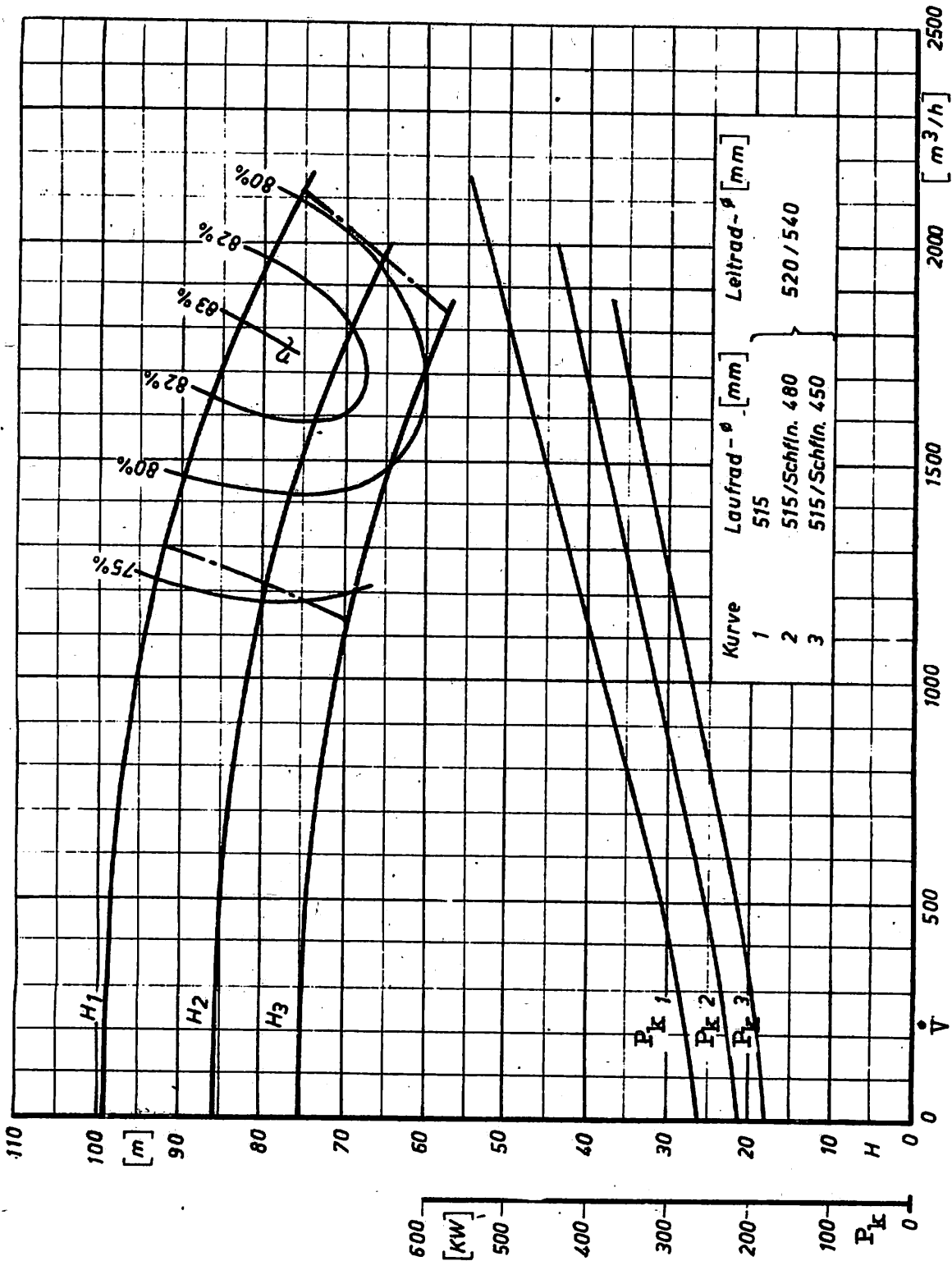


Bild 46

ZMLK 400/515
 $n = 1450 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-747101 (8.68)

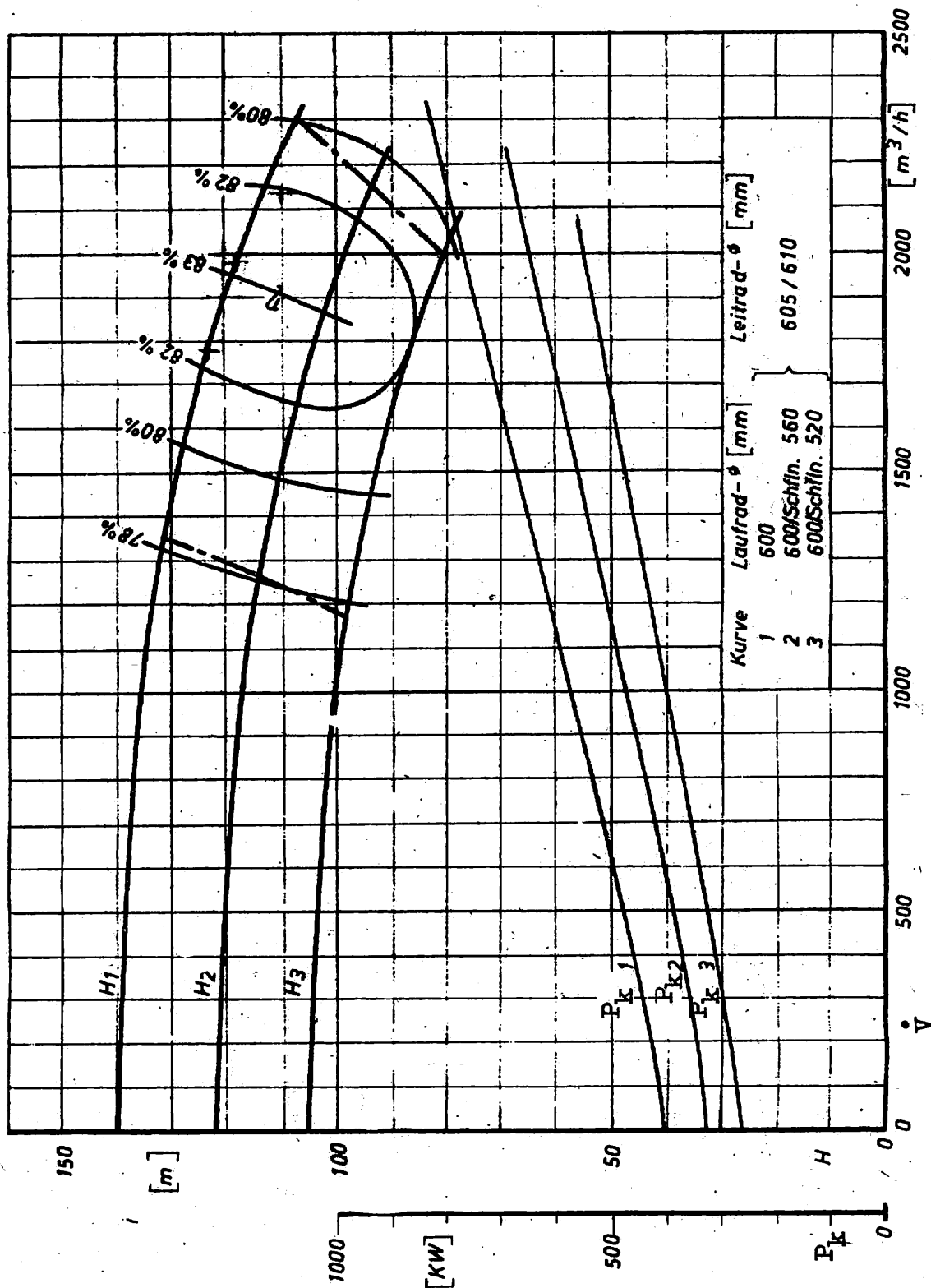


Bild 47

ZMLK 400/600
 $n = 1450 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-747101 (8.68)

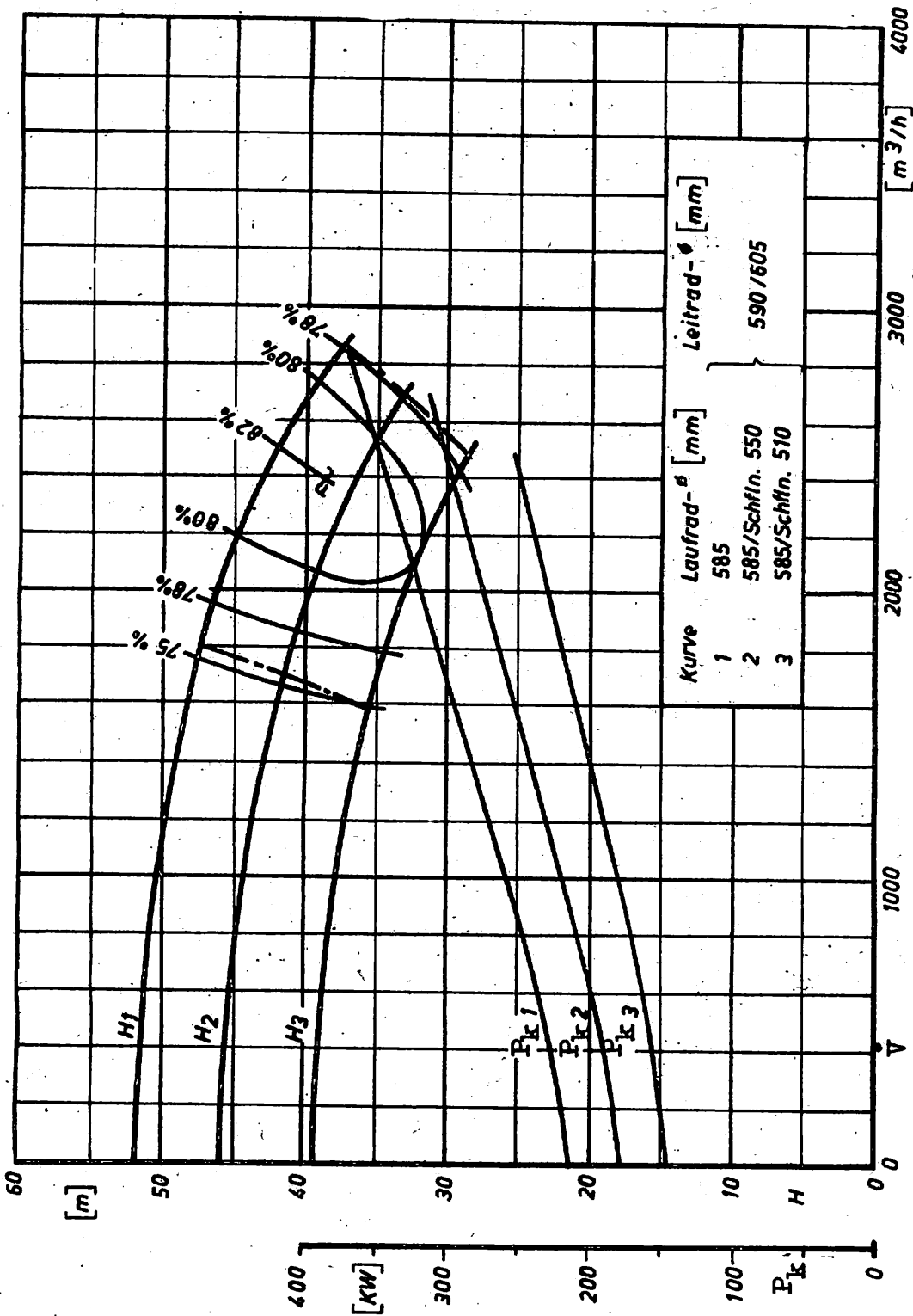


Bild 48

ZMLK 500/585
 $n = 950 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-747101 (8.68)

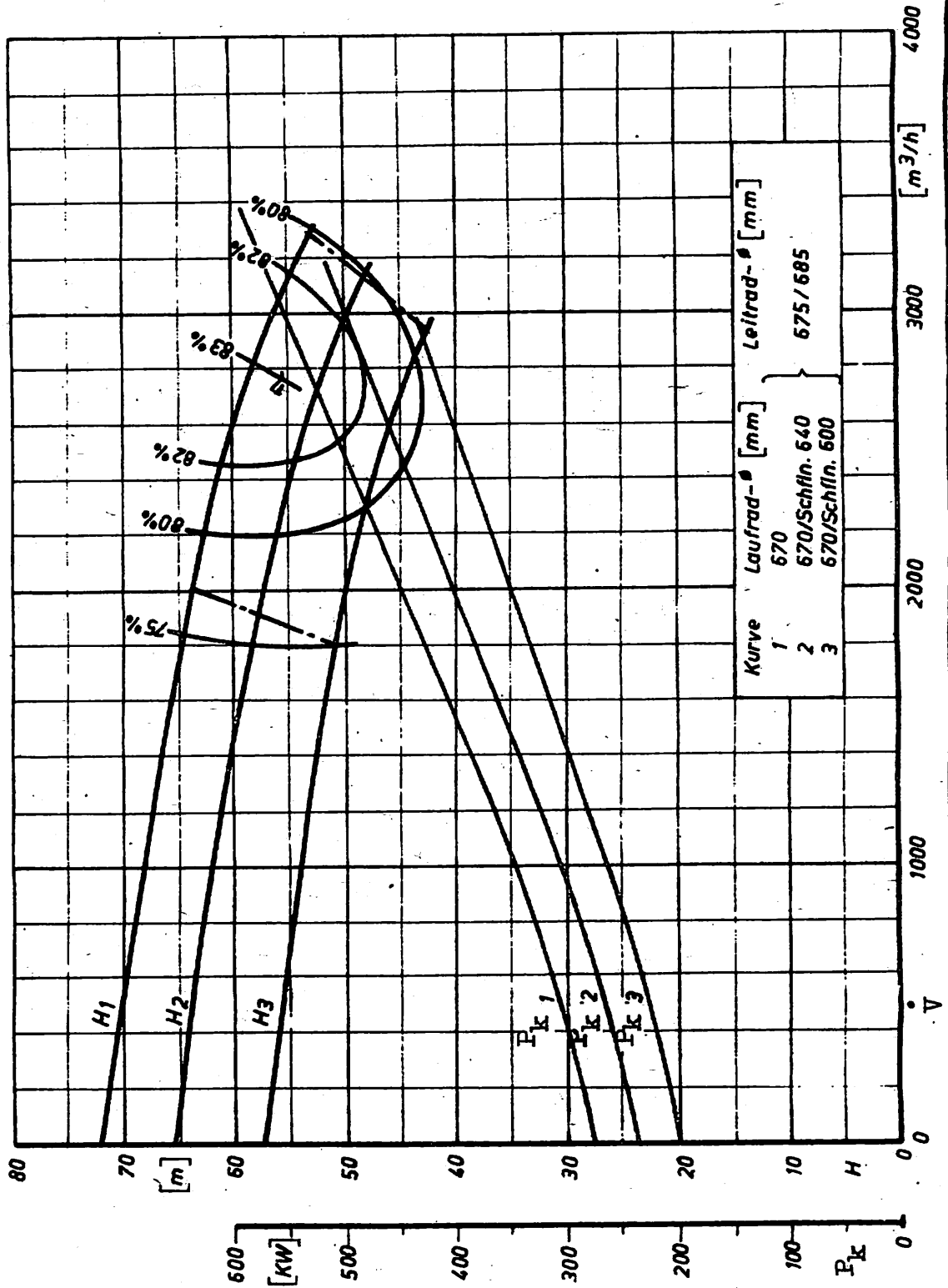


Bild 49

ZMLK 500/670
 $n = 950 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-747101 (8.68)

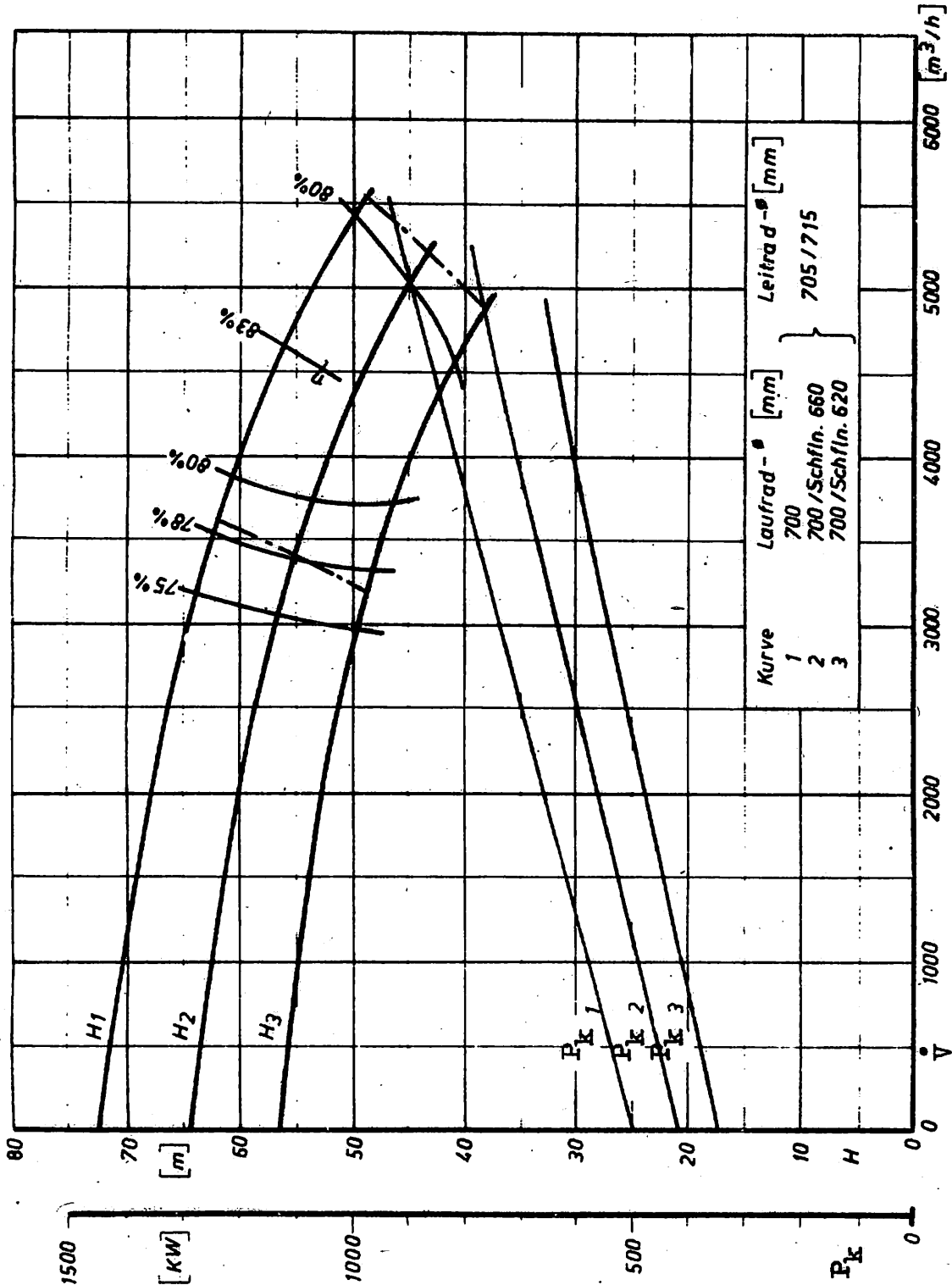


Bild 50

ZMLK 700/700 A
 $n = 950 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-747101 (8.68)

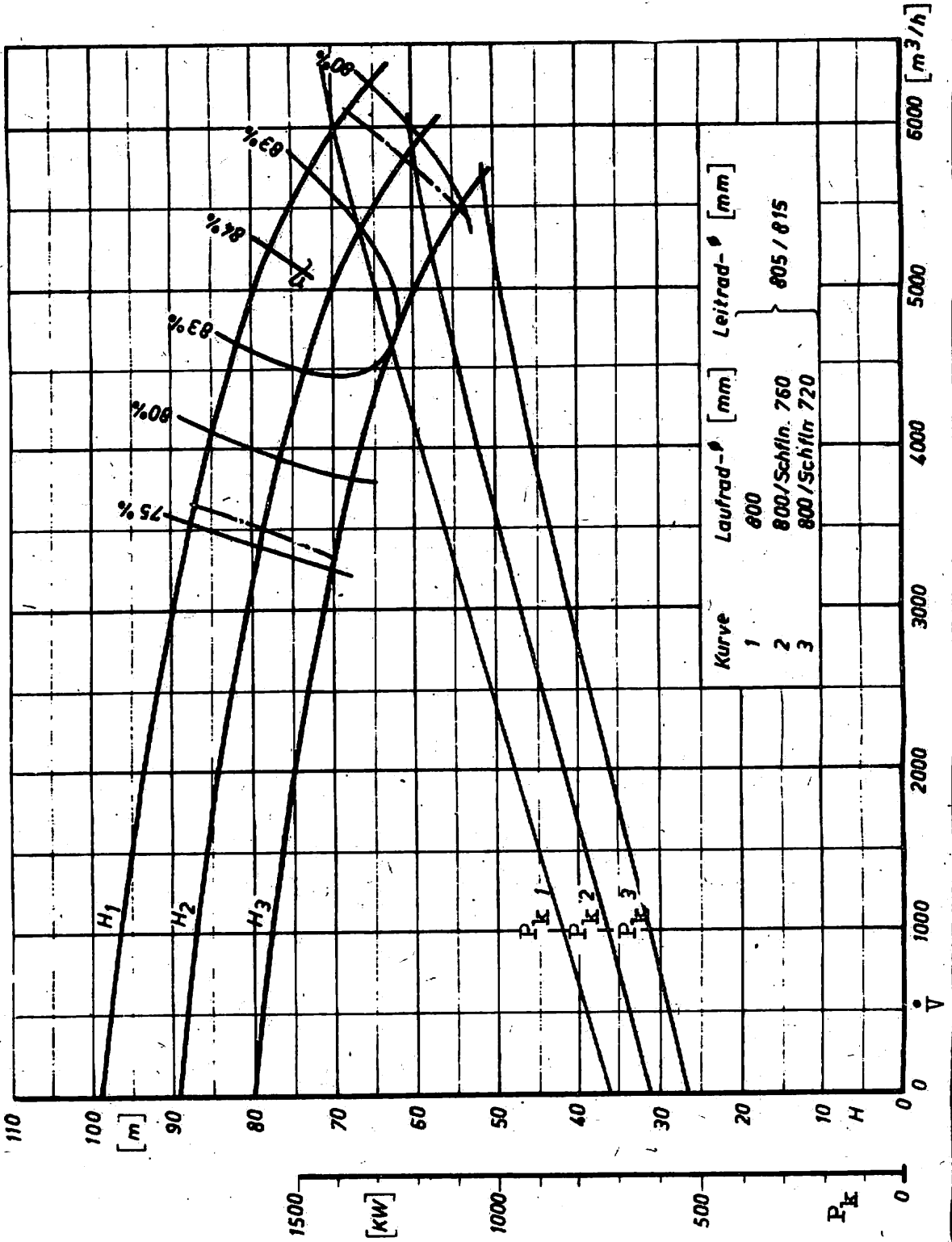


Bild 51

ZMLK 700/800 A
 $n = 950 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-747101 (8.68)

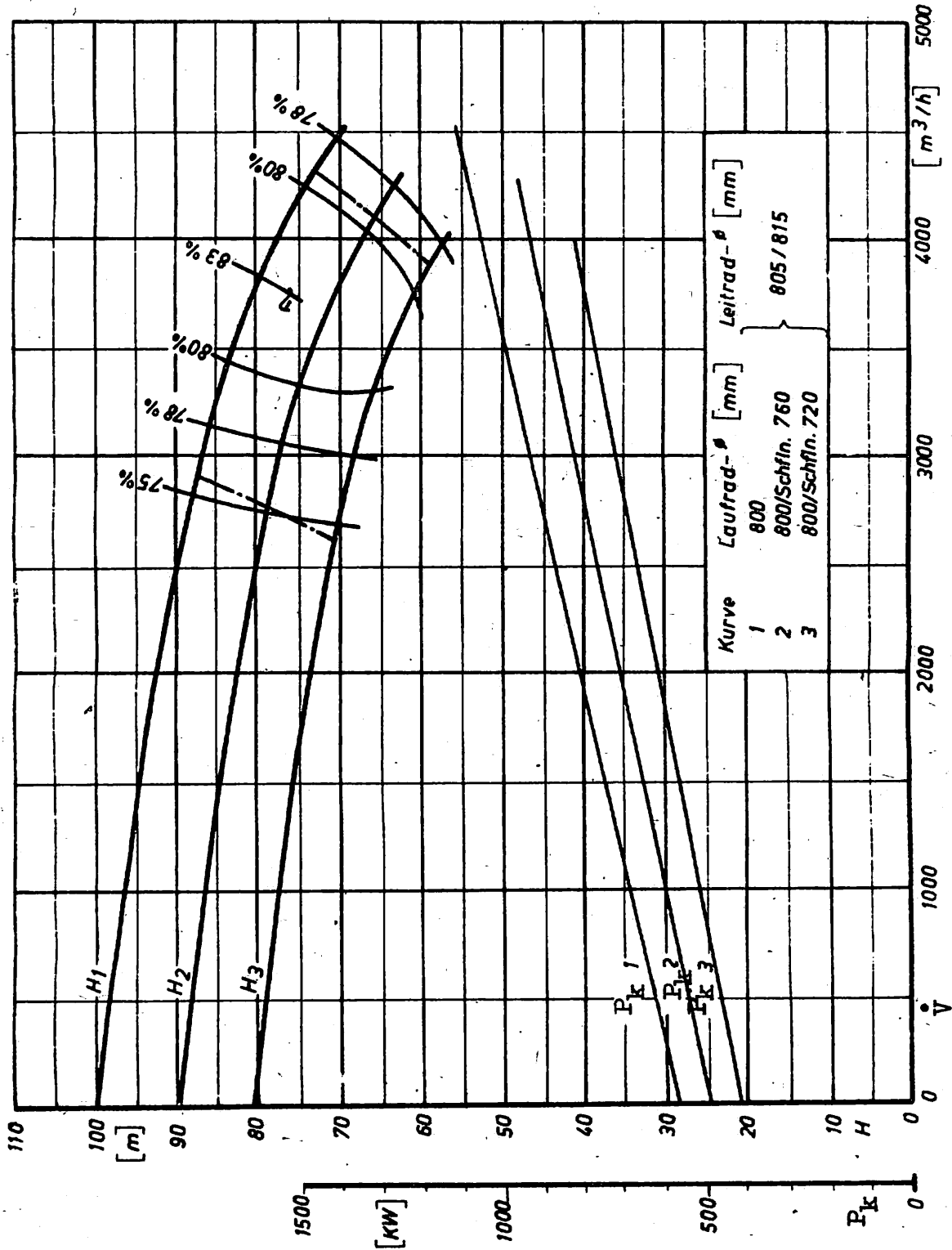


Bild 52

ZMLK 700/800 B
 $n = 950 \text{ min}^{-1}$
 TGL 17-747101 (8.68)

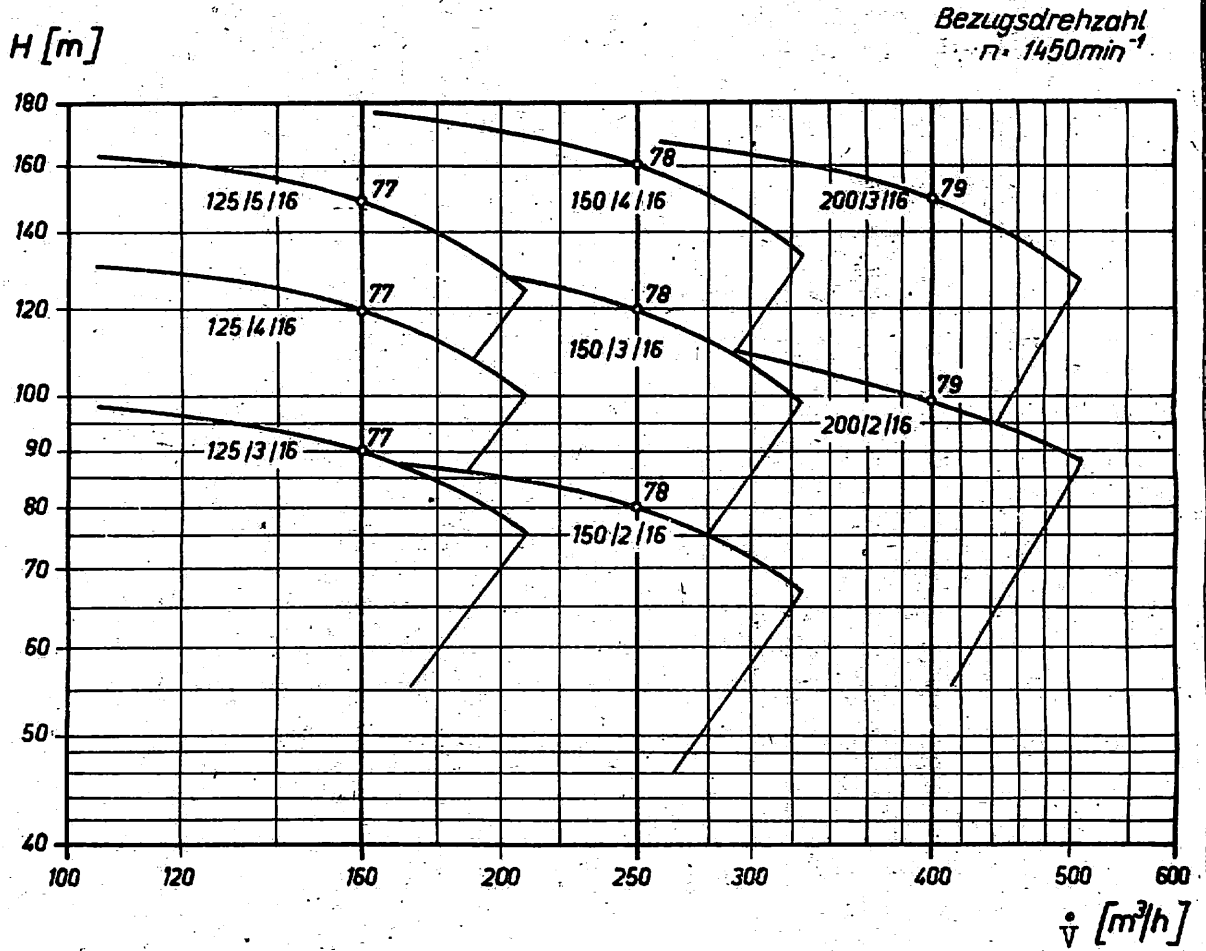


Bild 53

Kennlinienübersicht
Baureihe GL

TGL 17-742403 (4.65)

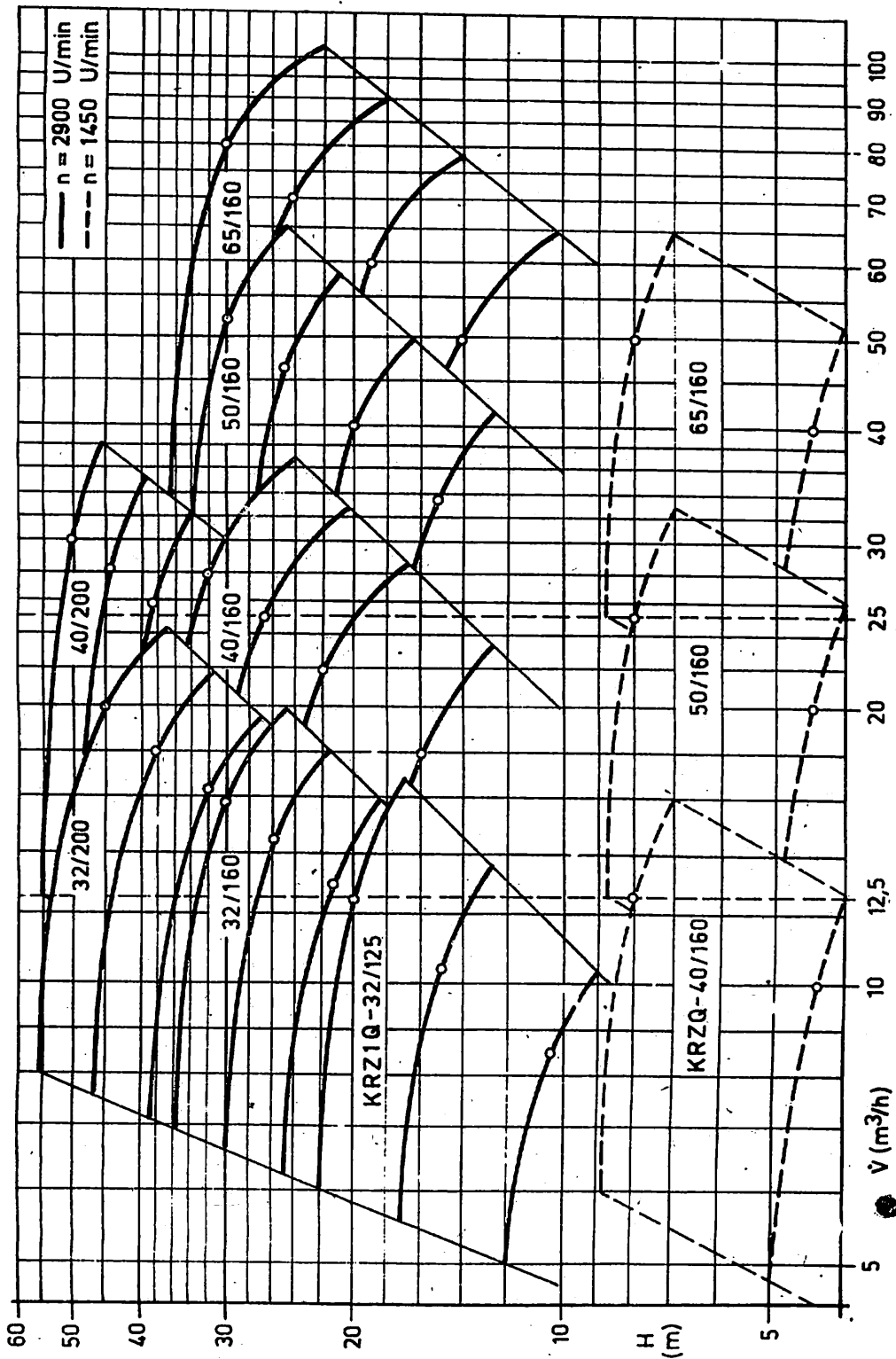


Bild 54

Kennlinienübersicht
Baureihe KRZ1Q. und KRZQ
TGL 25 140 (10.72)

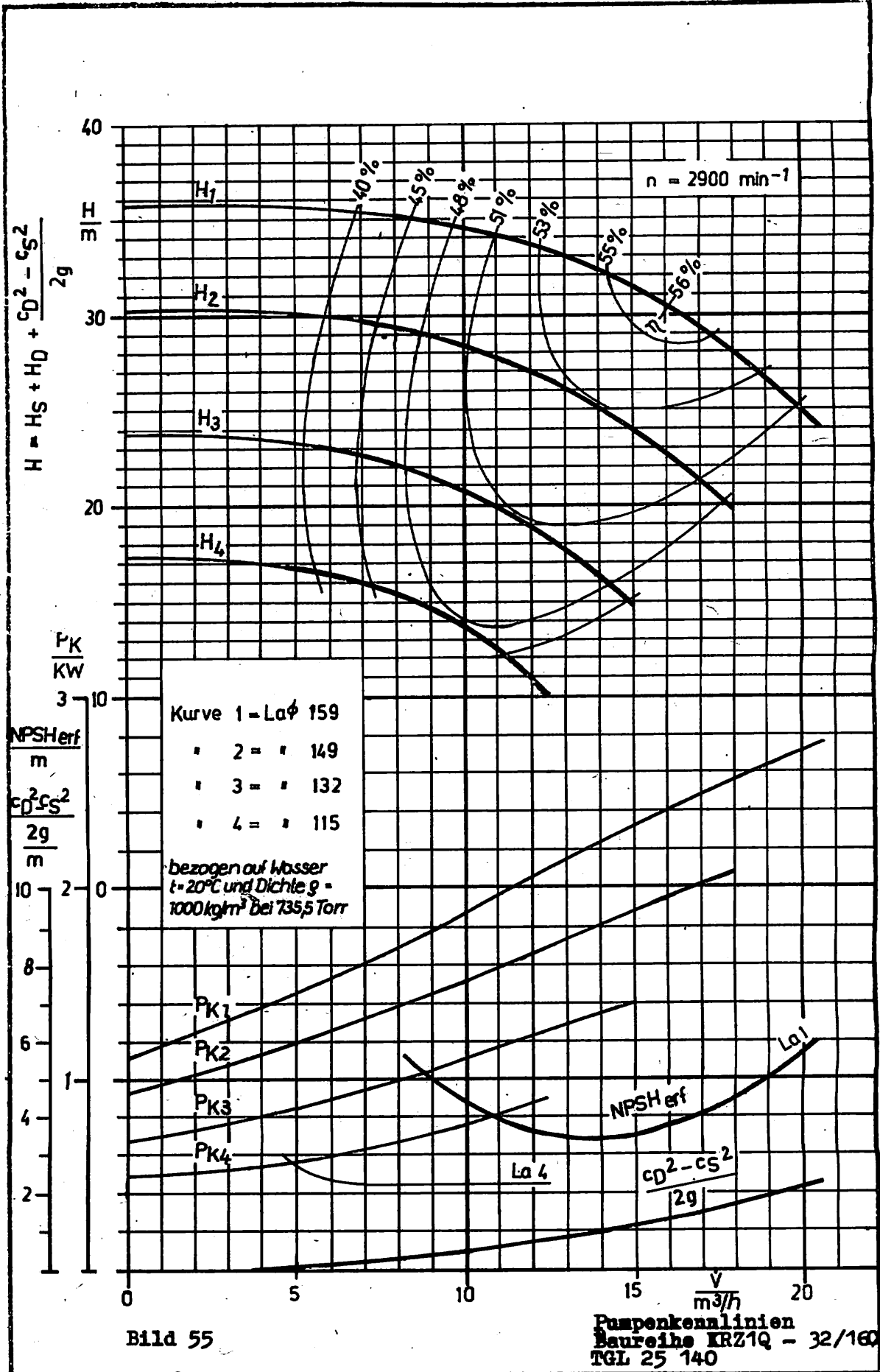


Bild 55

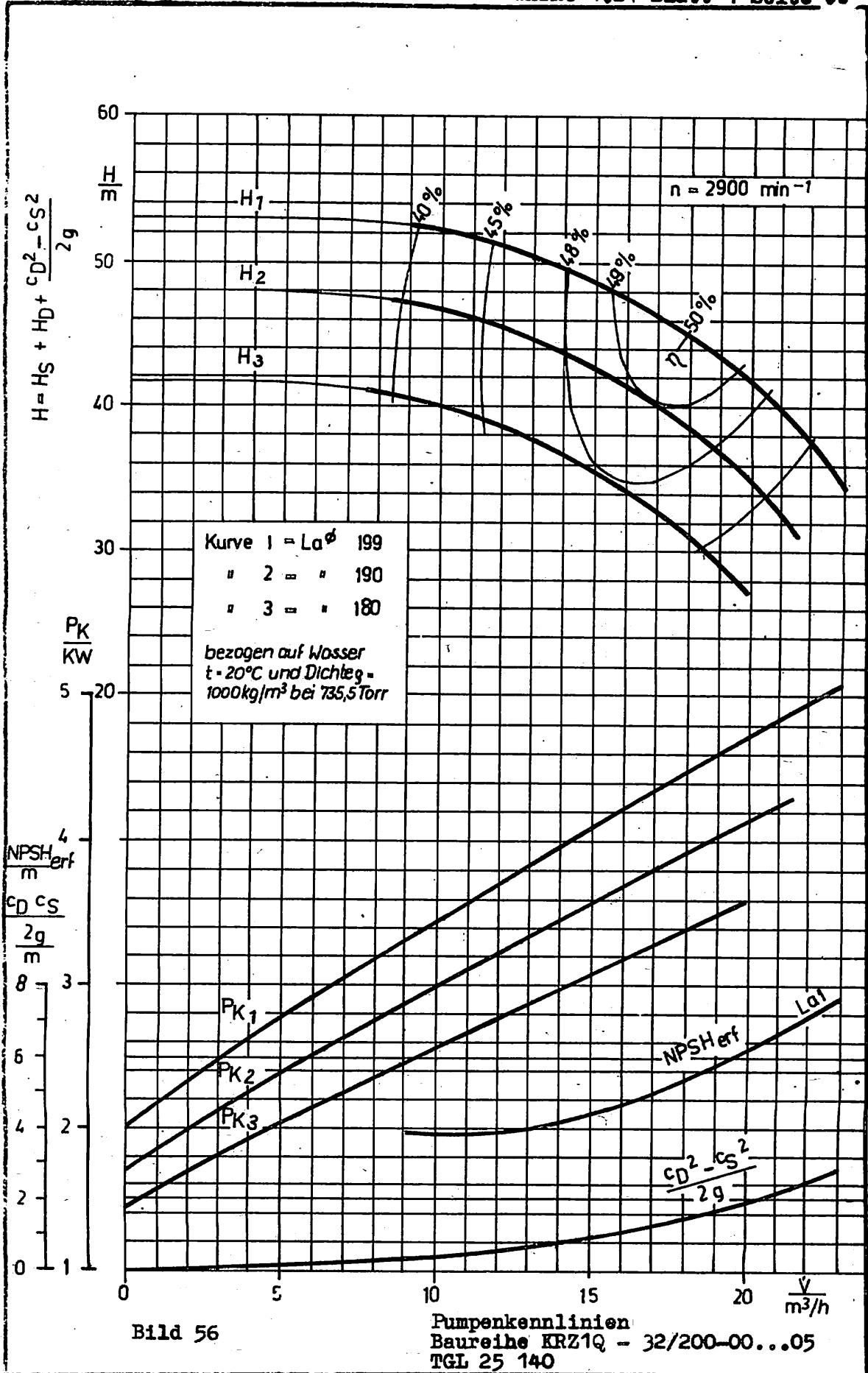


Bild 56

Pumpenkennlinien
Baureihe KRZ1Q - 32/200-00...05
TGL 25 140

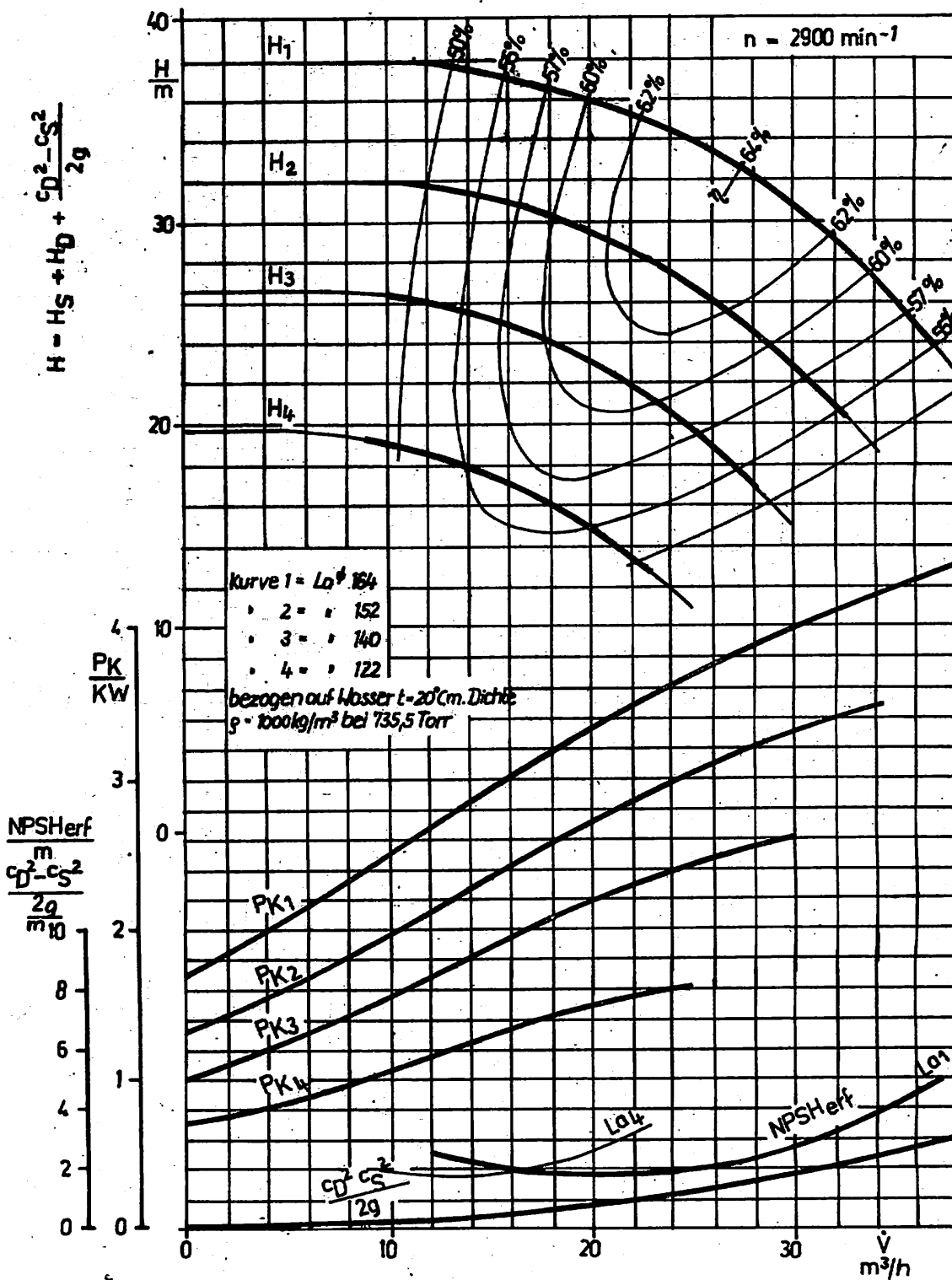


Bild 57

Pumpenkennlinien
 Baureihe KRZ1Q - 40/160
 TGL 25 140

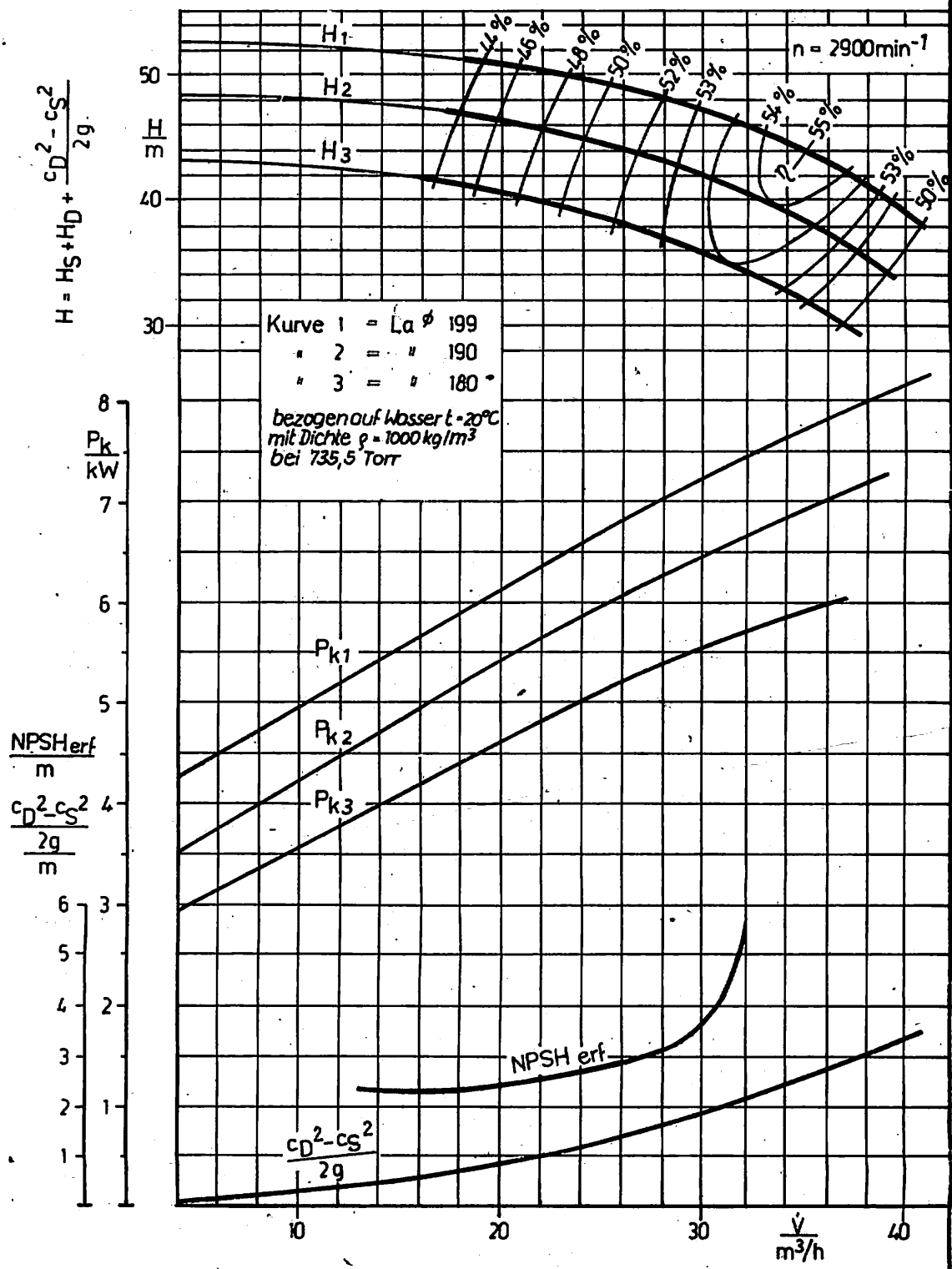


Bild 58

Pumpenkennlinien
 Baureihe KRZ1Q - 40/200
 TGL 25 140

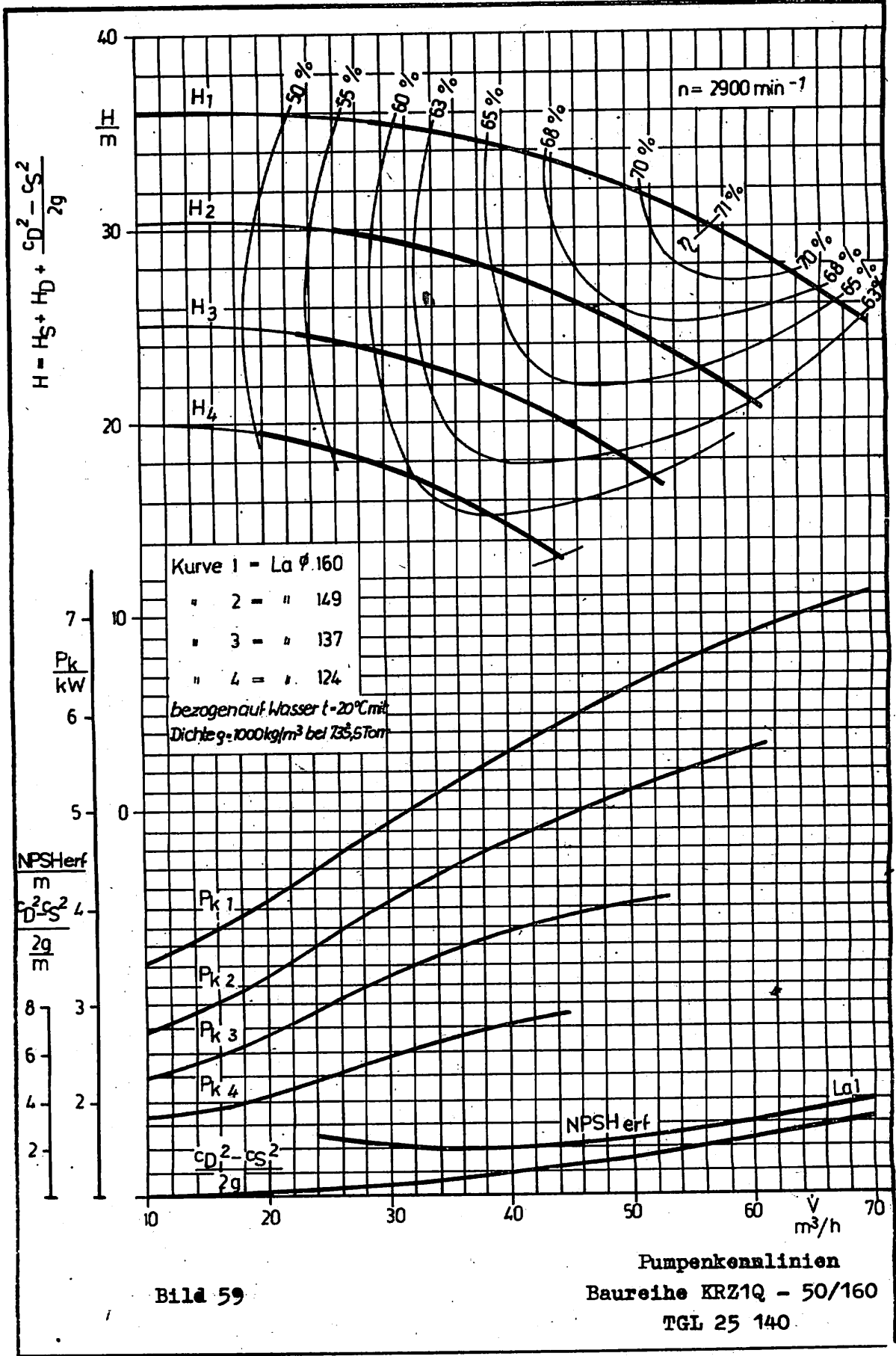


Bild 59

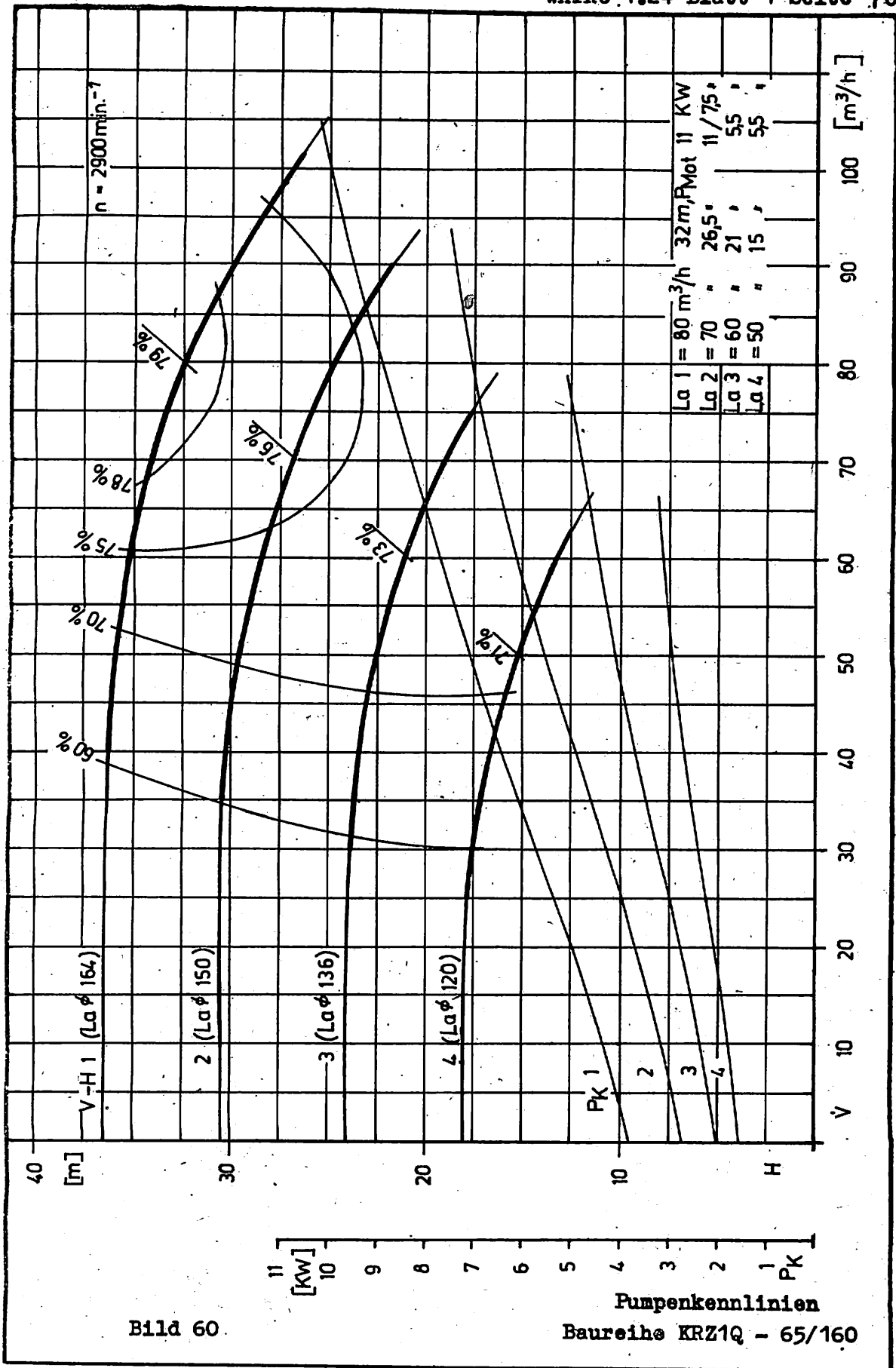


Bild 60.

Pumpenkennlinien
Baureihe KRZ1Q - 65/160

La 1 = 12 m³/h, 8m, P_{Mot} 1,1 kW
 La 2 = 12 " , 5 " , " 1,1 "

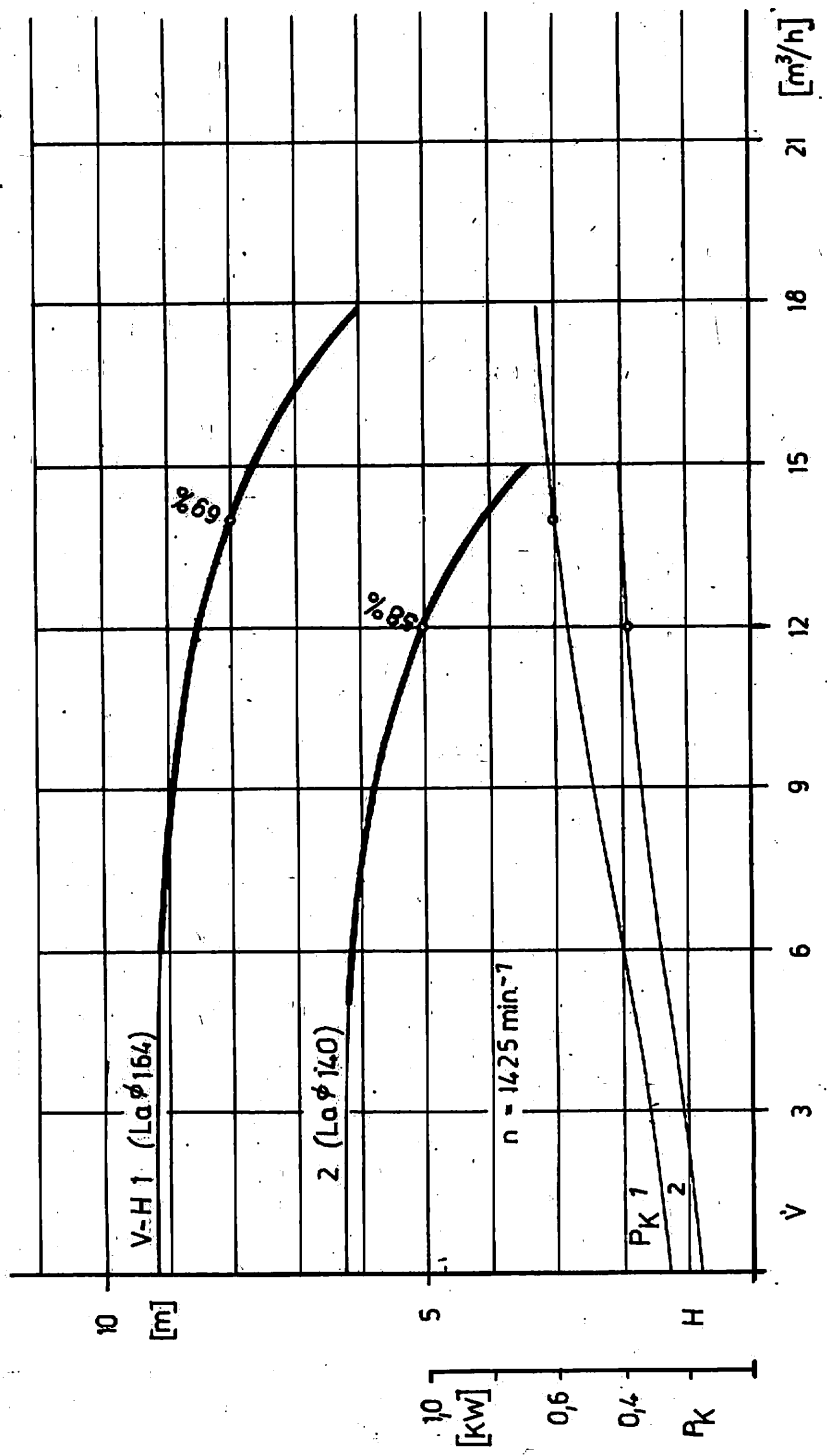


Bild 61

Pumpenkennlinien
 Baureihe KR20 - 40/160

$Q_1 = 24 \text{ m}^3/\text{h}$, 8 m , $P_{\text{Mot}} 1,5 \text{ kW}$
 $Q_2 = 20 \text{ m}^3/\text{h}$, 5 m , $1,5$

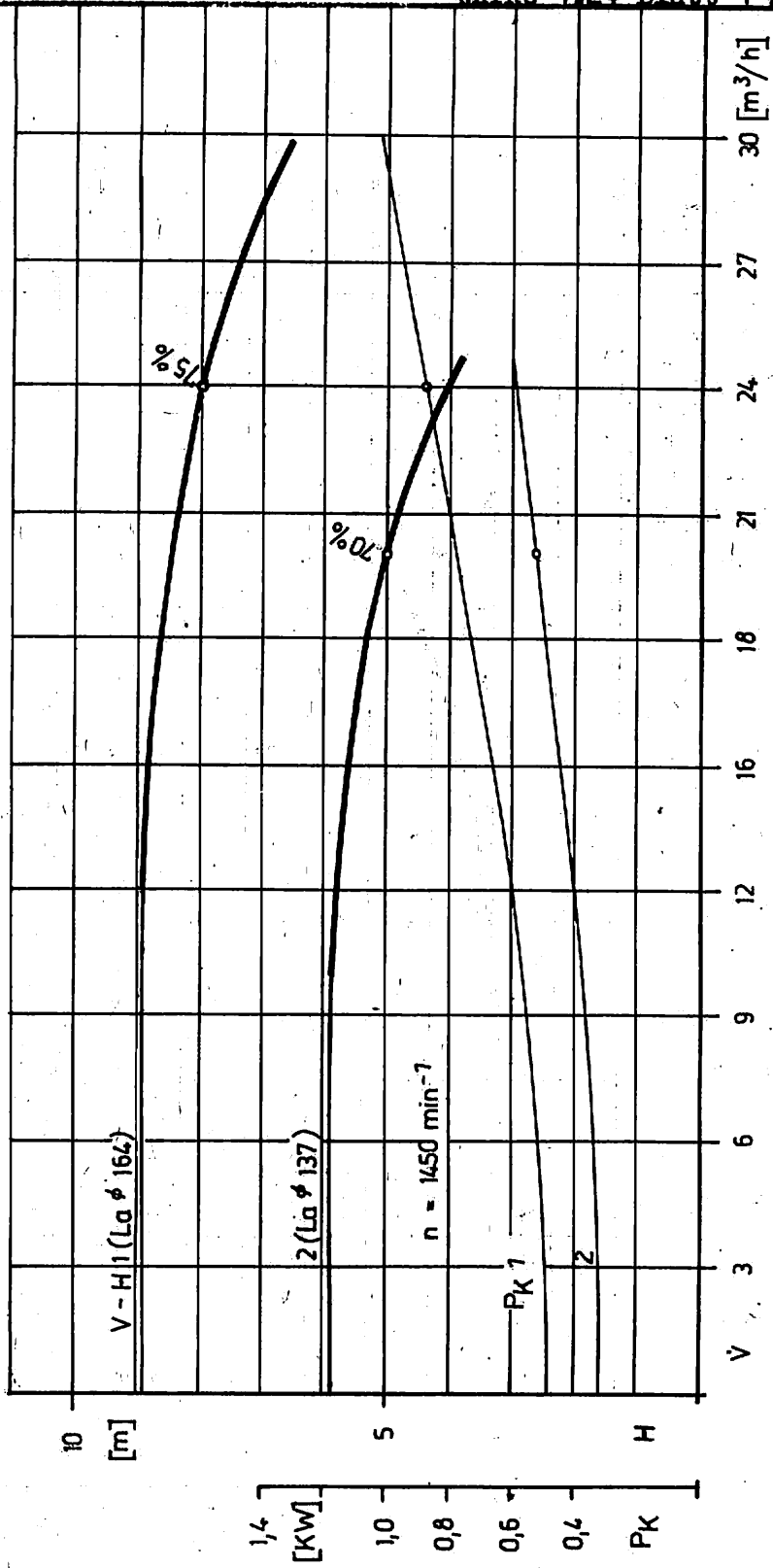


Bild 62

Pumpenkennlinien
 Baureihe KRZQ - 50/160

La 1 = 42 m³/h, 6 m, P_{tot} 3 kW
 La 2 = 36 " , 5 " , " , 3 "

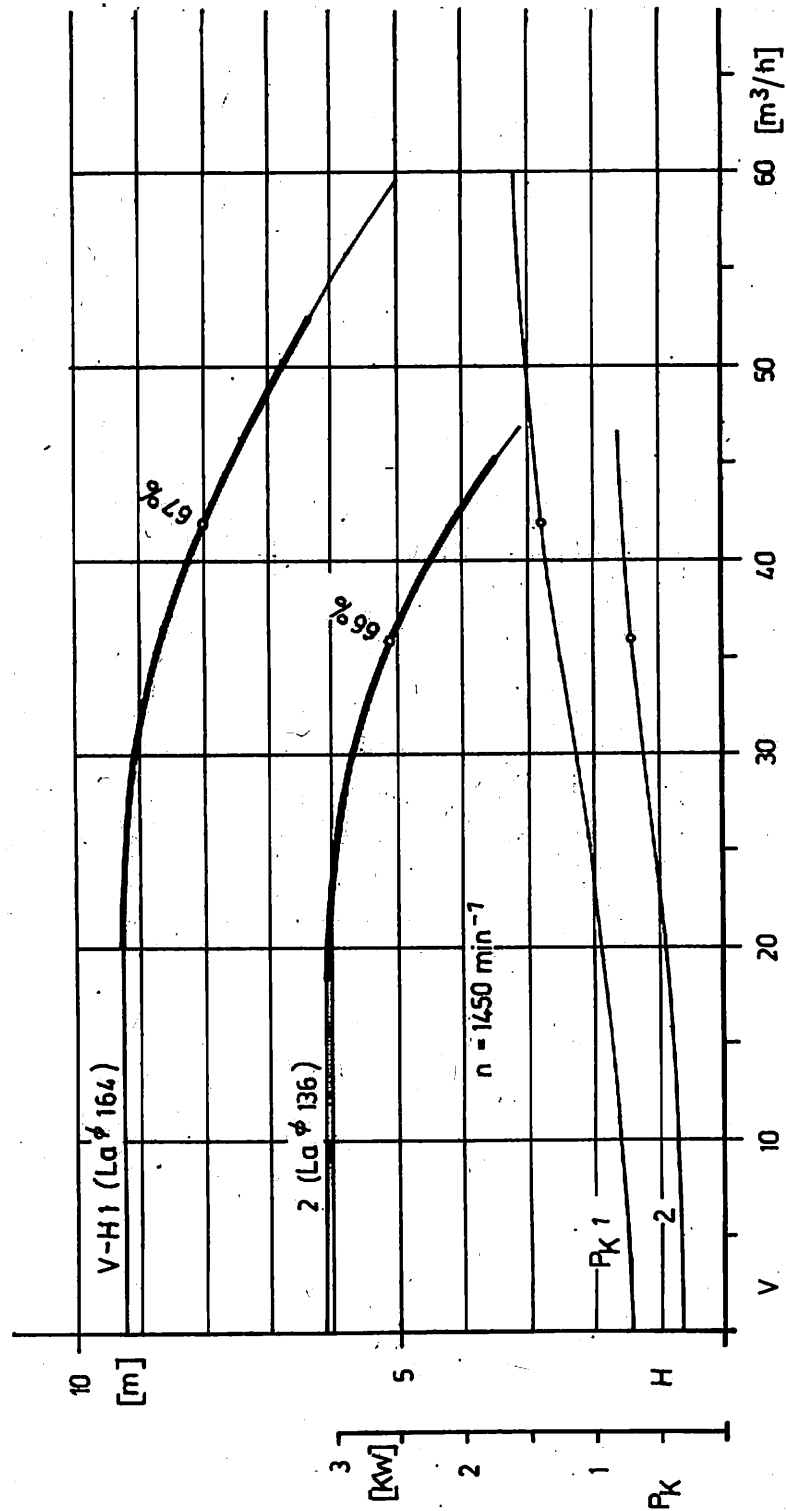


Bild 63

Pumpenkennlinien
 Baureihe KRZQ - 65/160

5.2. Horizontale Kreiselpumpen, selbstansaugend

Bezugsdrehzahl
 $n = 1450 \text{ min}^{-1}$

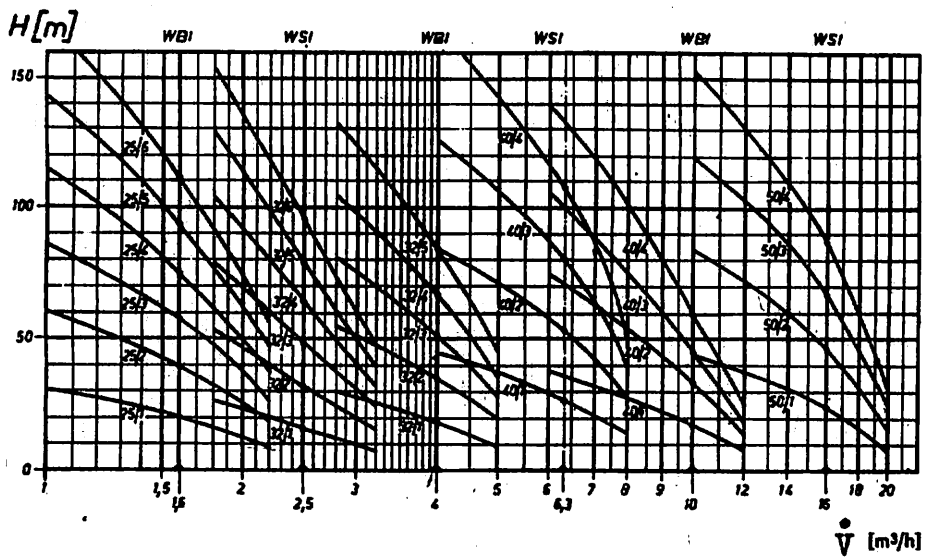


Bild 64

Kennlinienübersicht
Baureihe WBI und WSI
TGL 27 964 (12.72)

Bild 65

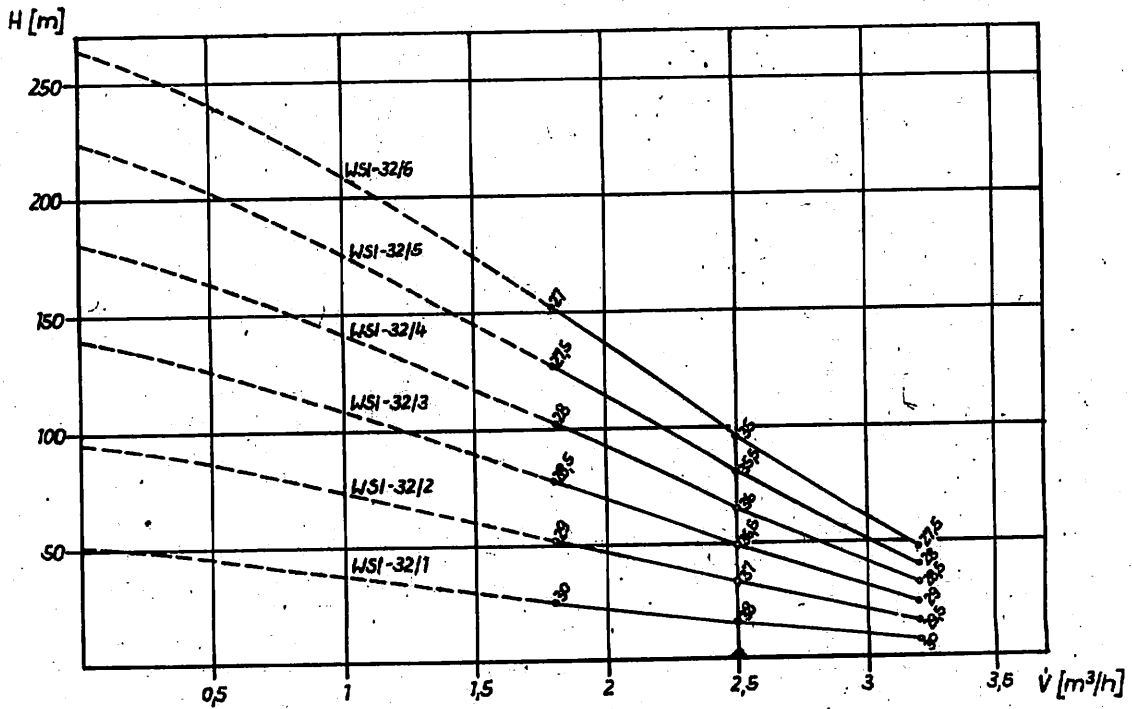
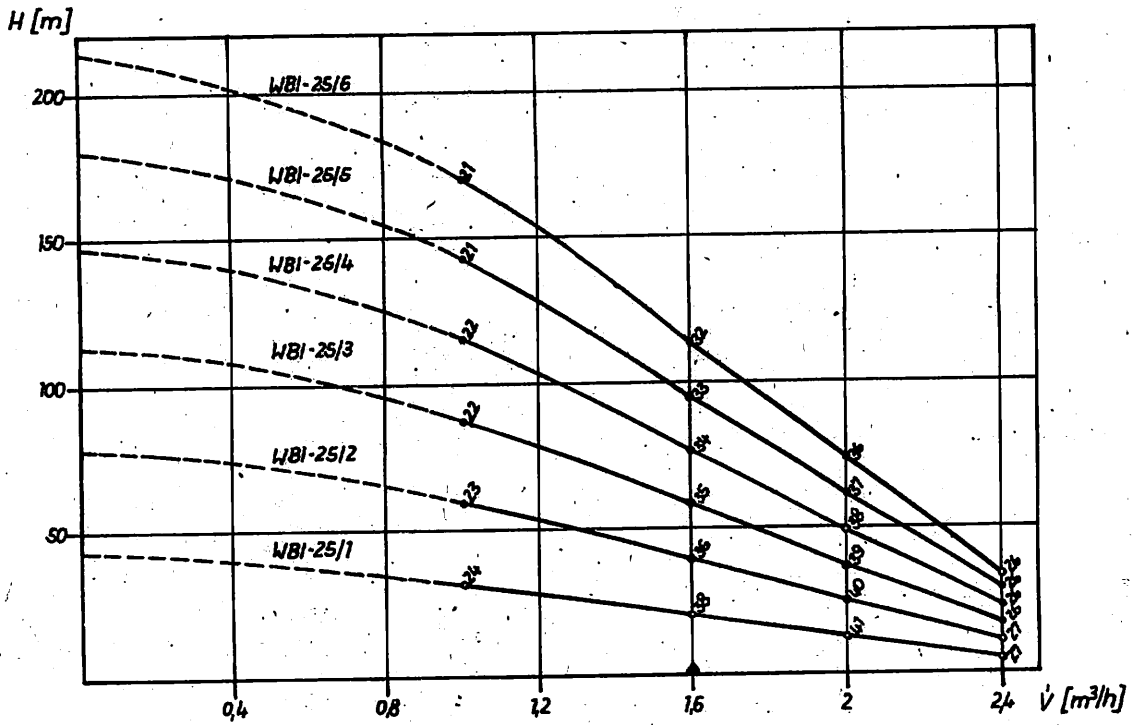


Bild 66

Pumpenkennlinien
Baureihe WBI und WSI

Bild 67

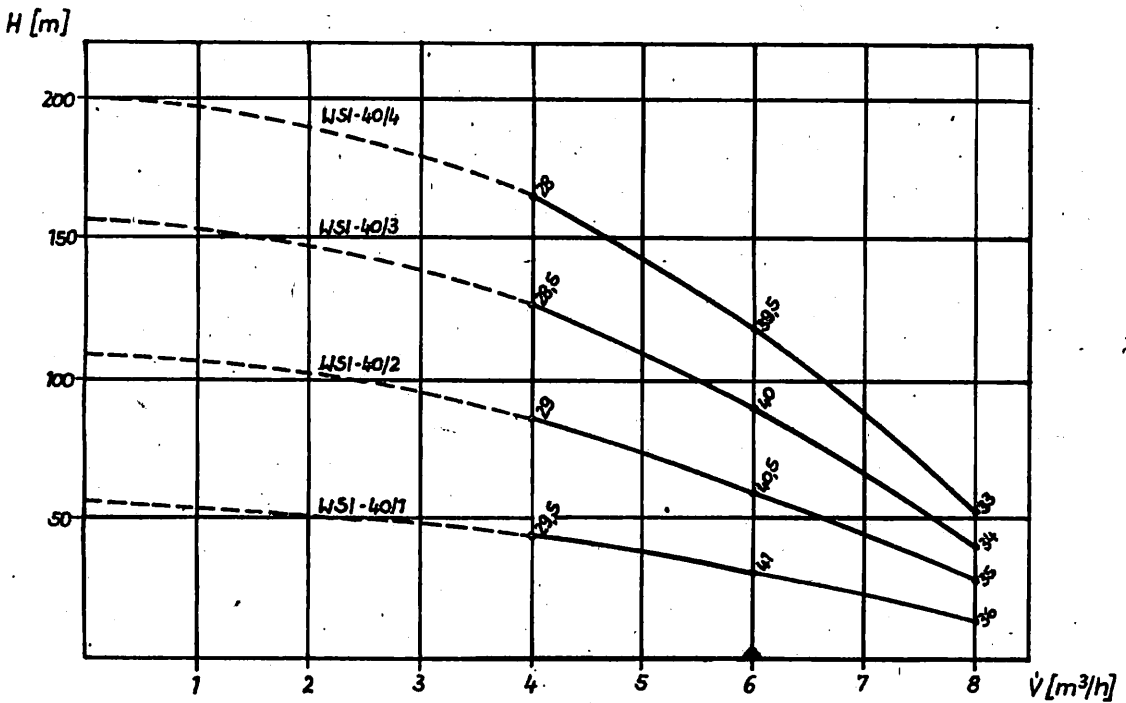
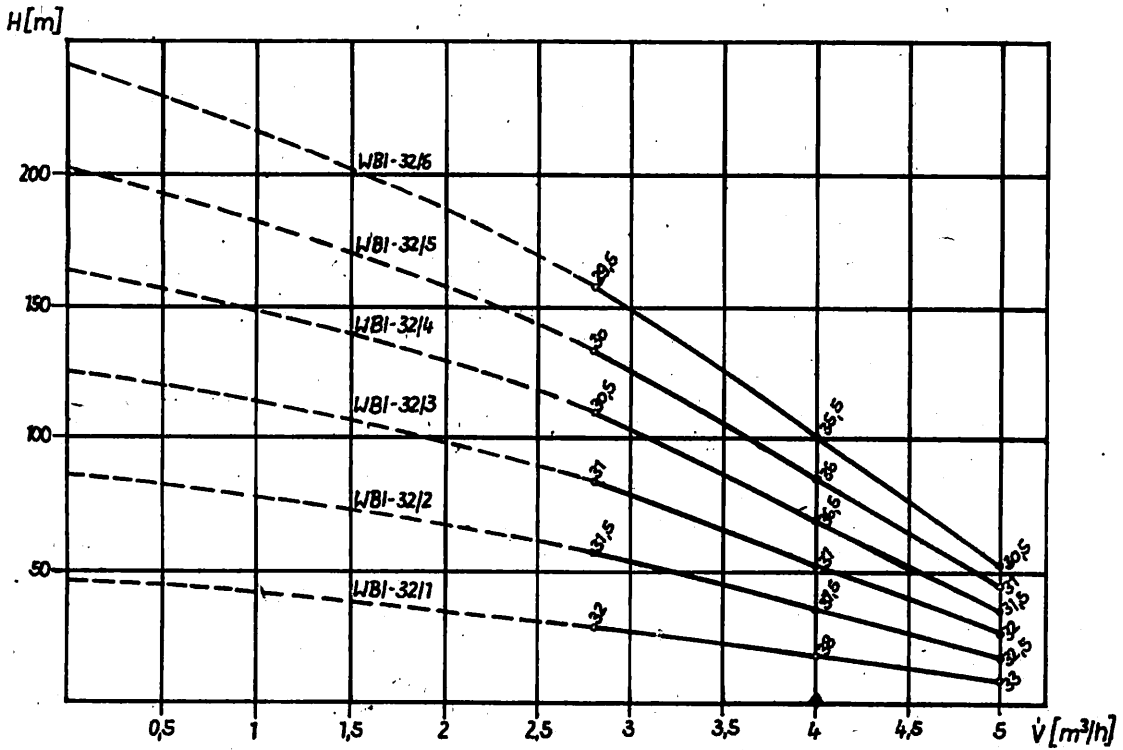


Bild 68.

Pumpenkennlinien
Baureihe WBI und WSI

Bild 69

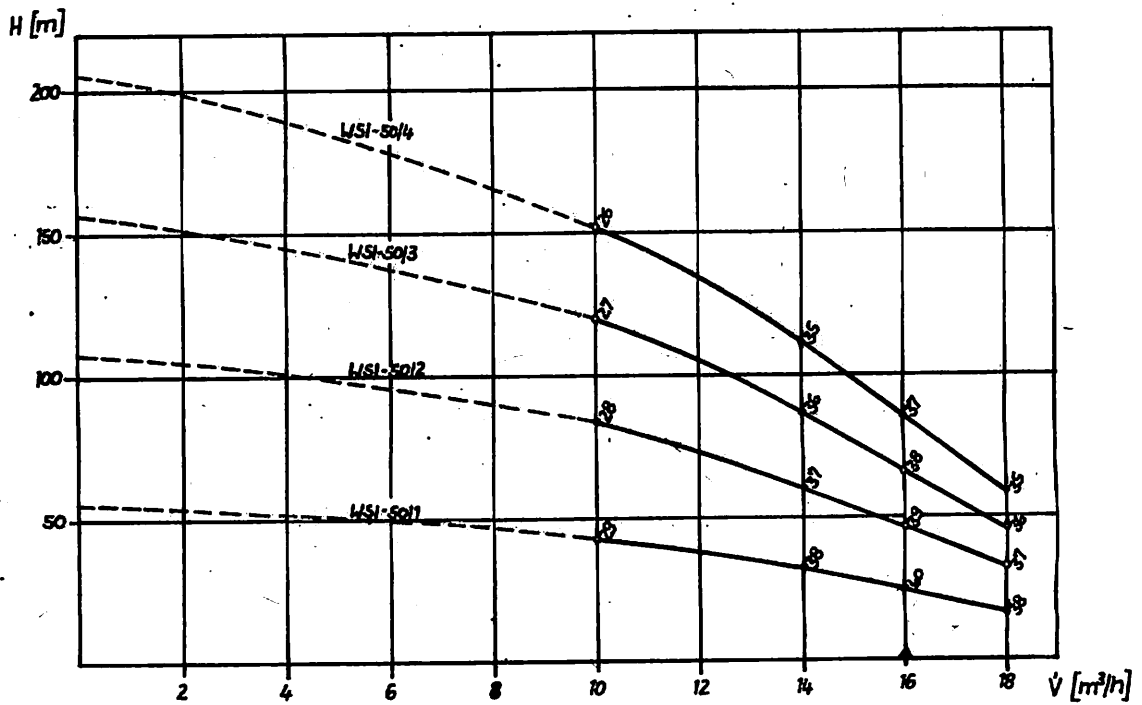
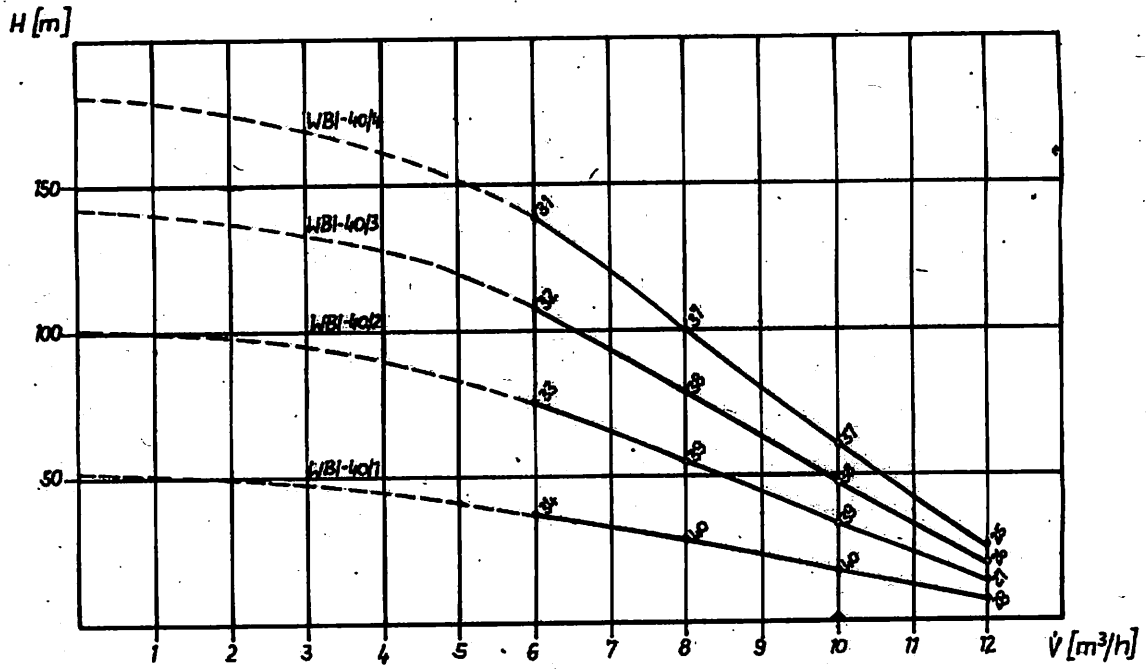


Bild 70

Pumpenkennlinien
Baureihe WBI und WSI

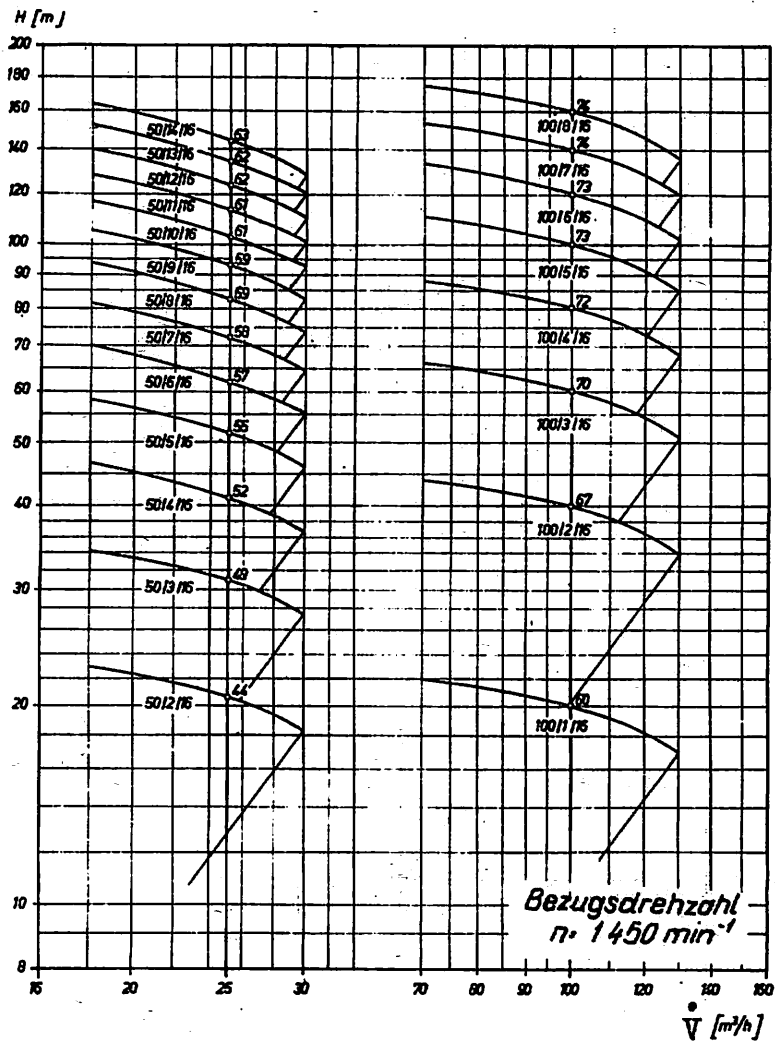


Bild 71

Kennlinienübersicht
Baureihe GLA
TGL 17-742904 (12.69)

Entlüftetes Volumen V (Kessel)	Dem entlüfteten Volumen entsprechende Rohrleitungslänge [m]		
	NW 65	NW 80	NW 100
170	51,5	34,0	21,8
335	101,0	67,0	42,0
500	151,0	100,0	63,0

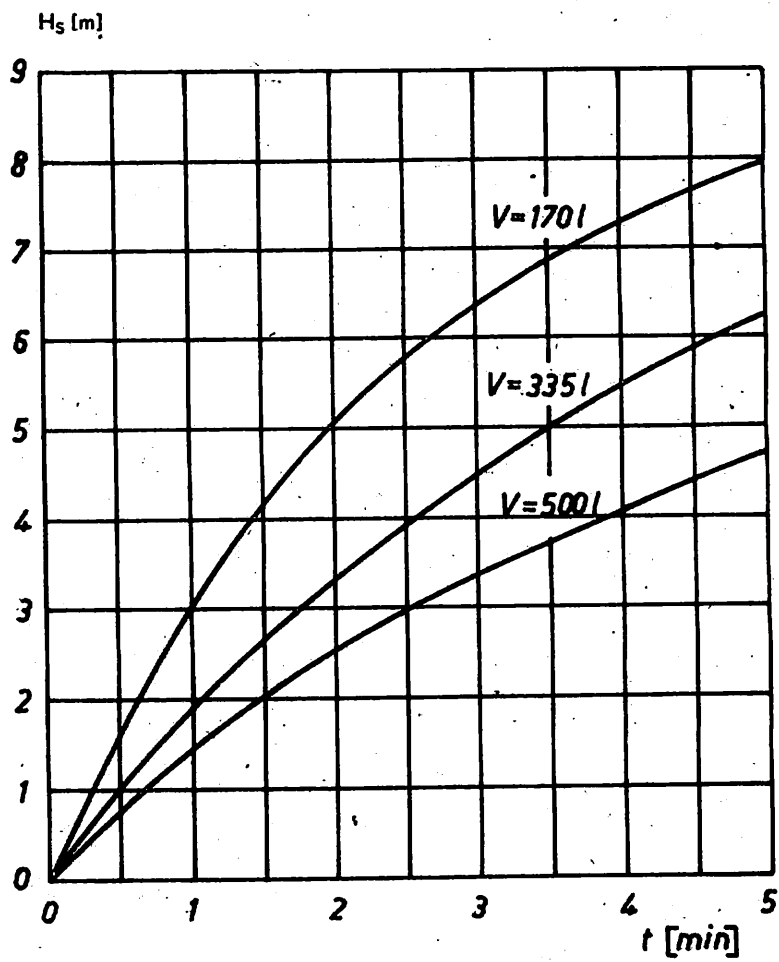


Bild 72

Theoretische Ansaugzeit der Ansaugstufe für die Baugröße GLA 50

Entlüftetes Volumen V (Kessel) [l]	Dem entlüfteten Volumen entsprechende Rohrleitungslänge [m]		
	NW 100	NW 125	NW 150
170	21,8	13,5	9,6
335	42,0	27,2	19,0
500	63,0	41,0	28,2

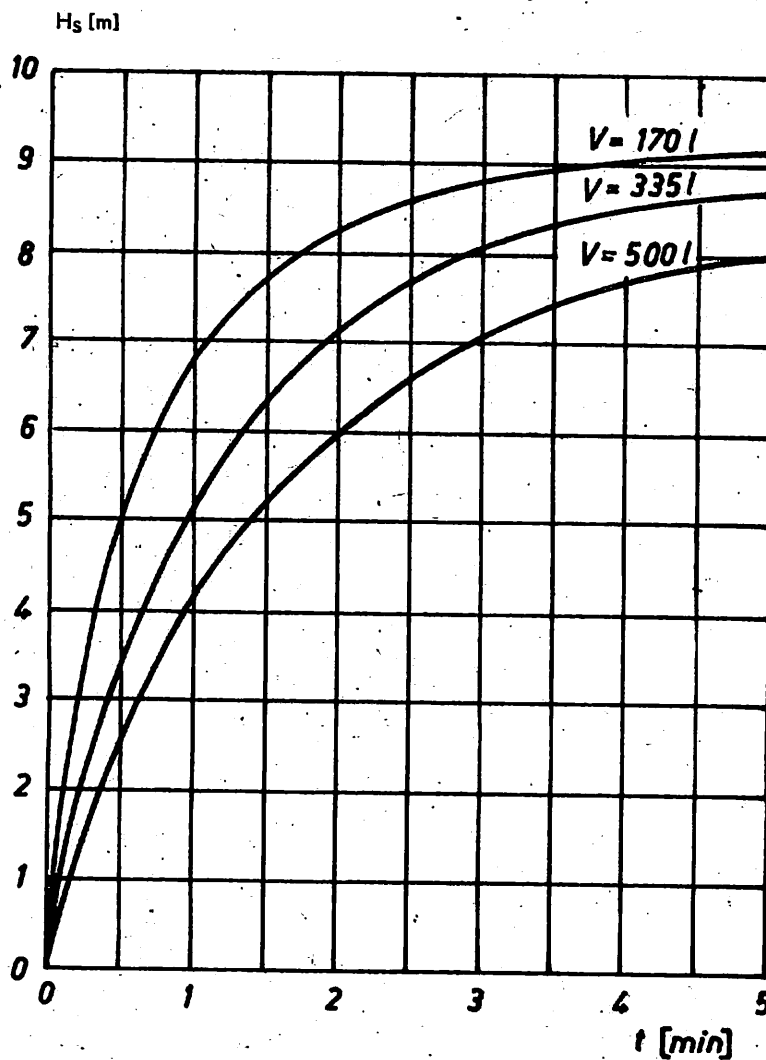


Bild 73.

Theoretische Ansaugzeit der
Ansaugstufe für die Baugröße
GLA 100

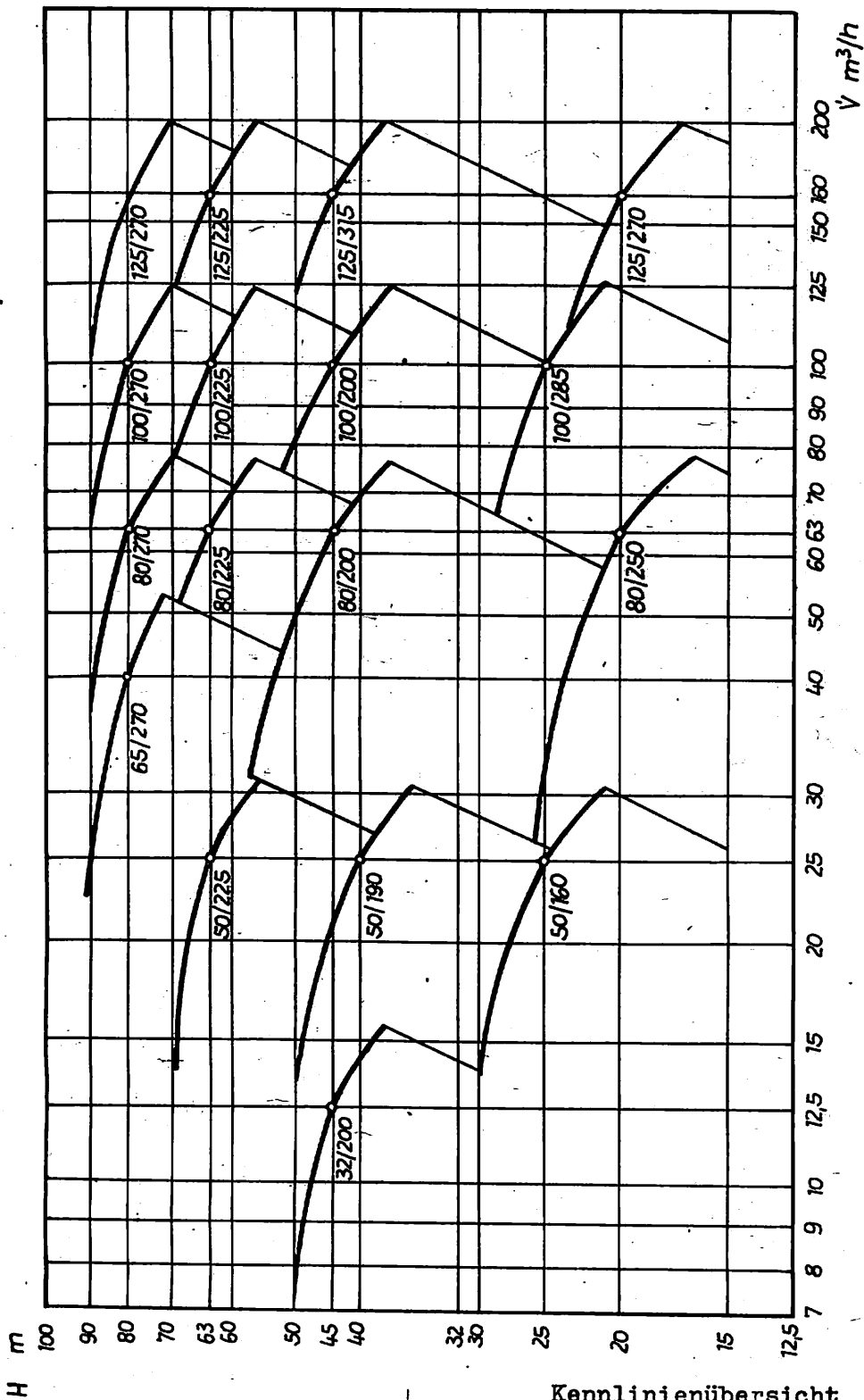


Bild 74

Kennlinienübersicht
 Baureihe KRZ1HJ und KRZHJ
 TGL 24 196 (7.70)

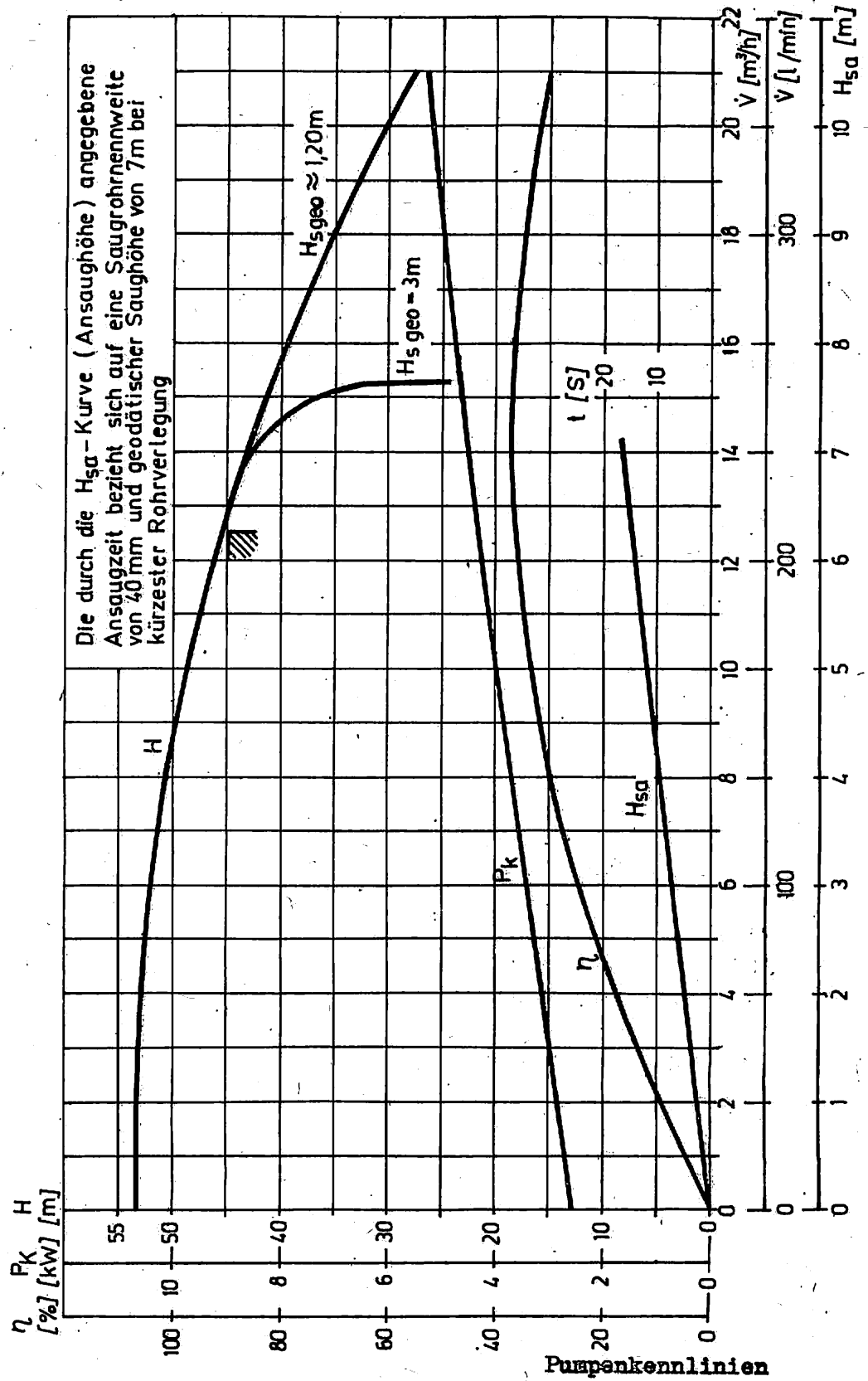


Bild 75

Baureihe KRZ1EJ - 32/200

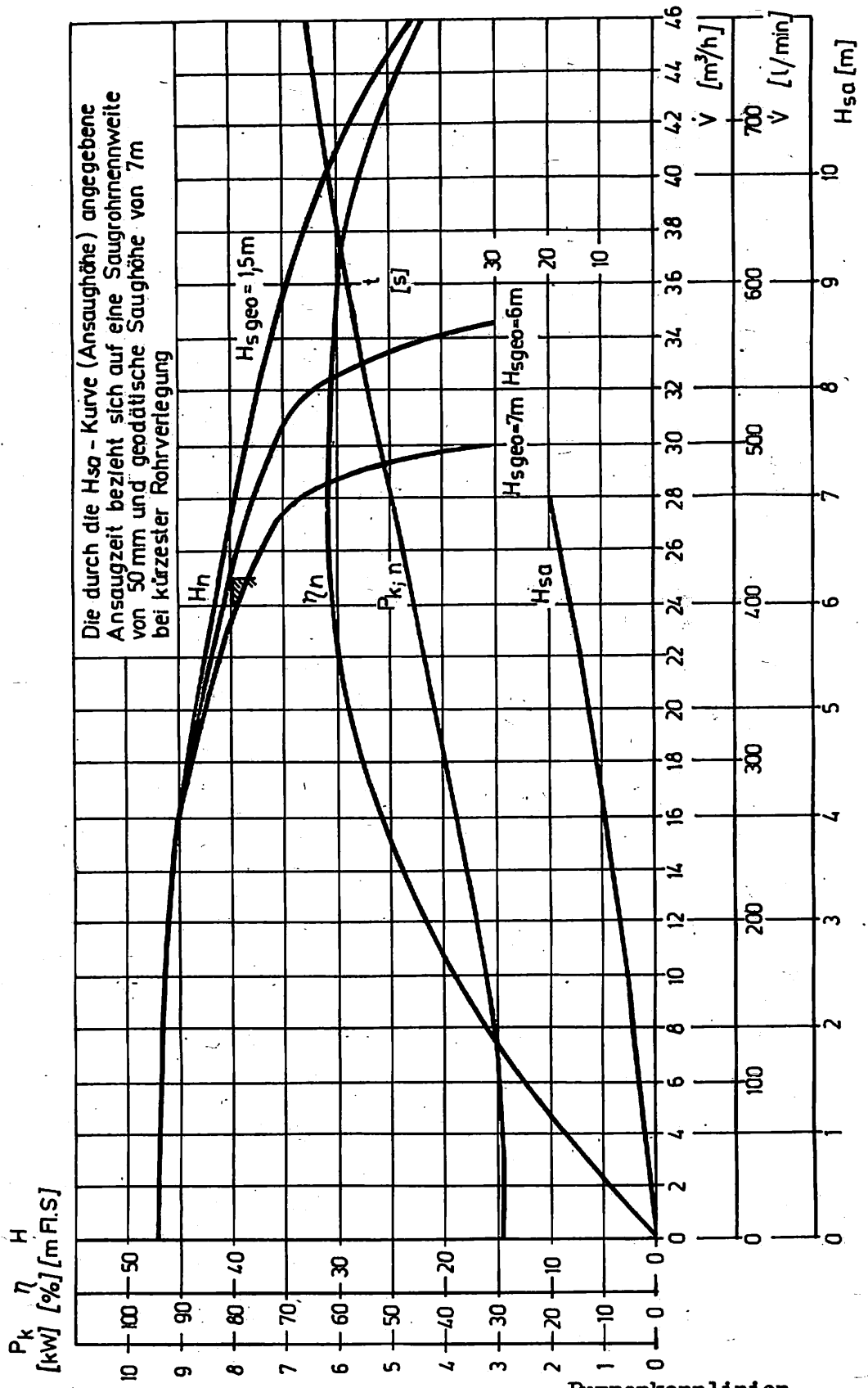


Bild 76

Pumpenkennlinien
Baureihe KRZ1HJ - 50/190

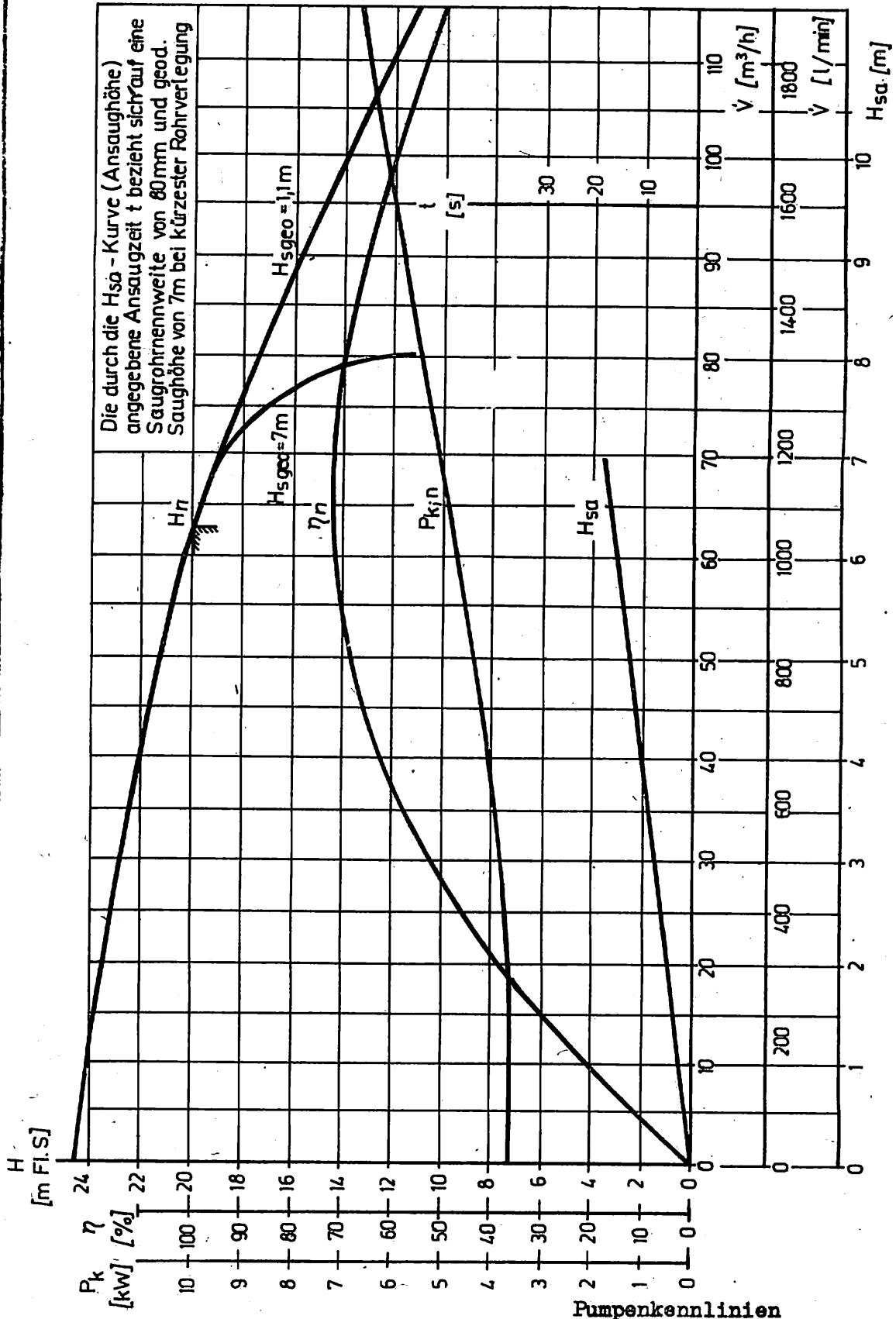


Bild 77

Pumpenkennlinien
Baureihe KRZHEJ - 80/250

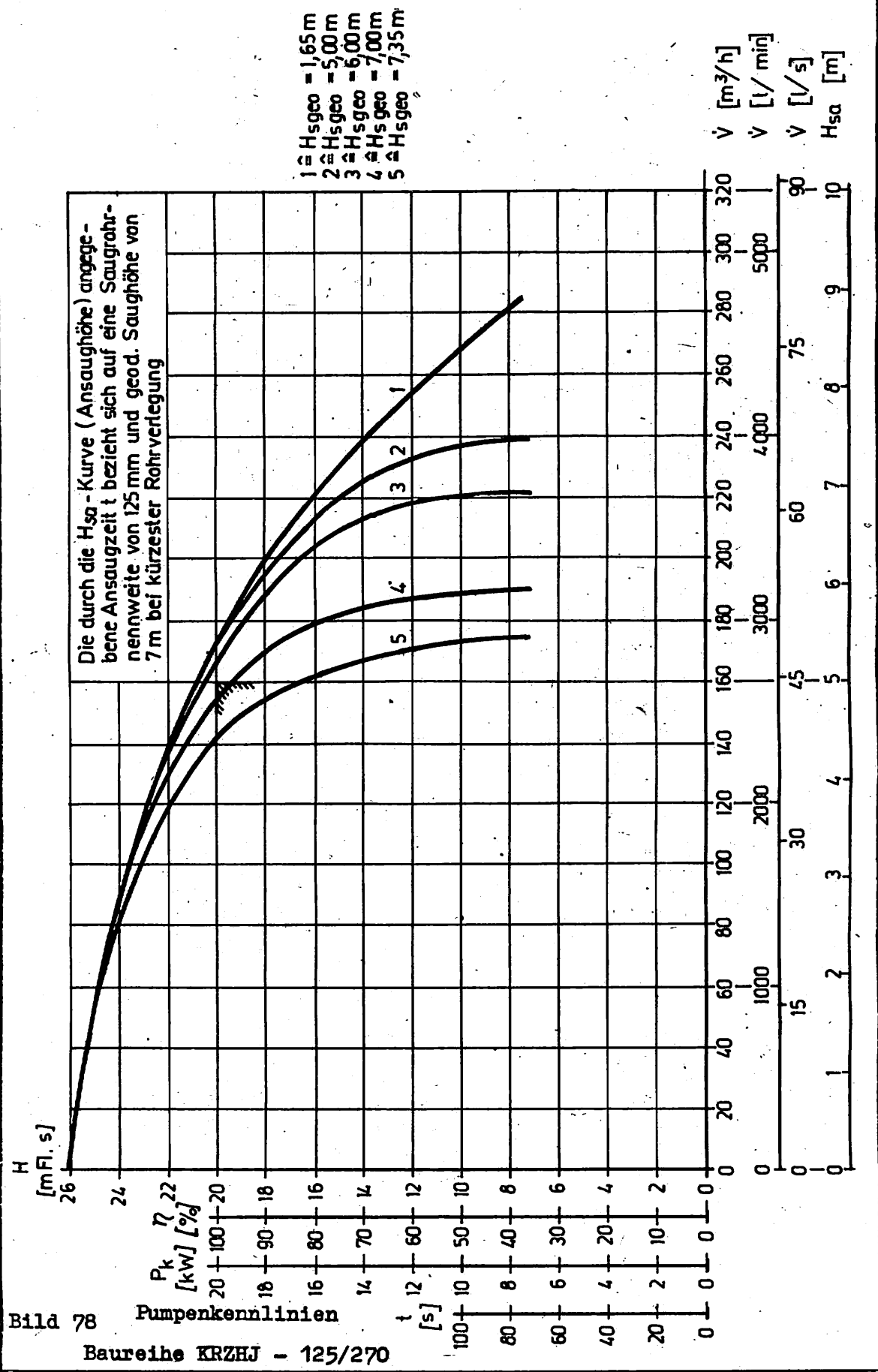


Bild 78 Pumpenkennlinien
Baureihe KRZHJ - 125/270

Ausführung 01¹⁾ Gehäuse aus GGL-20 T6L 14400
 n = 2900 U/min Lauf- u. Leiträder aus Thermoplast

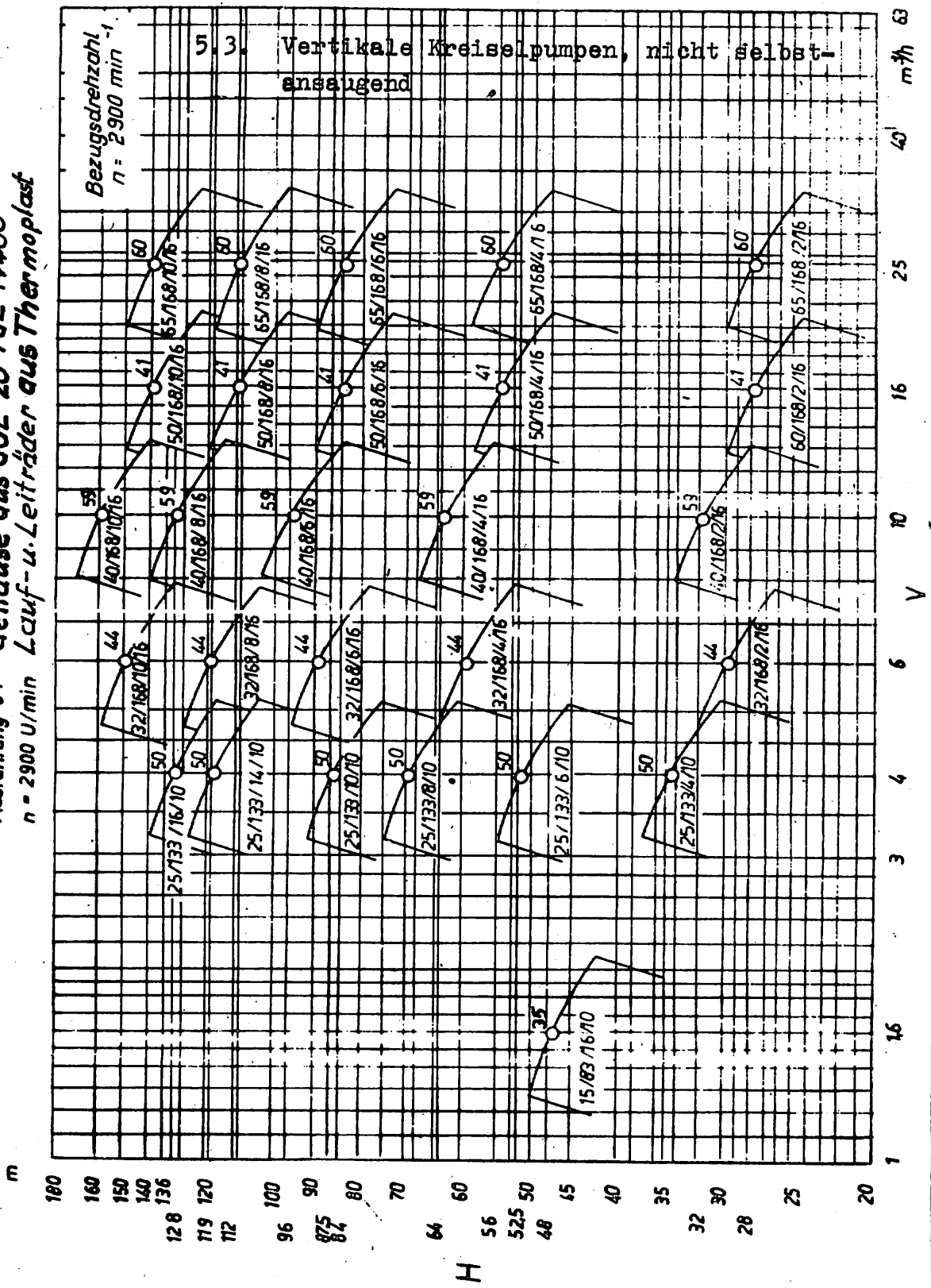
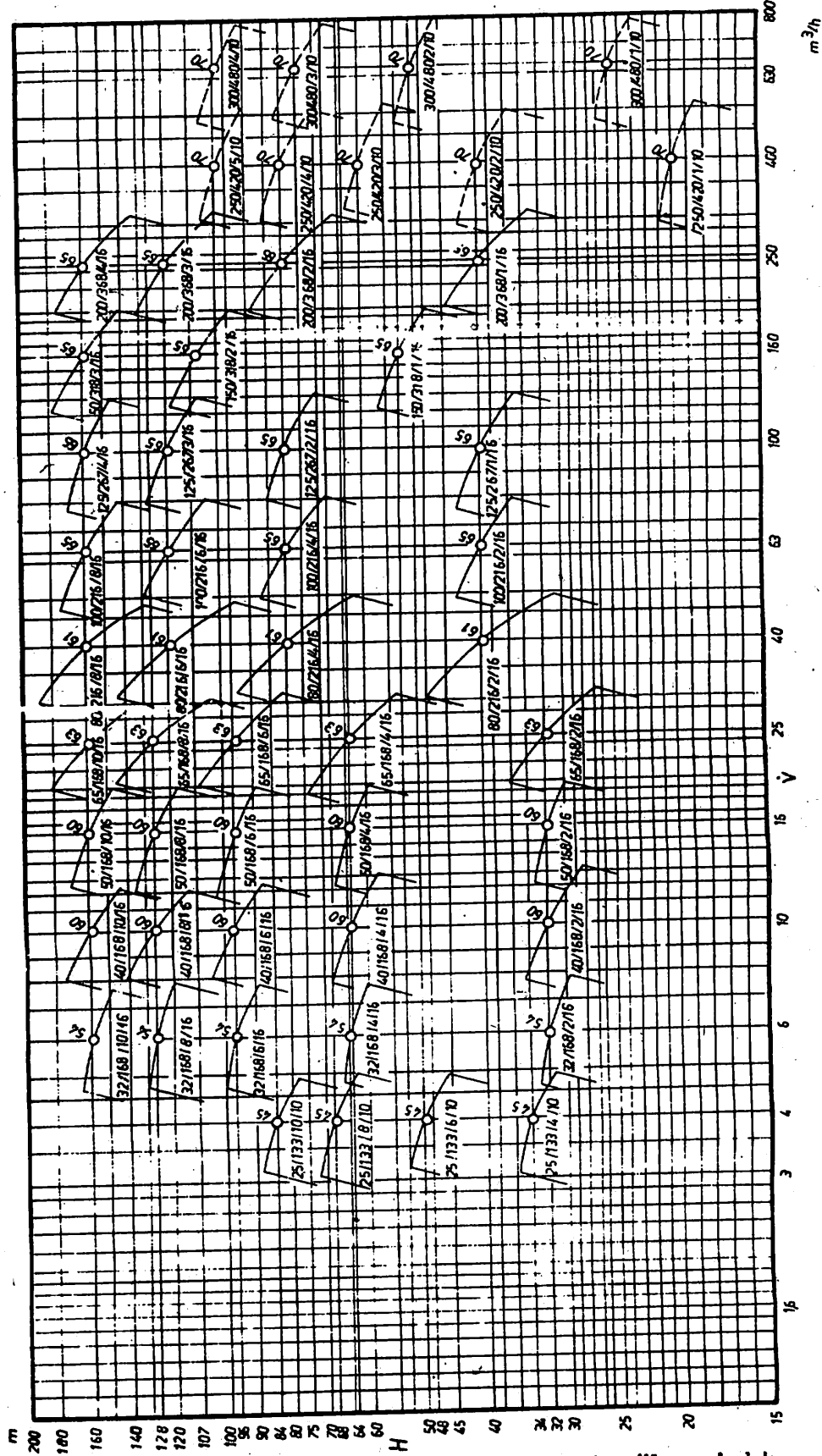


Bild 79

Kennlinienübersicht
 Baureihe U
 TGL 13 578 (12.68)

Ausführung 80 m² Gehäuse, Lauf- u. Leittrichter aus GGL-20 TGL 14.400

n 2900 U/min
 n 1450 U/min



Bezugsdrehzahl
 n = 2900 u. 1450 min⁻¹

Bild 80

Kennlinienübersicht
 Baureihe U
 TGL 13 578 (12.68)

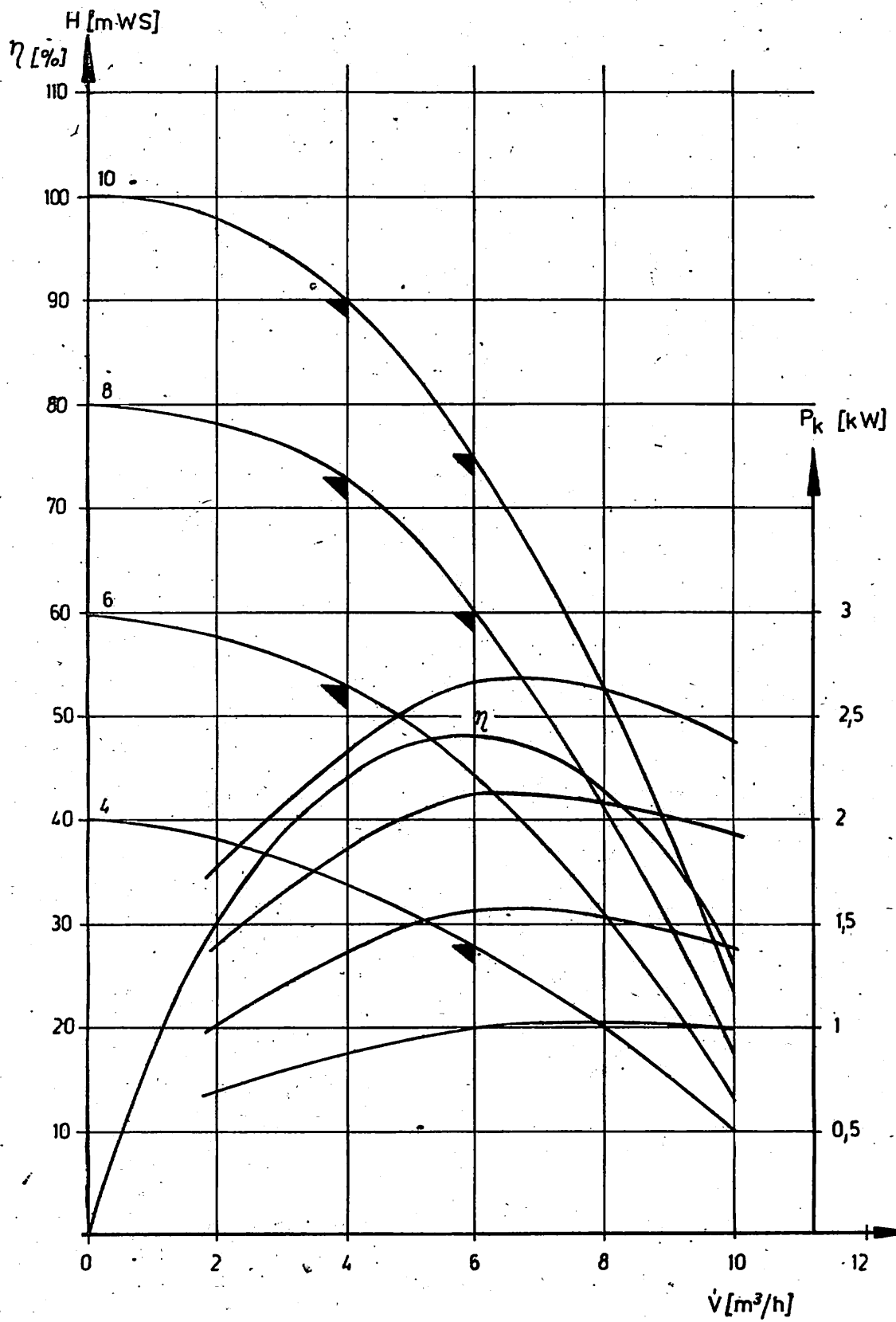


Bild 81

Pumpenkennlinien

U 25

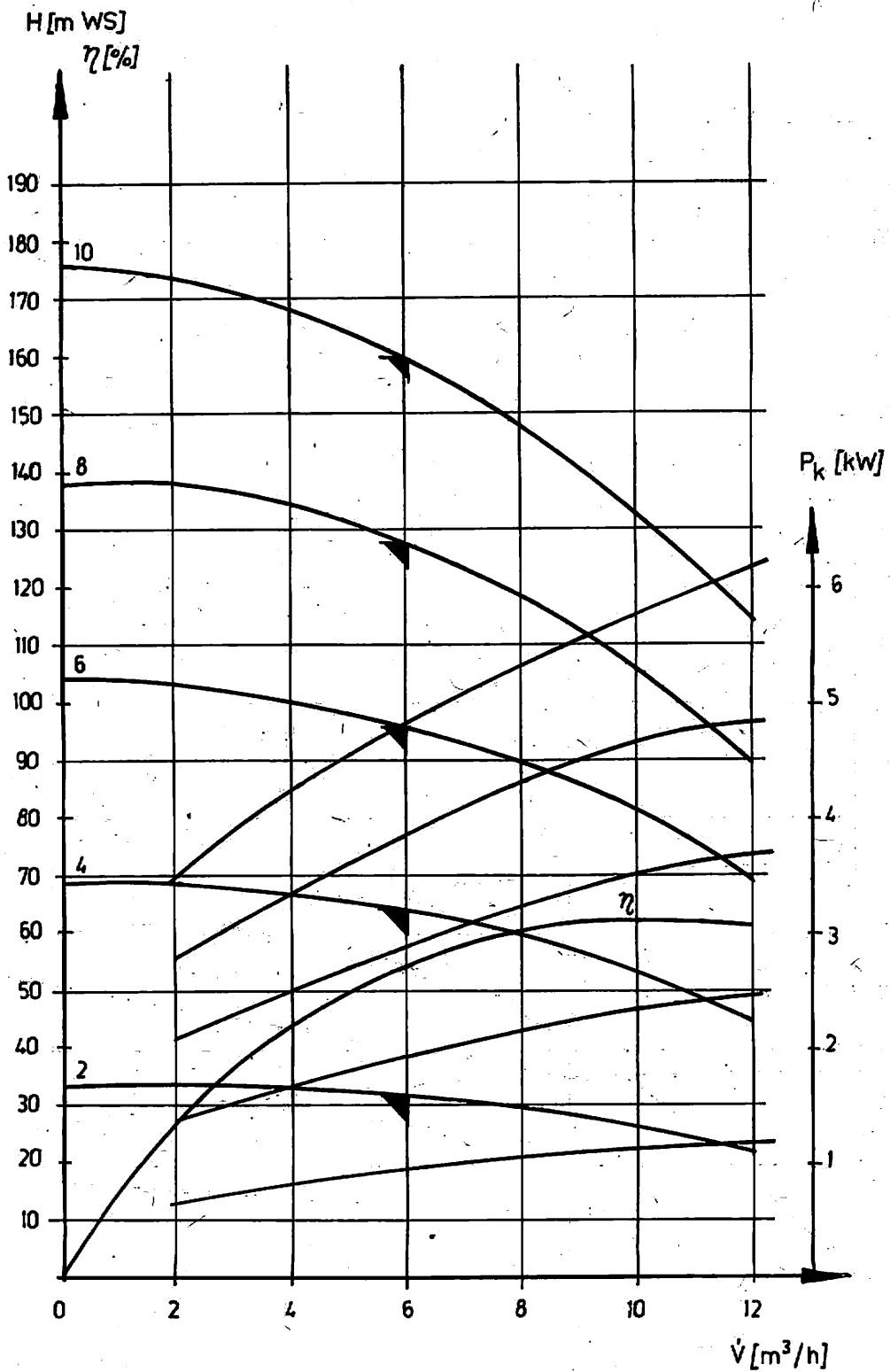


Bild 82

Pumpenkennlinien

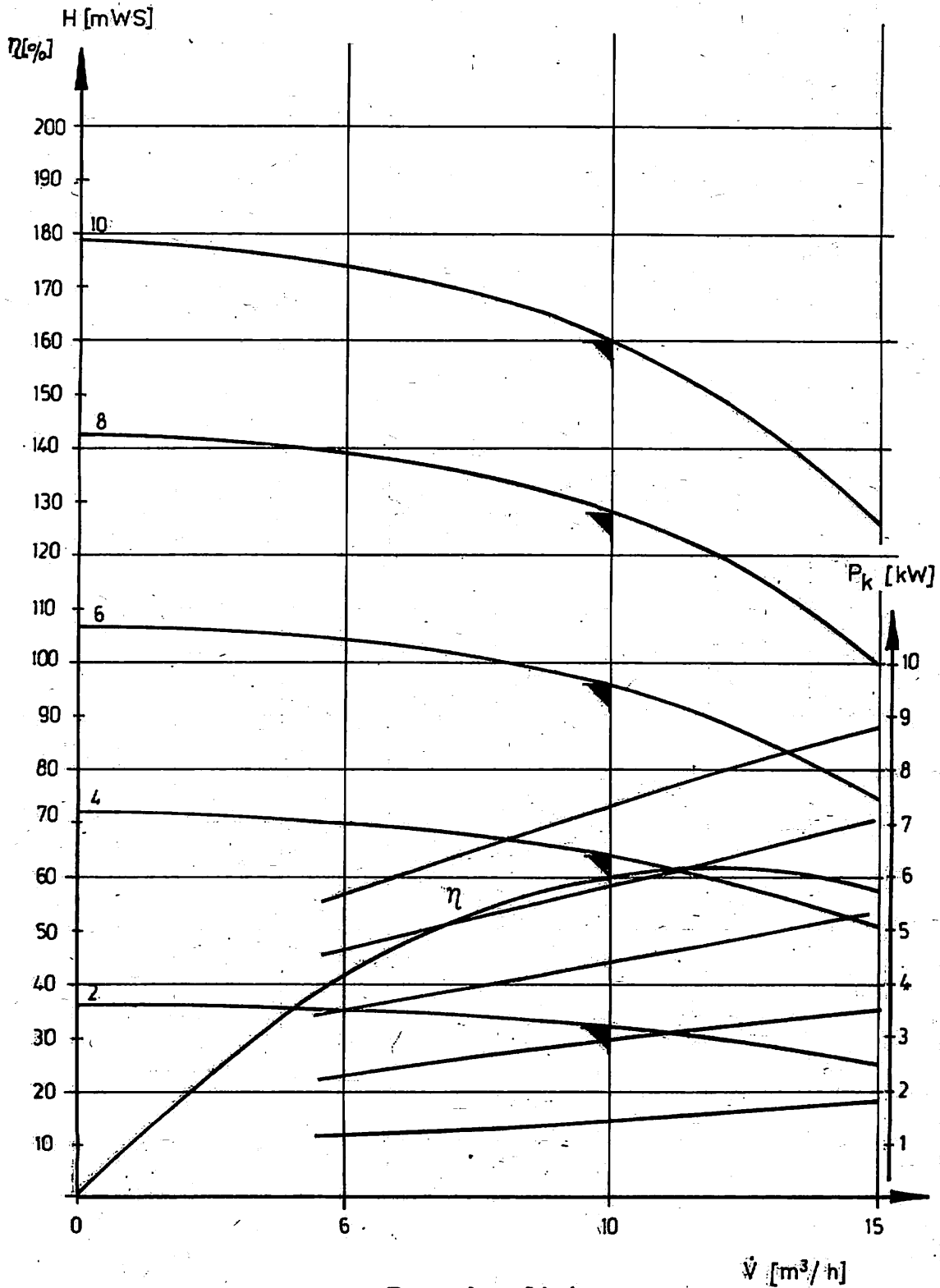


Bild 83

Pumpenkennlinien

U 40/2 - 10 + UM 171

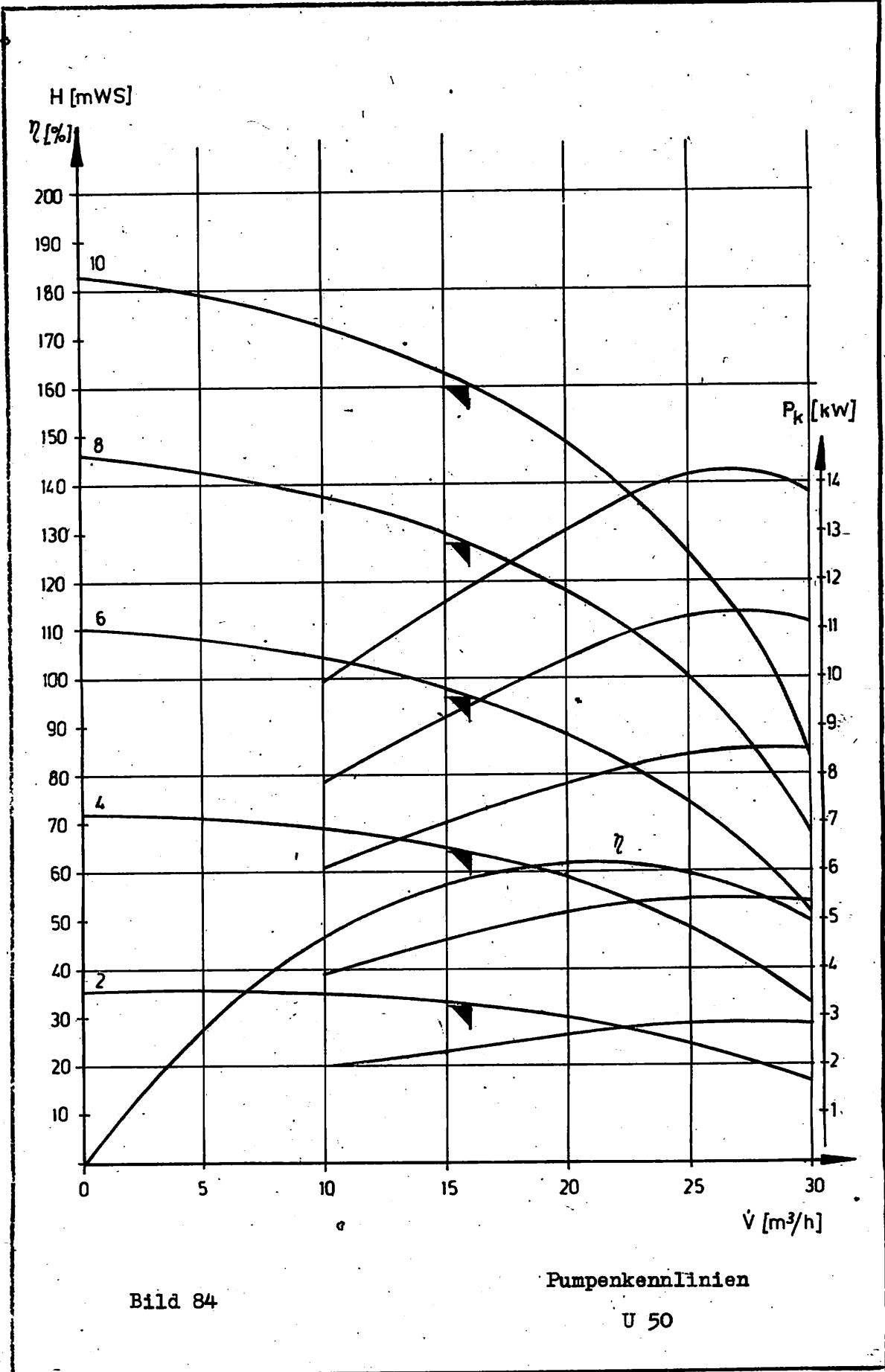


Bild 84

Pumpenkennlinien

U 50

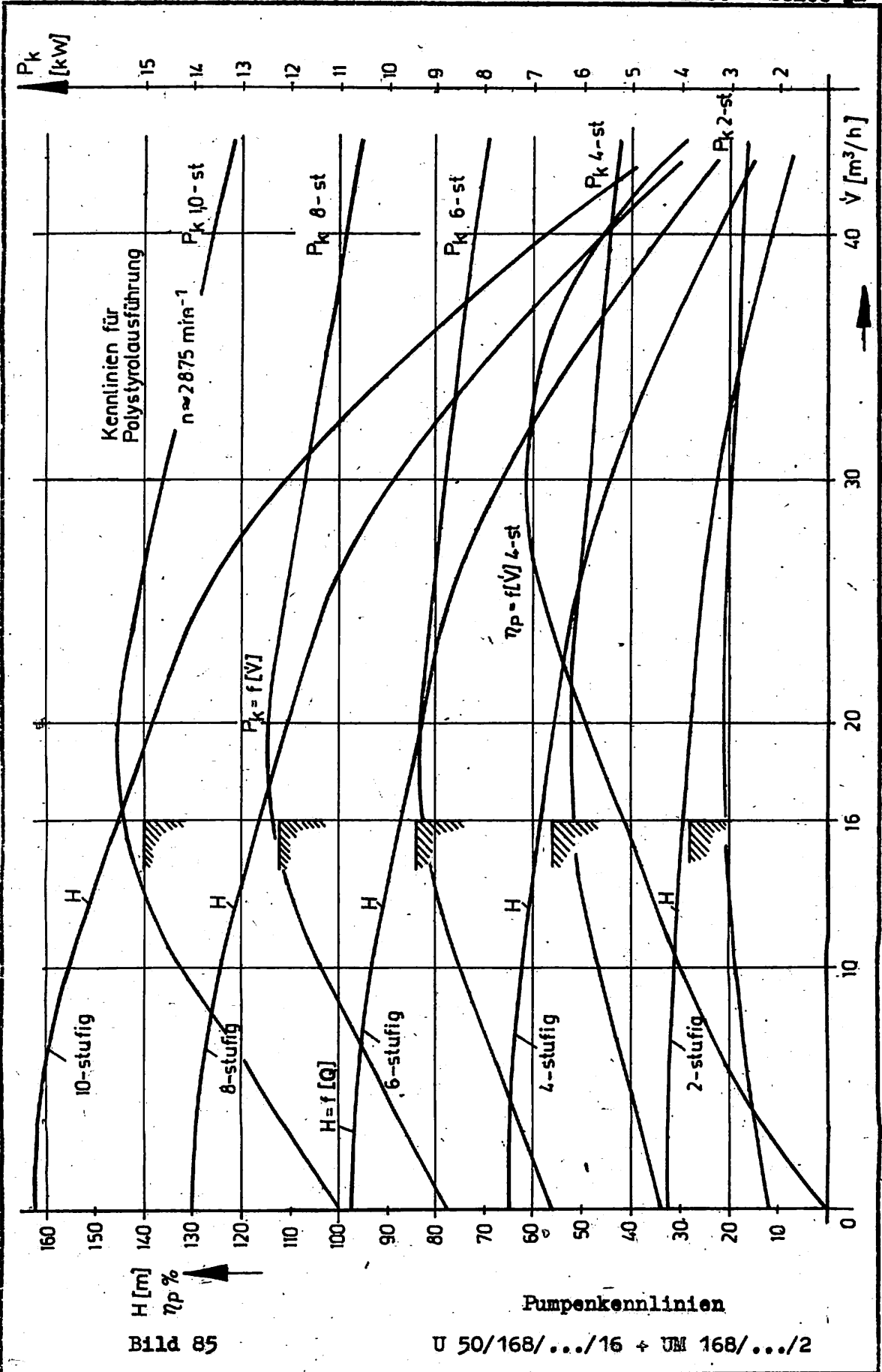


Bild 85

U 50/168/.../16 + UM 168/.../2

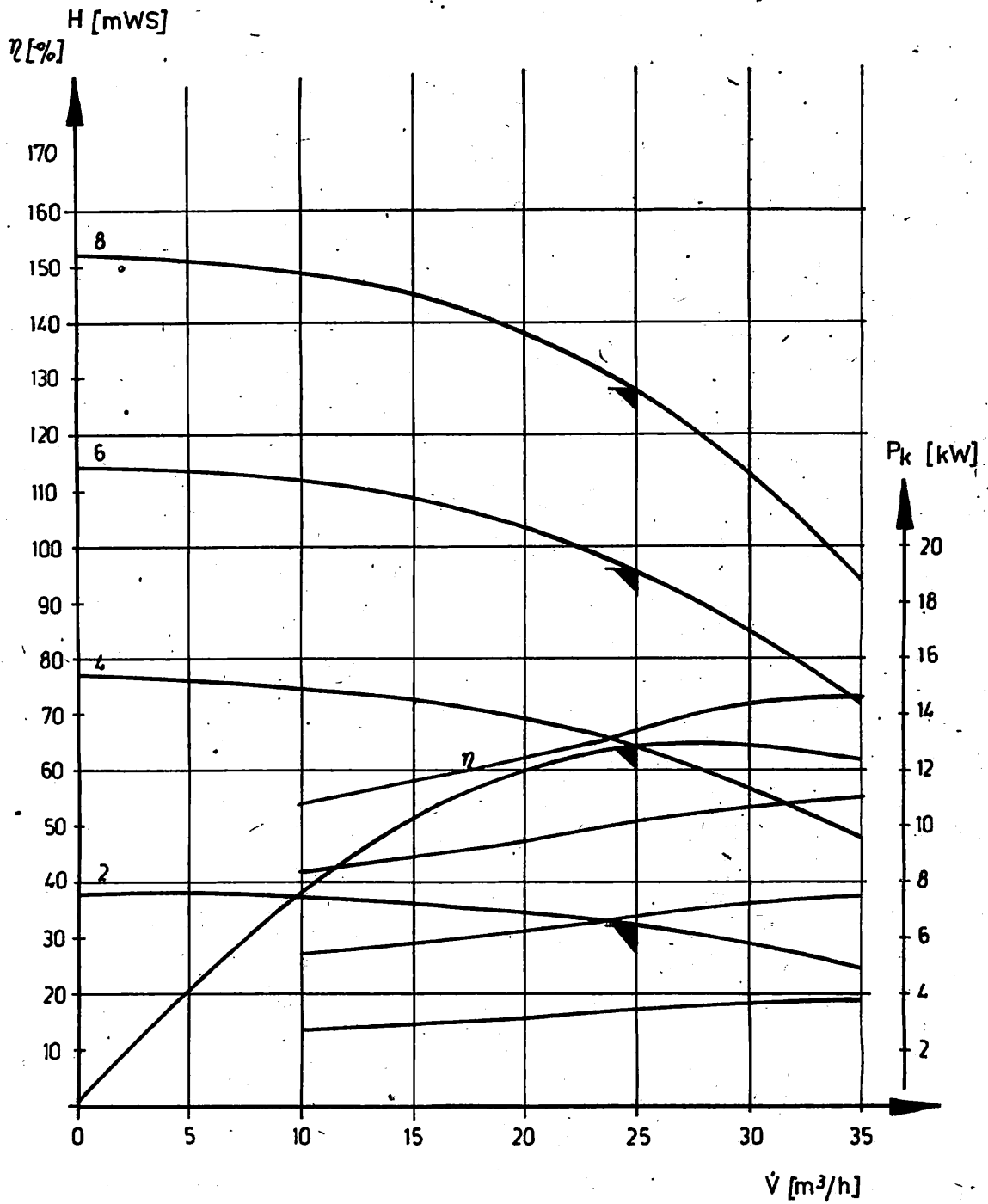


Bild 86

Pumpenkennlinien

U 65

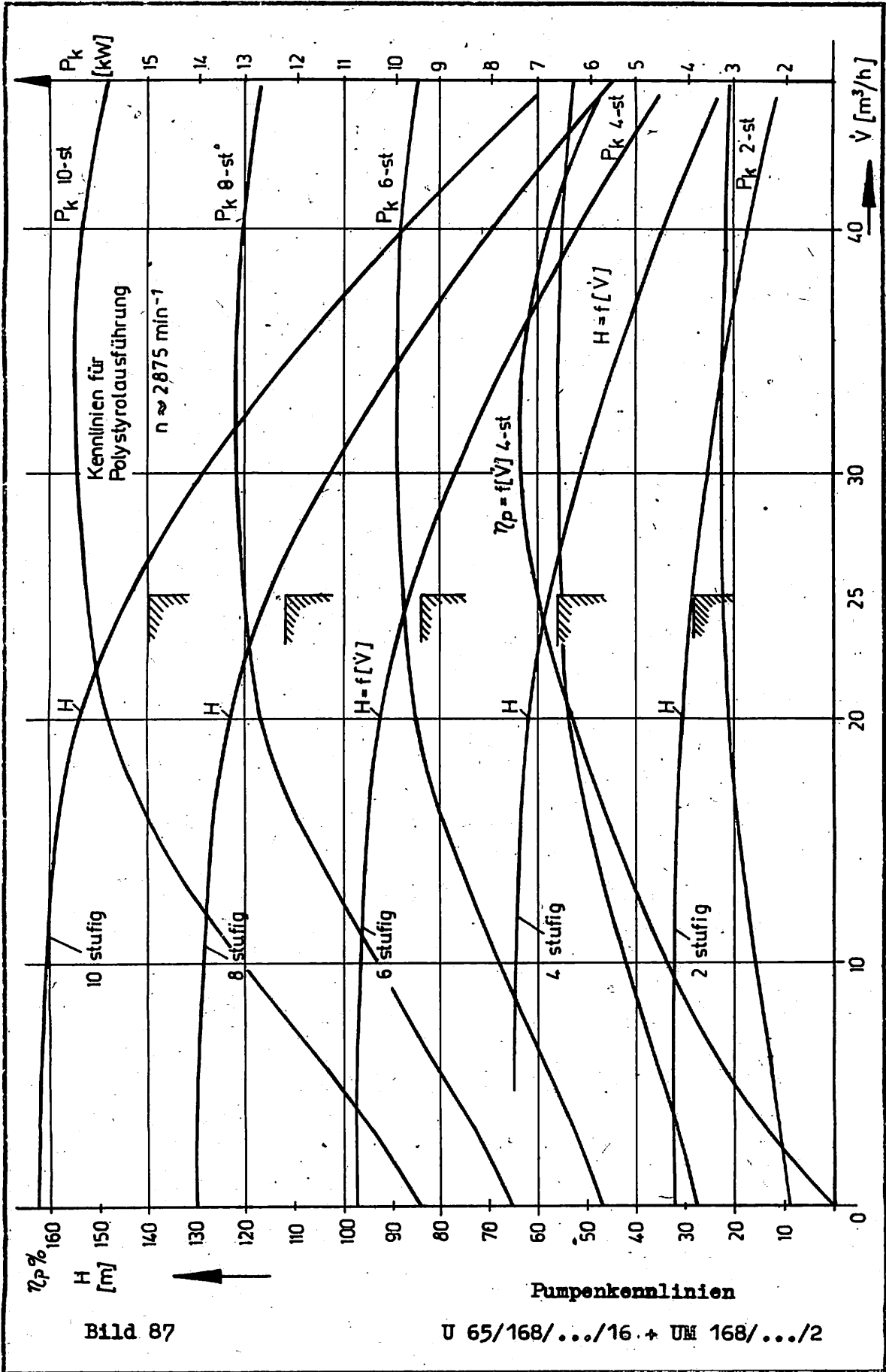


Bild 87

U 65/168/.../16 + UM 168/.../2

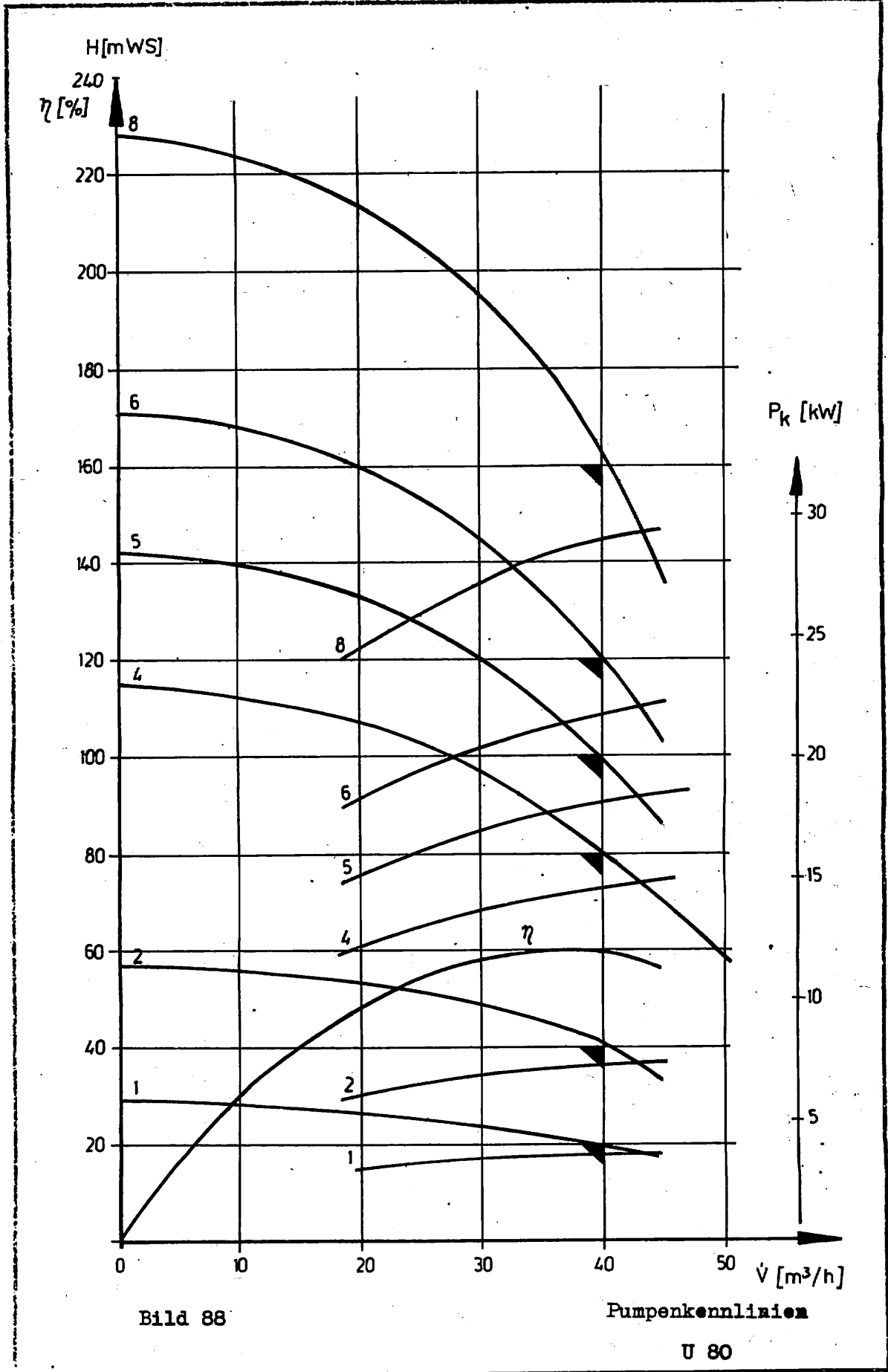


Bild 88

Pumpenkennlinien

U 80

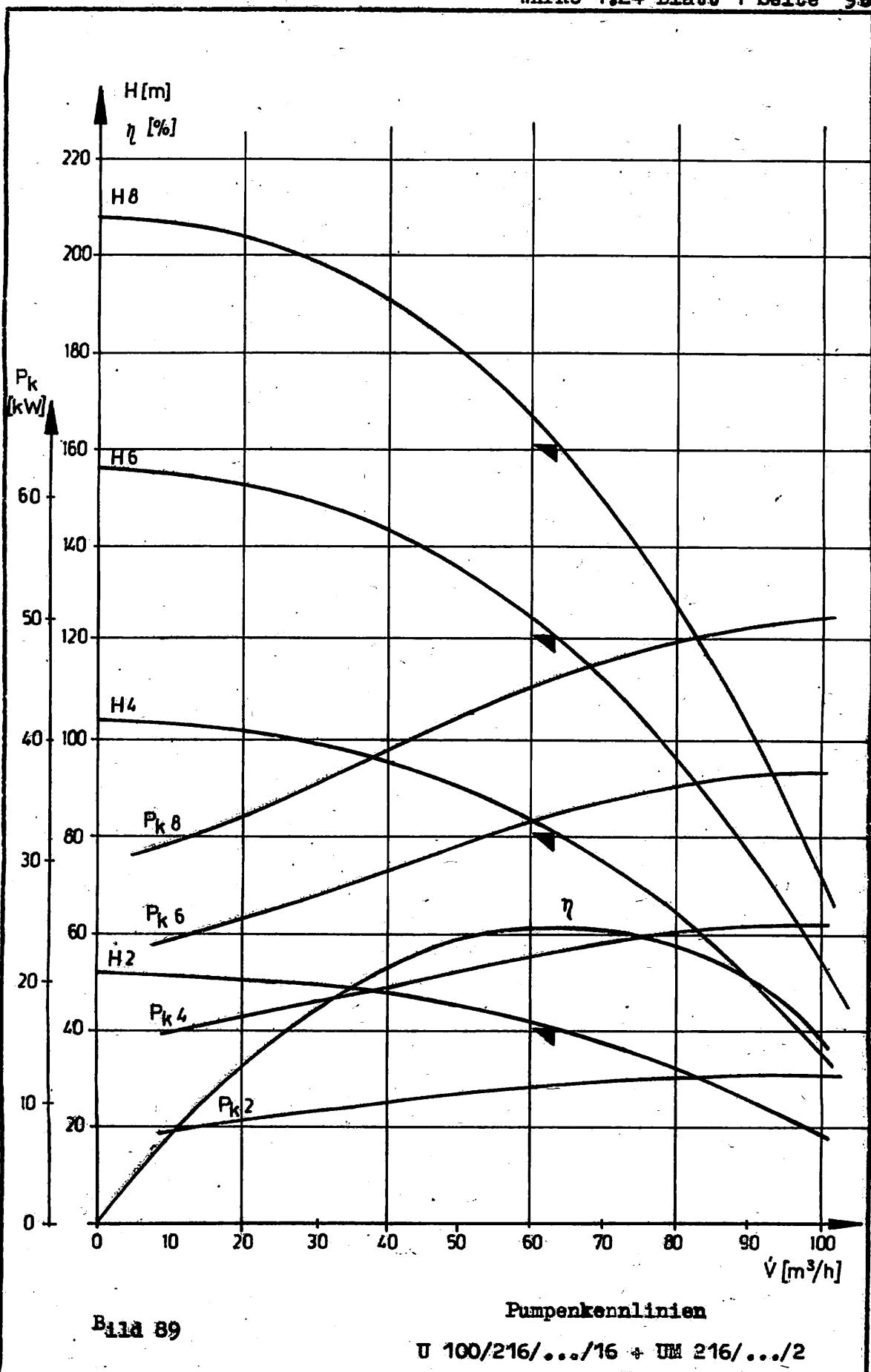
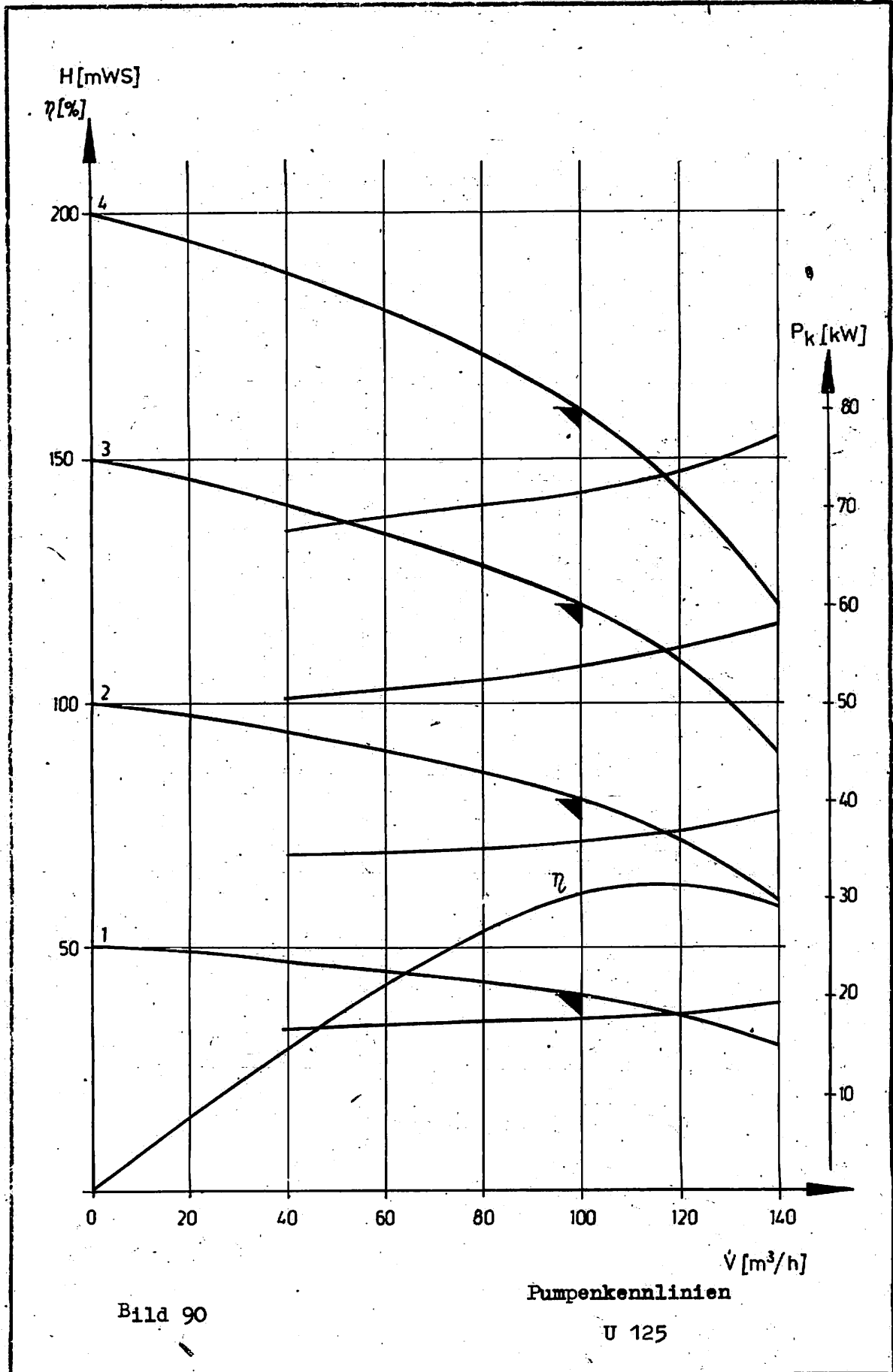


Bild 89

Pumpenkennlinien

U 100/216/.../16 + UM 216/.../2



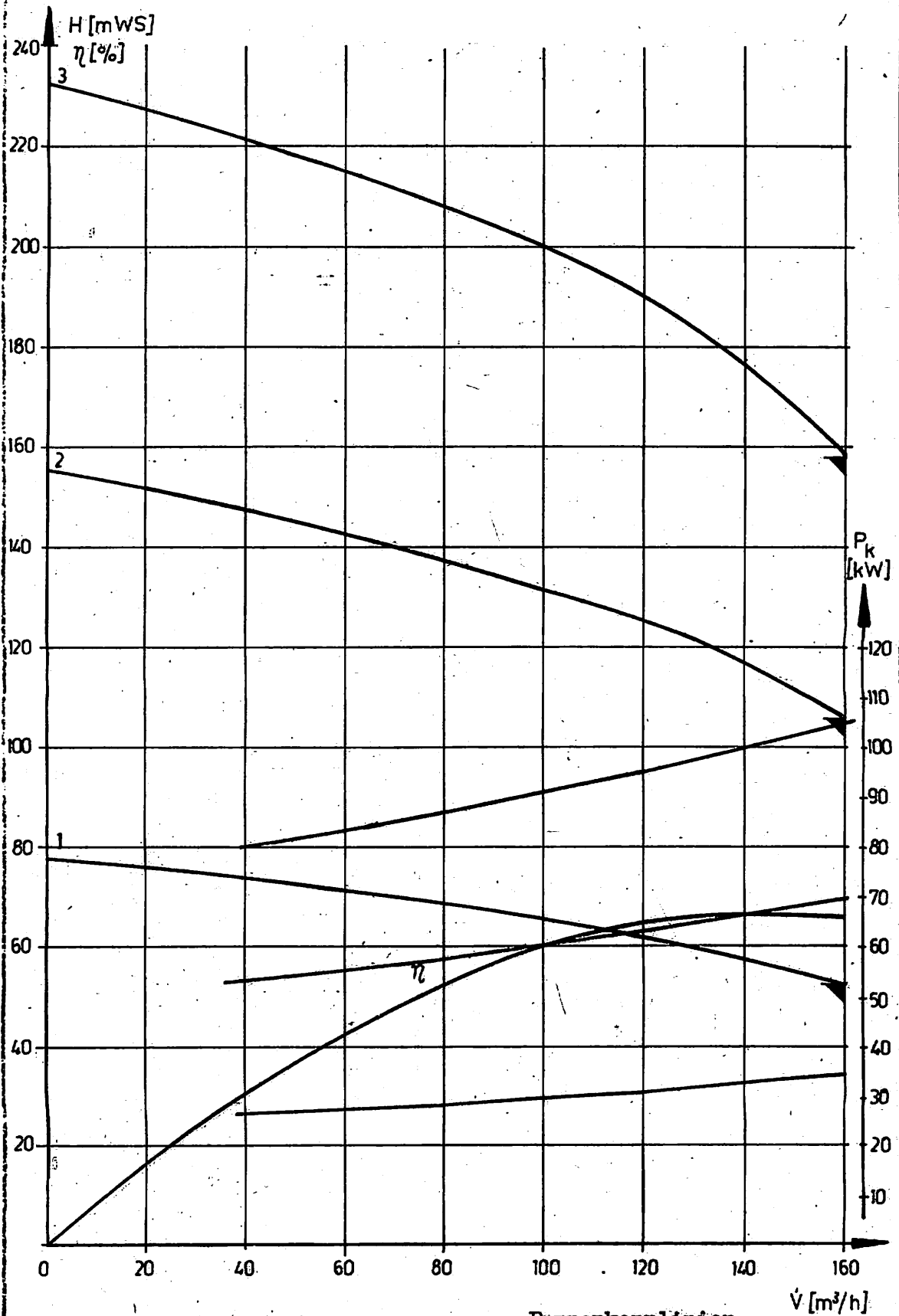


Bild 91

Pumpenkennlinien

U 156

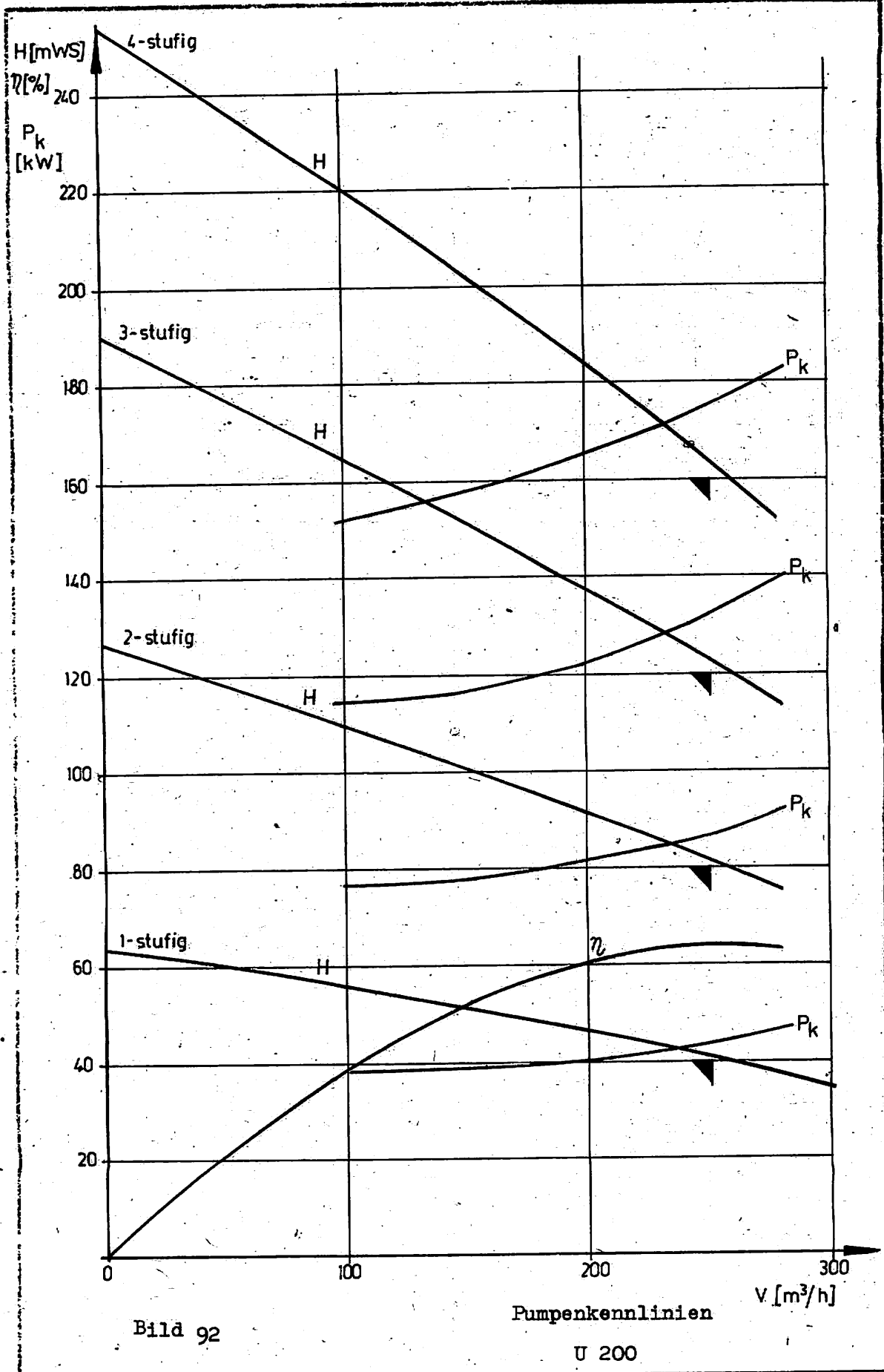


Bild 92

Pumpenkennlinien

U 200

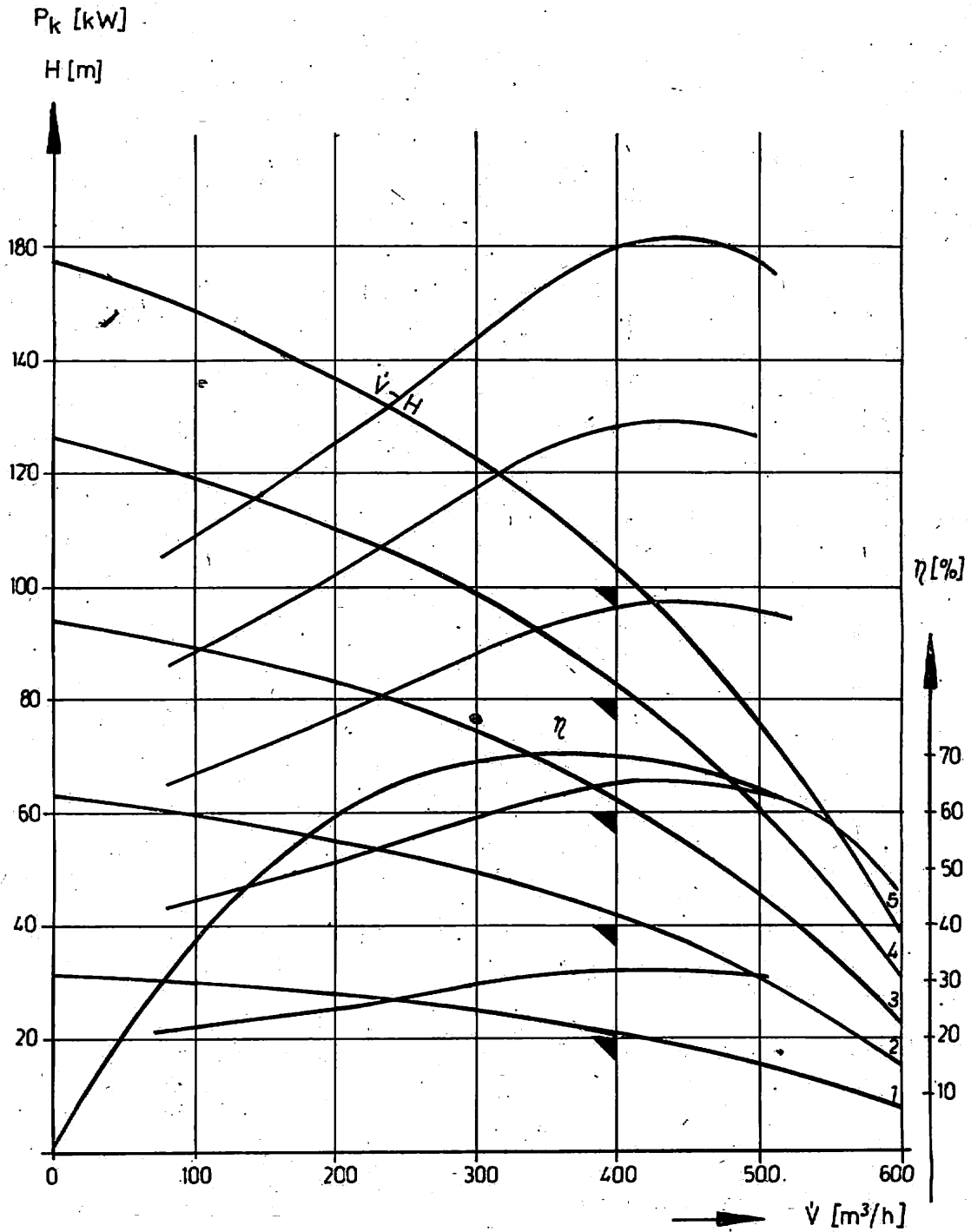


Bild 93

Pumpenkennlinien

U 250/426/1-5/10 + UM 426/.../4

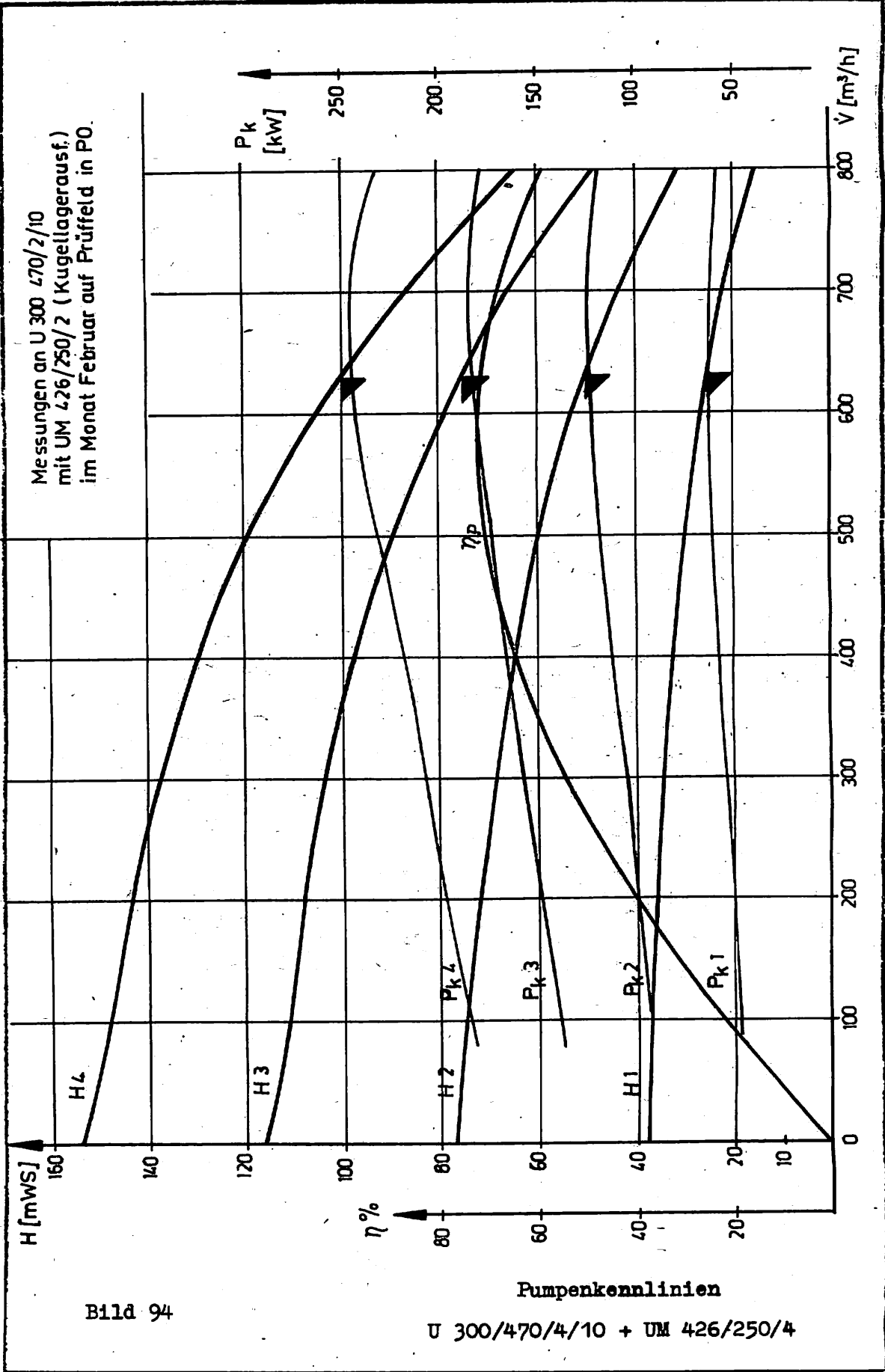


Bild 94

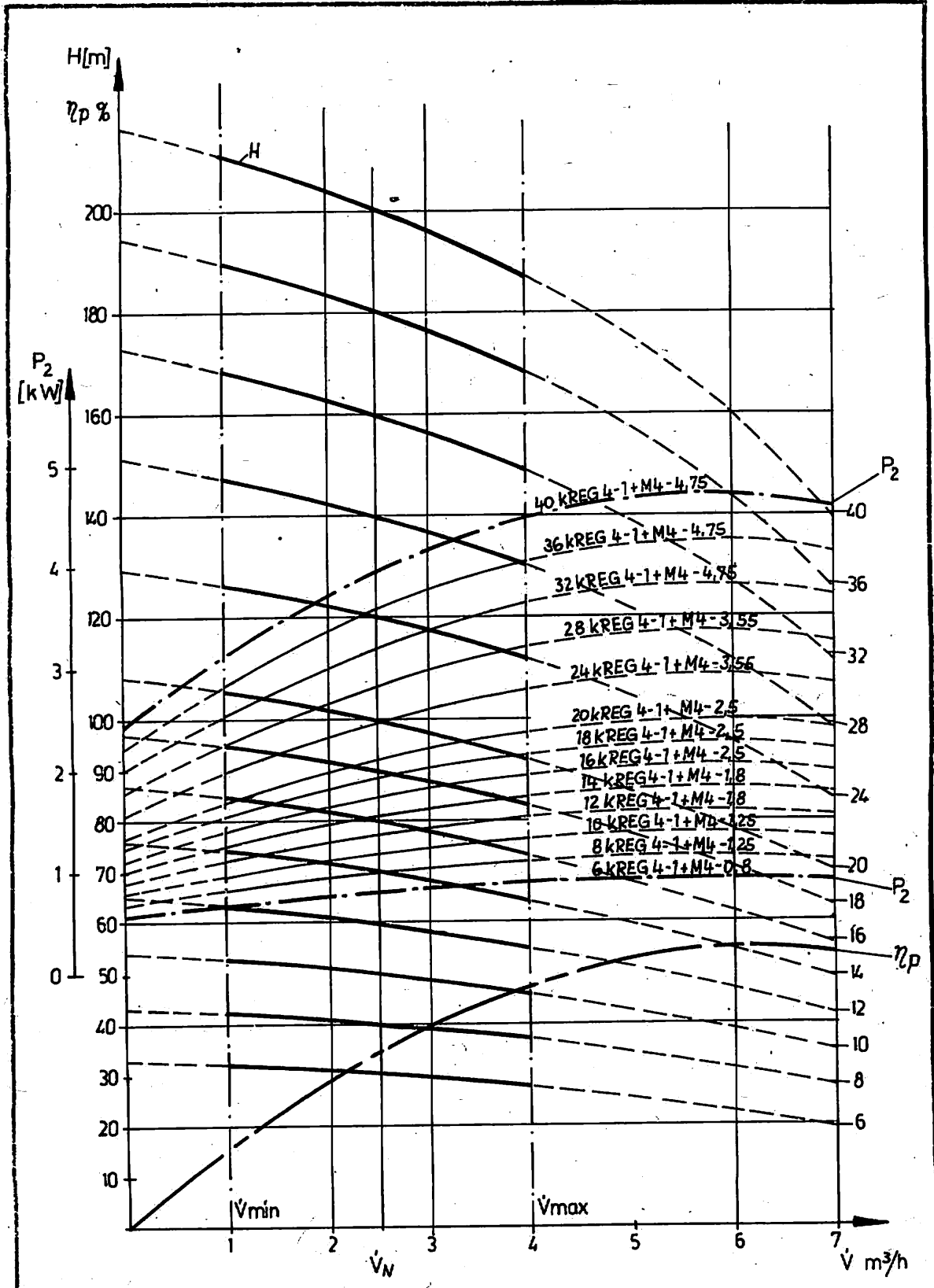


Bild 95

Pumpenkennlinien
Baureihe KREG 4-1

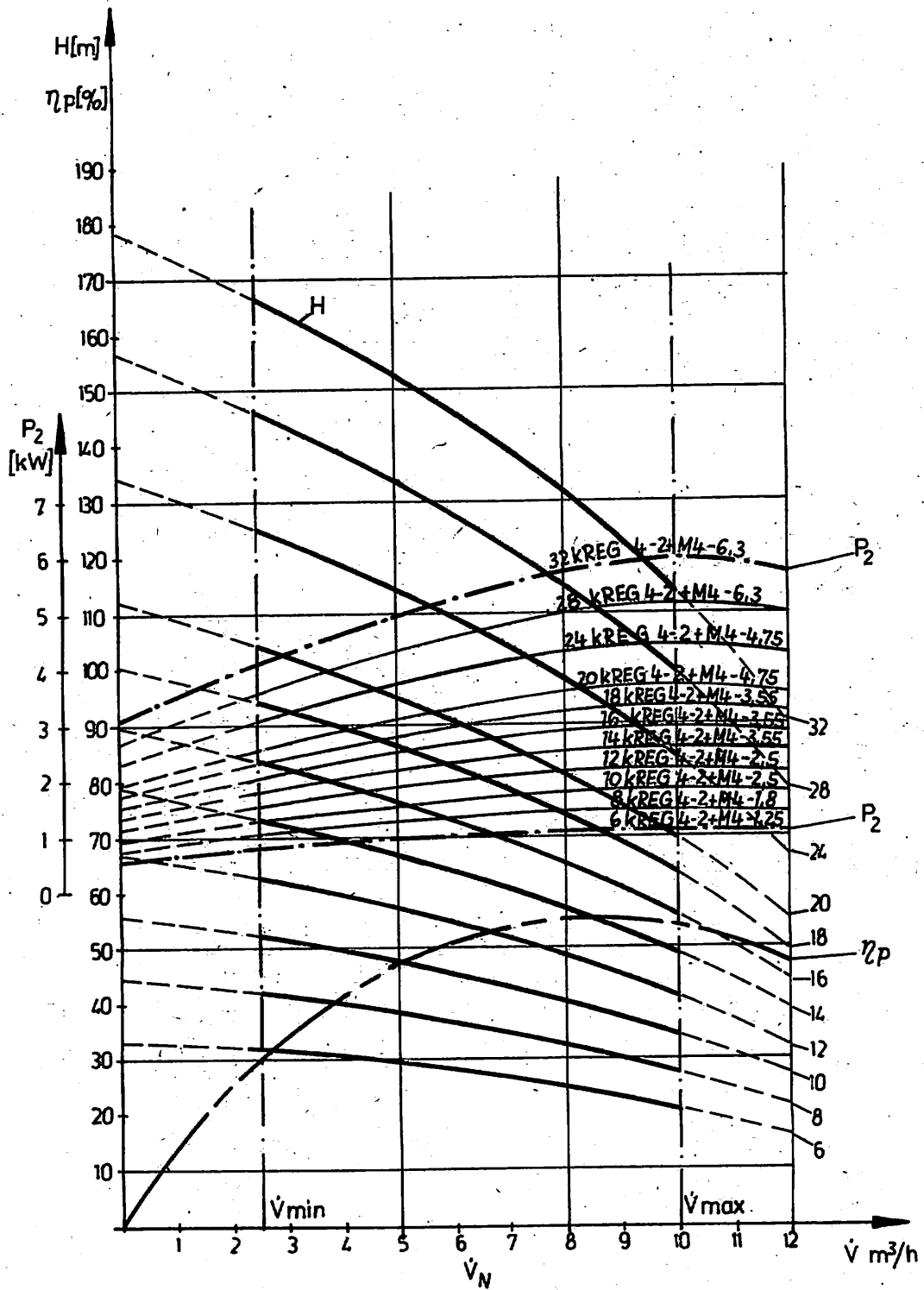


Bild 96

Pumpenkennlinien
Baureihe KREG 4-2

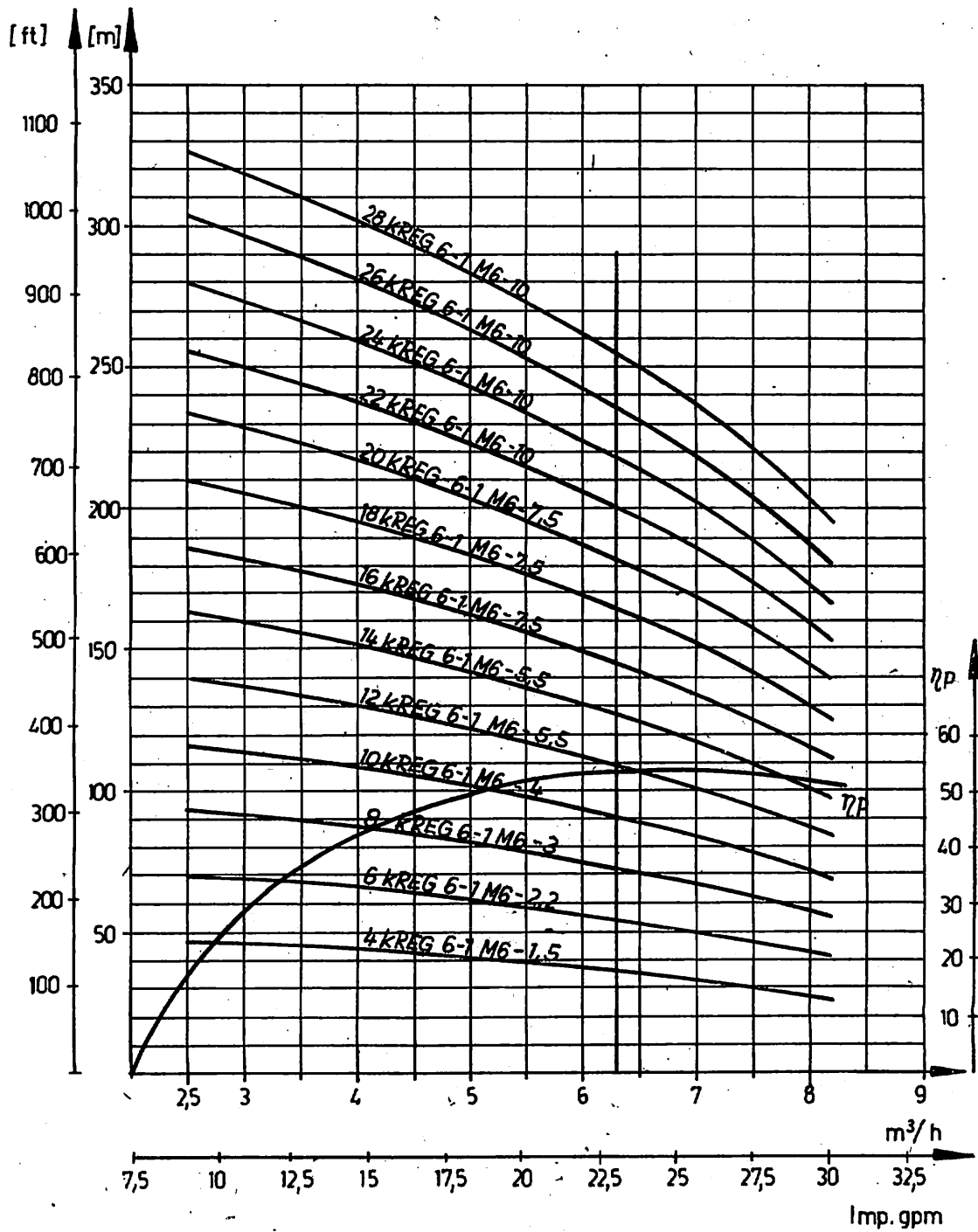


Bild 97

Pumpenkennlinien
Baureihe KREG -6-1- UM 6

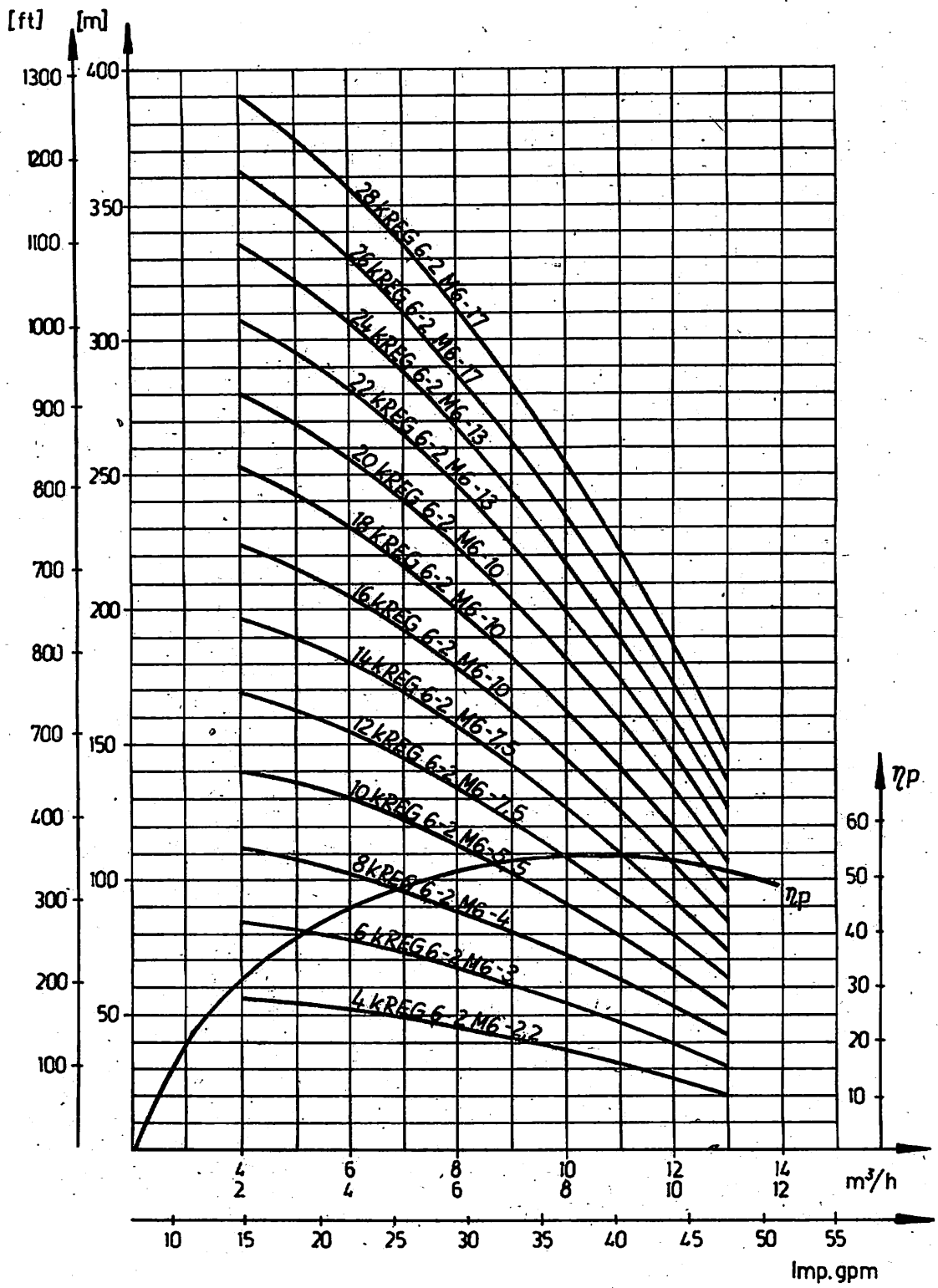


Bild 98

Pumpenkennlinien
Baureihe KREG -6-2- UM 6

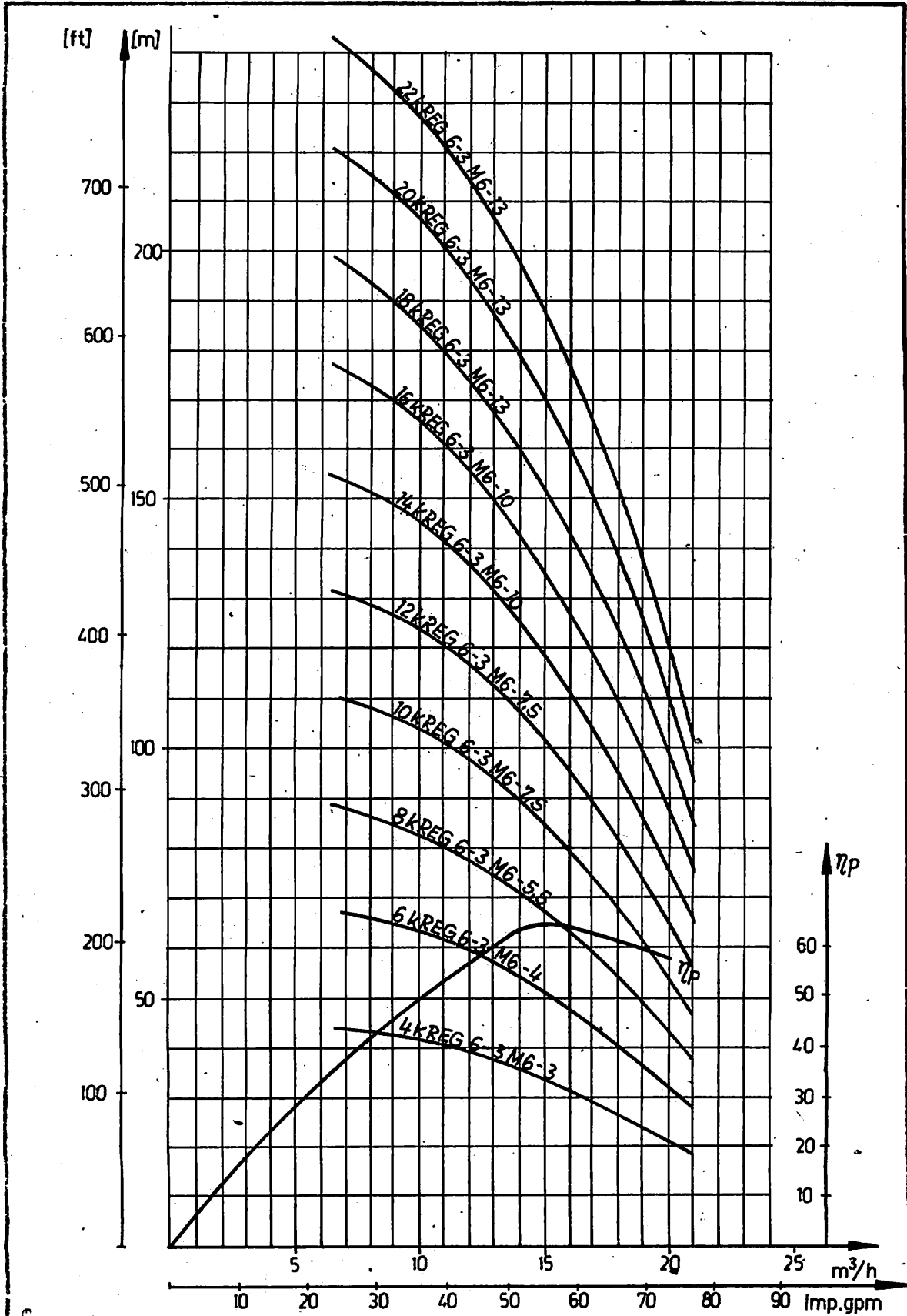


Bild 99

Pumpenkennlinien
Baureihe KREG -6-3- UM 6

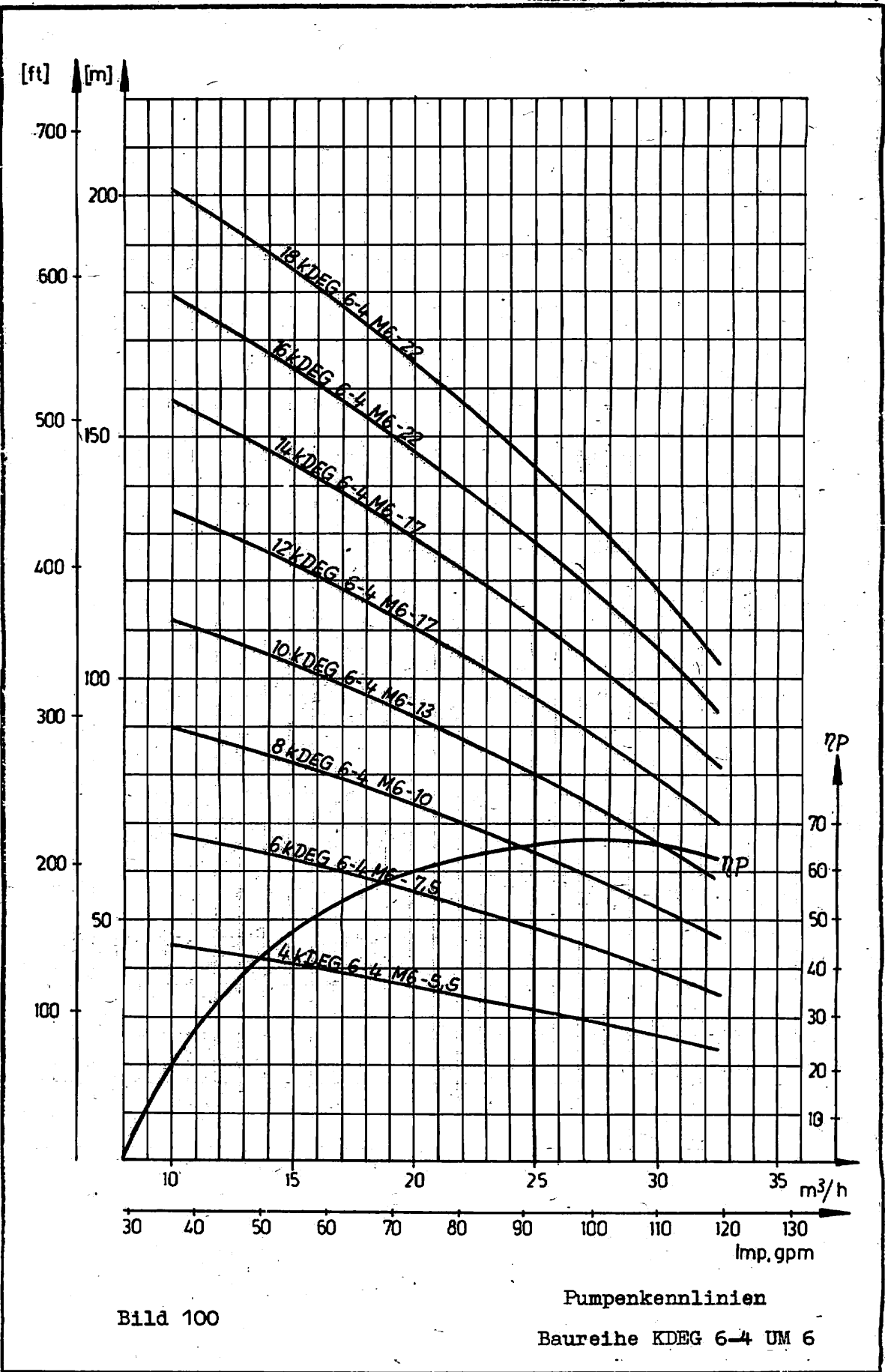


Bild 100

Pumpenkennlinien
Baureihe KDEG 6-4 UM 6

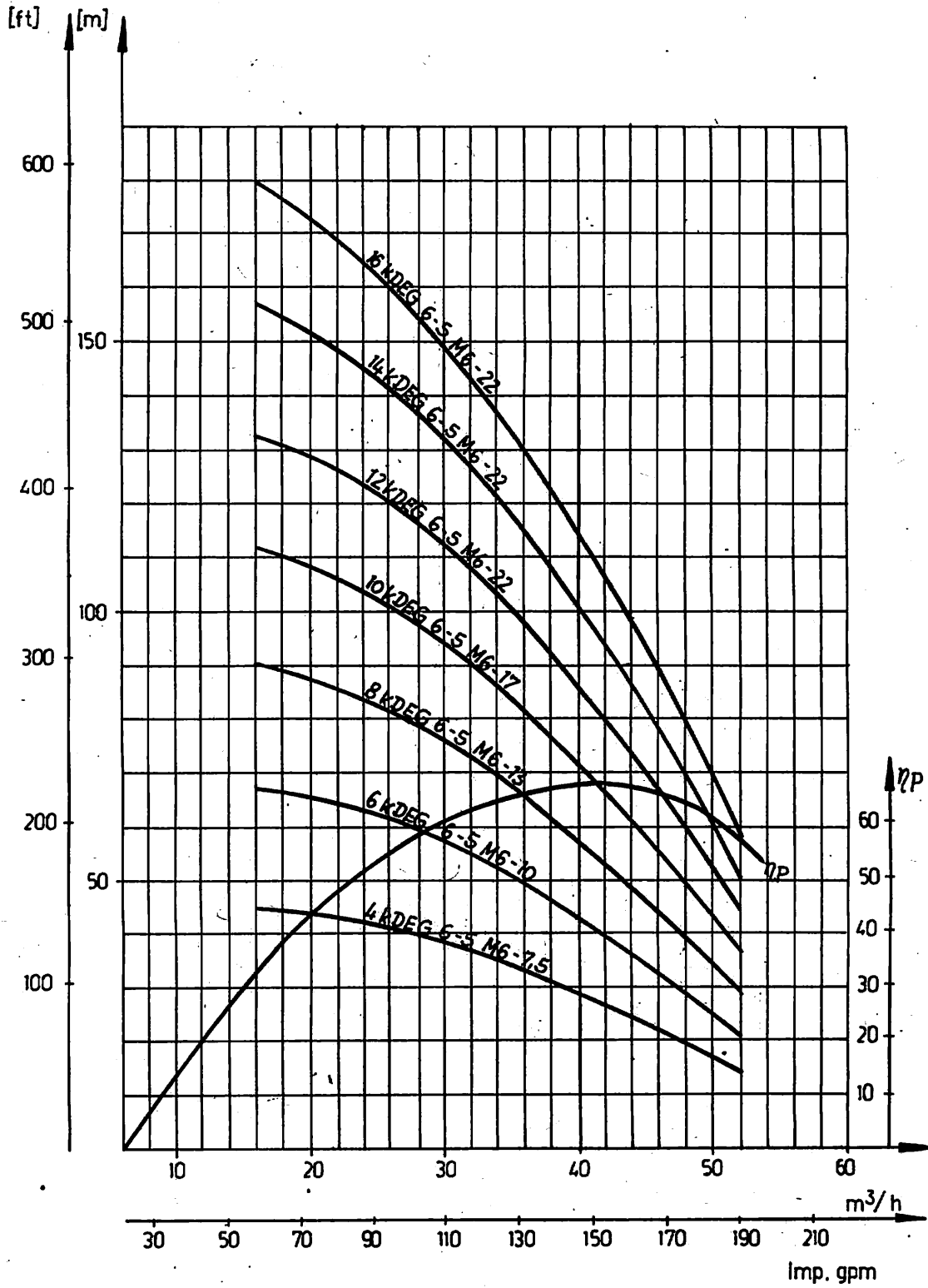


Bild 101

Pumpenkennlinien
Baureihe KDEG 6-5 - UM 6

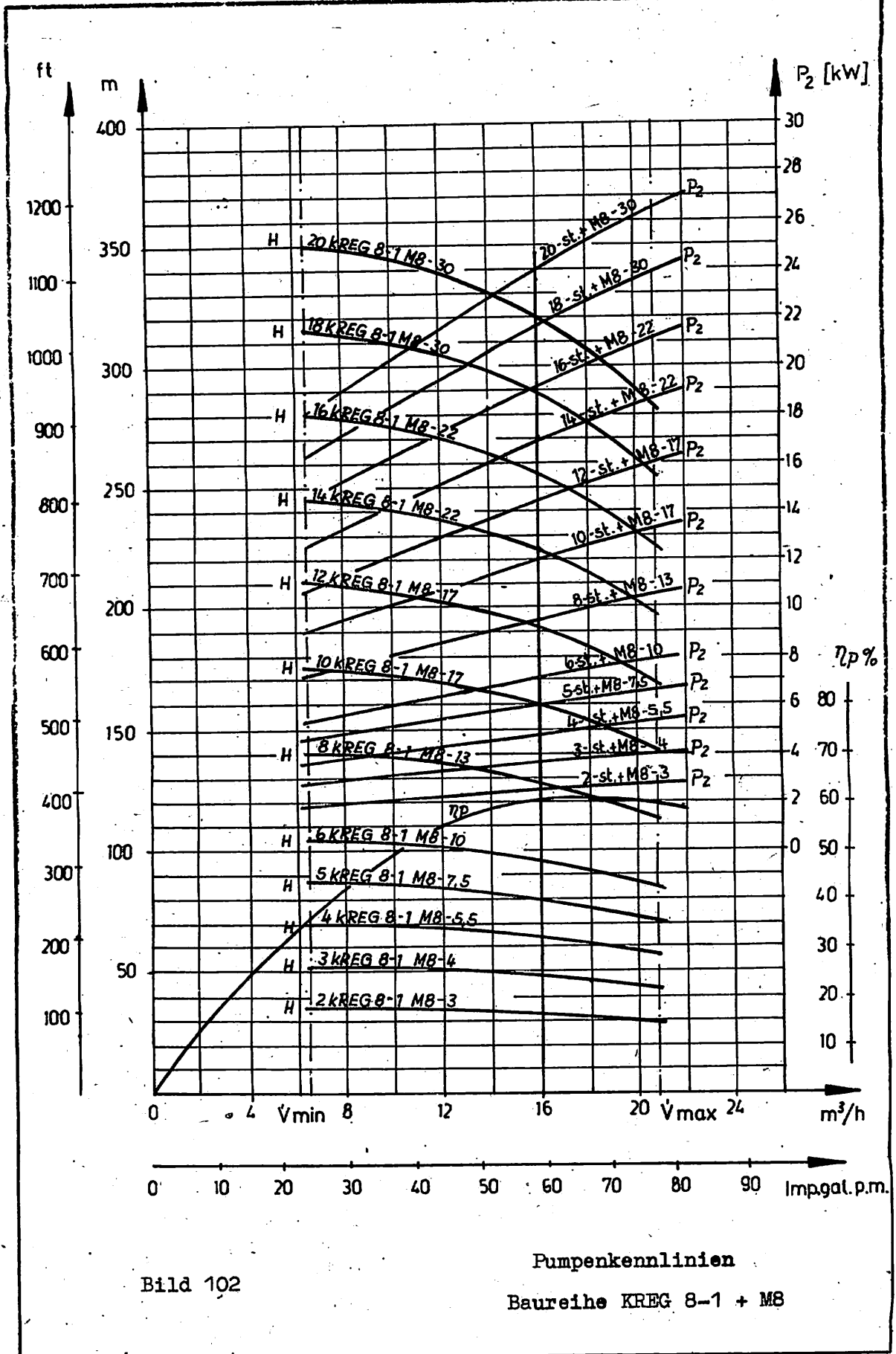


Bild 102

Pumpenkennlinien
Baureihe KREG 8-1 + MB

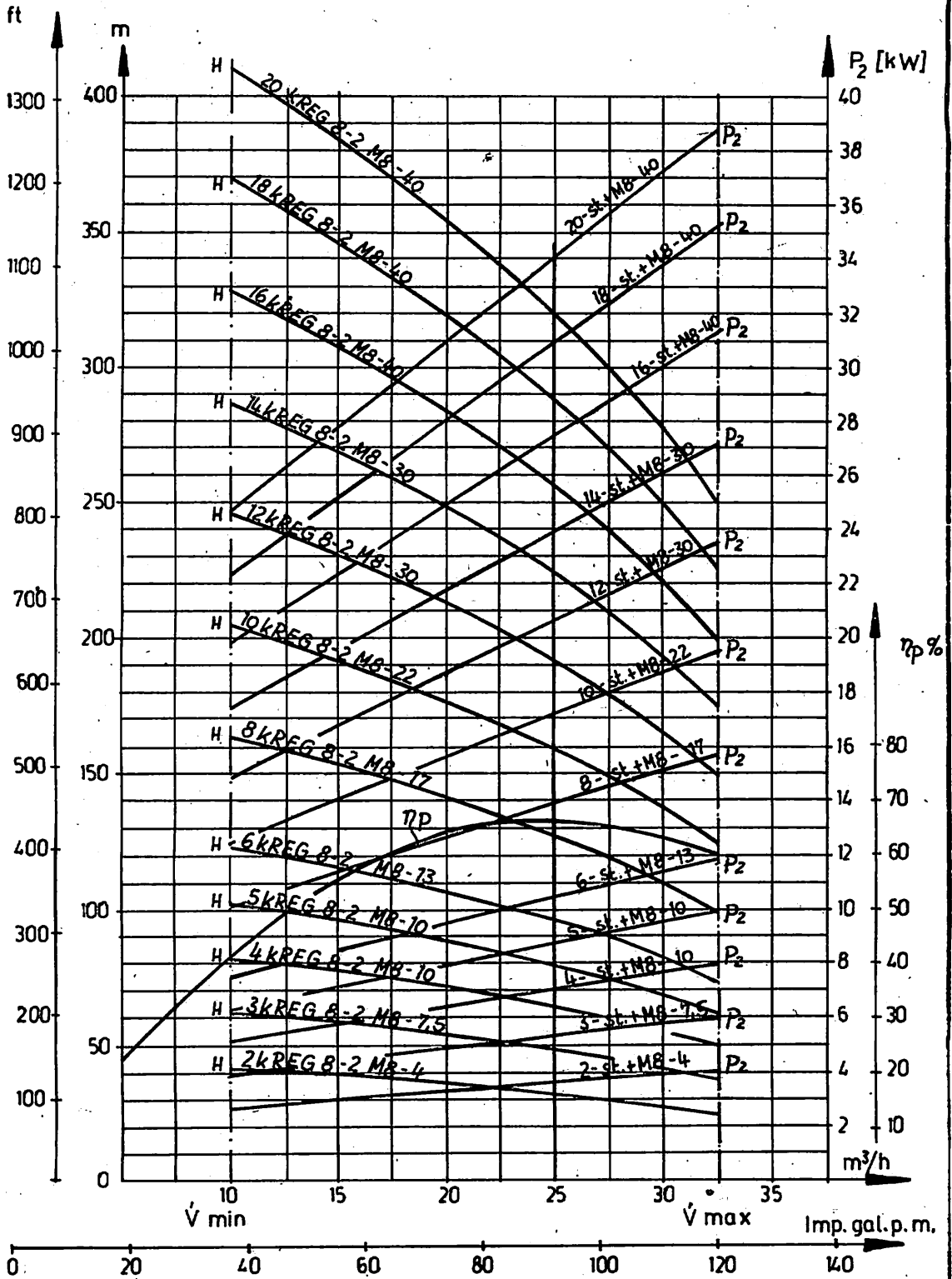


Bild 103

Pumpenkennlinien
Baureihe KREG 8-2 + MB

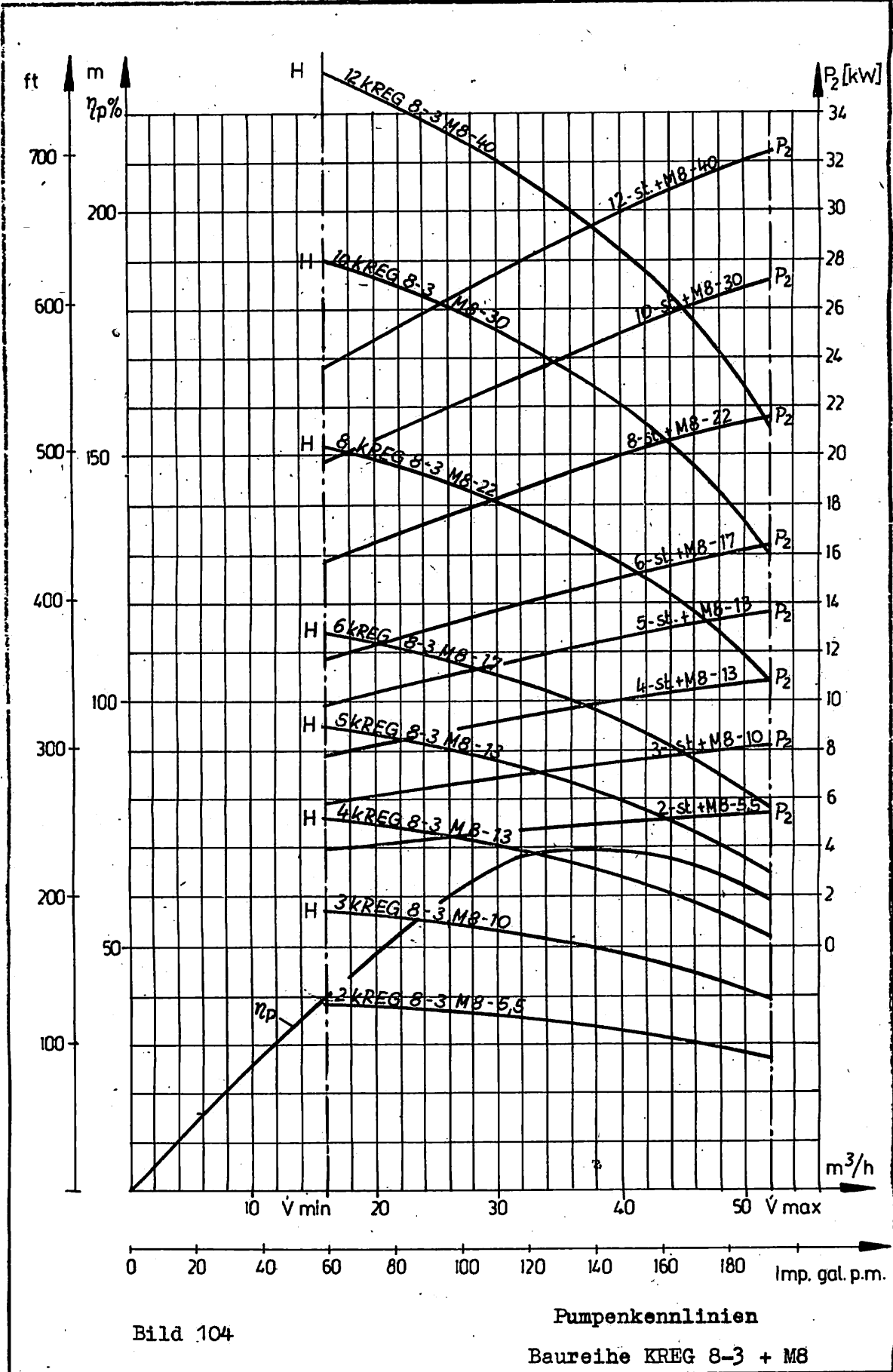


Bild 104

Pumpenkennlinien
Baureihe KREG 8-3 + MB

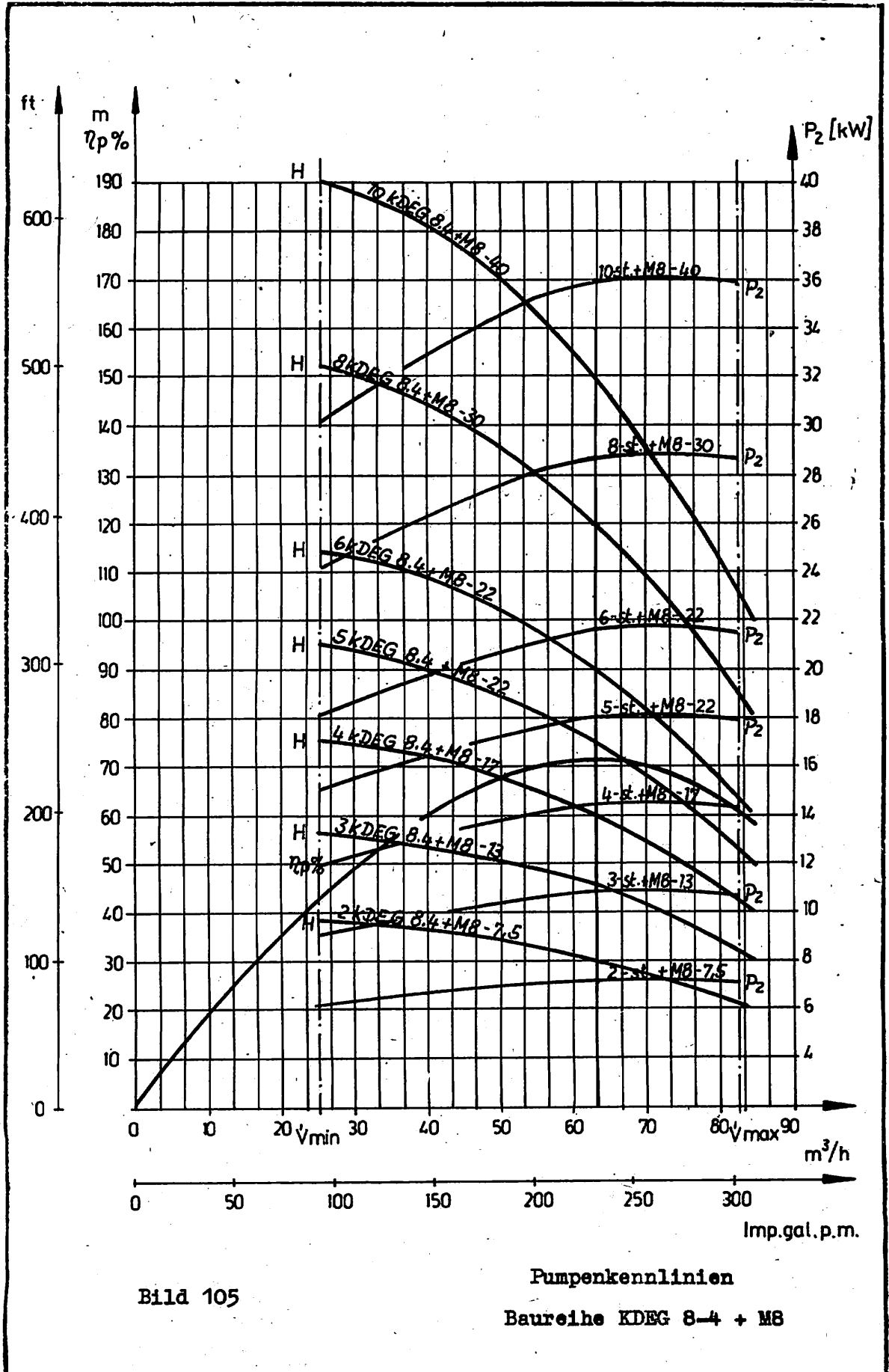


Bild 105

Pumpenkennlinien
Baureihe KDEG 8-4 + MB

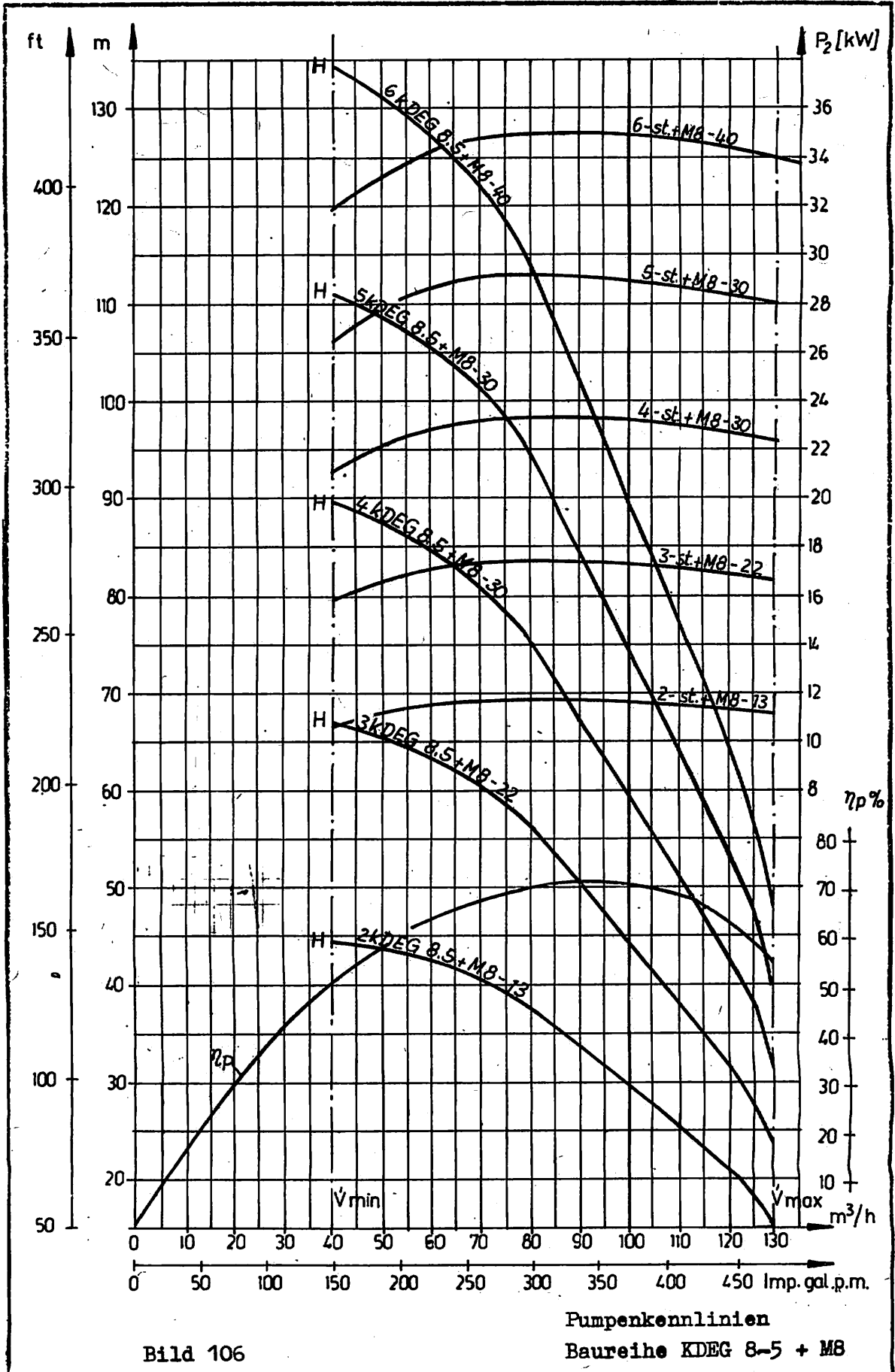
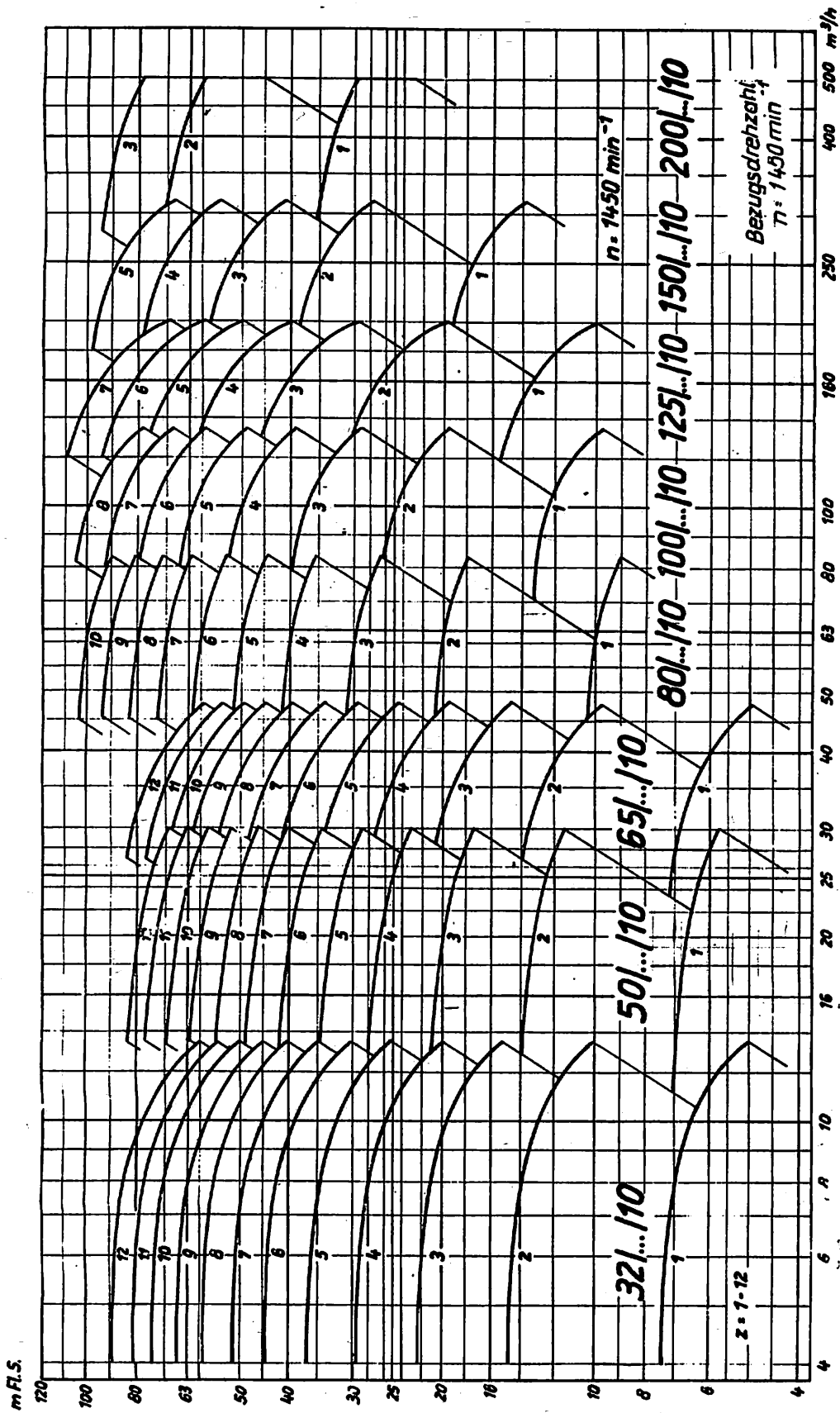


Bild 106

Pumpencharakteristiken
Baureihe KDEG 8-5 + MB



Kennlinienübersicht
 Baureihe EN
 TGL 17-747201 (6.64)

Bild 107

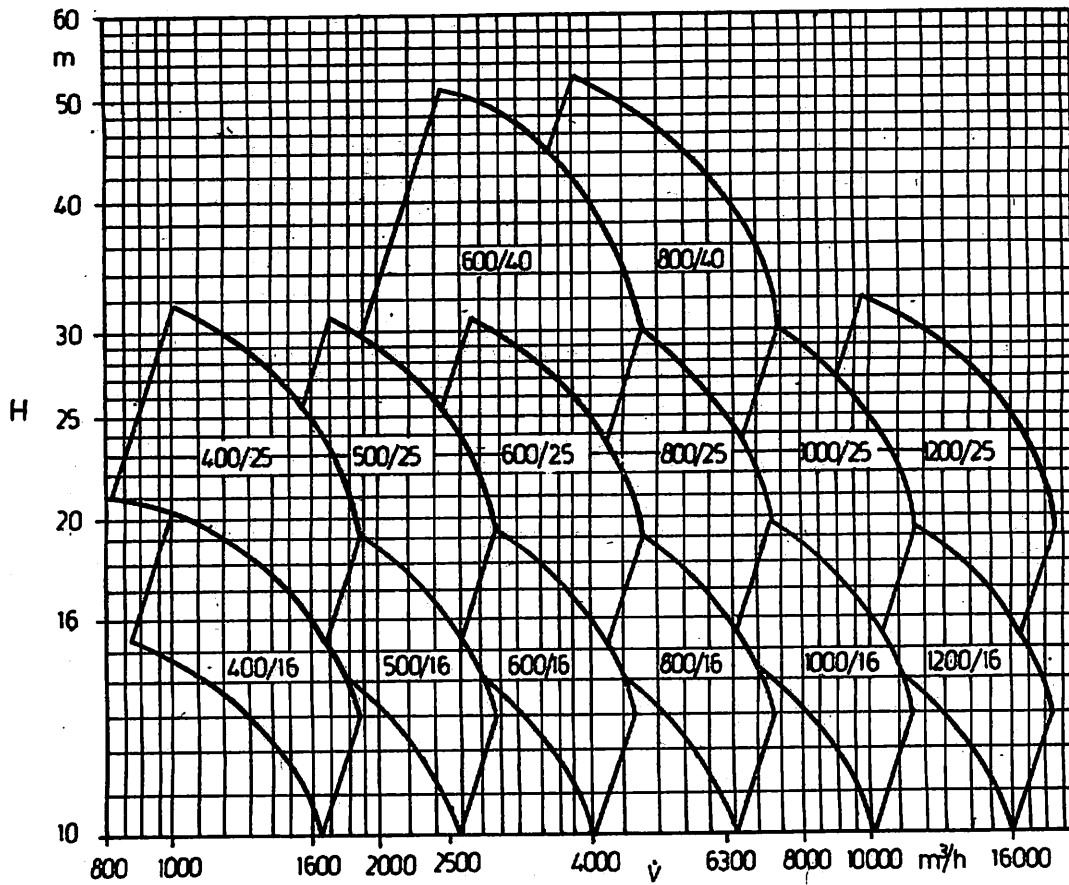


Bild 108

Kennlinienübersicht

Baureihe KDE

TGL 27 782/1 (9.72)

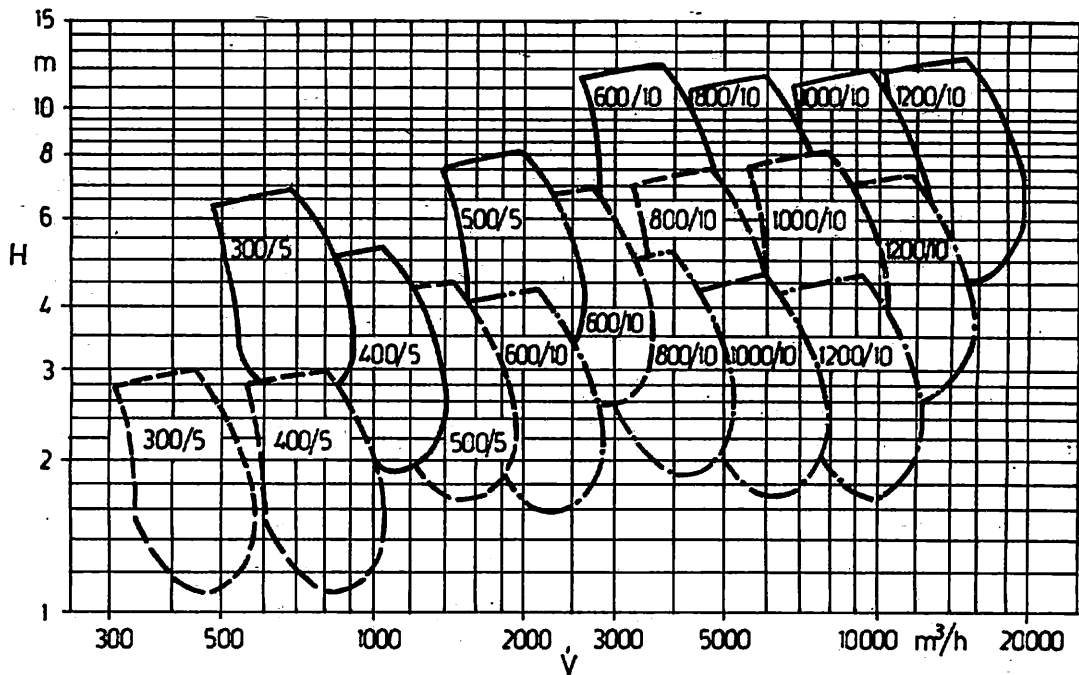


Bild 109

Kennlinienübersicht

Reihe KAE

TGL 27 783 (9.72)