

Die sich schnell entwickelnde industriemäßige Produktion in der Landwirtschaft und die Anwendung moderner technologischer Verfahren in Form des hydromechanischen Transports von Gülle stellen im Zusammenhang mit der Be- und Entwässerung von landwirtschaftlichen Nutzflächen an die Pumpenindustrie besondere Anforderungen.

Während bei der Förderung von normalen Gebrauchs- und Abwässern die fördertechnischen Belange weitestgehend geklärt sind, ergeben sich beim hydromechanischen Transport der bei der einstreulosen Viehhaltung anfallenden Gülle durch Rohrleitungen besondere Probleme hinsichtlich der Pumpen.

Der hydromechanische Transport von Gülle bei einstreuloser Viehhaltung wird aufgrund der spezifischen technologischen Besonderheiten in zwei Förderkomplexe unterteilt, die entscheidend die konstruktive Grundkonzeption der zur Anwendung kommenden Pumpen-Bauart bestimmen.

1. Förderkomplex:

Hydromechanischer Transport von einem oder mehreren Gülle-Sammelbehältern in die Gülle-Speicher und Gülle-Aufbereitungsanlagen bzw. in die Tankwagen bei mobiler Ausbringung.

2. Förderkomplex:

Hydromechanische Ausbringung der Gülle durch Verregnung

Die durchgeführten Untersuchungen zur Ermittlung der optimalen konstruktiven Grundkonzeption eines Pumpenprinzips zur Lösung des 1. Förderkomplexes /1/ /2/ sowie weitere Untersuchungen zur Lösung des 2. Förderkomplexes haben gezeigt, daß die bisher eingesetzten verschiedenartigsten Pumpen-Bauarten und -Bauformen zur Förderung von Dickstoffen den gestellten neuen Aufgaben nicht entsprechen. Der entscheidende Mangel dieser Pumpen ist, daß sie über keine funktionssicheren Zerkleinerungseinrichtungen

(Schluß von Seite 370)

satzschwierigkeiten gezeigt, die durch ständige Weiterentwicklung vom Hersteller abgestellt werden müssen.

Die erzielten relativen Förderleistungen, gegenüber denen bei Wasserförderung (= 100 Prozent), liegen bei den einzelnen Dickstoffpumpen bei einem TS-Gehalt von 8 bis 9 Prozent unterschiedlich im Bereich von 45 bis 75 Prozent, wobei die neueren speziellen Güllerpumpen bei gleichem TS-Gehalt eine relative Förderleistung von über 60 Prozent erreichen.

Die Einsatzgrenzen der hier erprobten Kreiselpumpen zur Güllförderung werden vorwiegend durch einen hohen TS-Gehalt und eine hohe Viskosität des Fördermediums gesetzt, die bei den einzelnen Pumpen unterschiedlich – vorausgesetzt bei guter Homogenisierung – zwischen 9 und 16 Prozent TS-Gehalt und 2 000 bis 5 000 cP (dynamische Viskosität) liegen.

Literatur

- 1/ BÜLKE, M. / G. HÖRNIG / E. BOESE, / H. BUSCHOW: Untersuchungen an Maschinenketten für die Verregnung und Tankausbringung von Gülle sowie deren Kombinationsmöglichkeiten in unterschiedlichen Anlagengrößen. Forschungsbericht des IML-Potsdam-Bornim 1969
- 2/ GRADEWALD, A. / K. RICHTER: Gülle-Kreiselpumpen – eine neue konstruktive Lösung für den hydromechanischen Transport in der Landwirtschaft. Deutsche Agrartechnik 21 (1971) H. 8, S. 371
- 3/ TSCHLERSCHKE, M.: Zur Bestimmung der Viskosität fließfähiger Futtermischungen. Deutsche Agrartechnik 18 (1968) H. 4, S. 190 und 191

gen zum Zerkleinern der in dem Fördermittel enthaltenen groben und langfaserigen Beimengungen verfügen.

Ausgehend von den gewonnenen Erkenntnissen und Ergebnissen der durchgeführten umfangreichen Untersuchungen wurde entsprechend den agrotechnischen Forderungen im VEB Kombinat Pumpen und Verdichter, Halle, eine als Mehrzweck-Kreiselpumpe ausgelegte Gülle-Kreiselpumpe für die beiden Förderkomplexe entwickelt und mit der Fertigung dieser Pumpen begonnen.

Im Rahmen dieses Beitrages wird über die einstufigen vertikalen und horizontalen Gülle-Kreiselpumpen¹, die sogenannten Gülle-Umsetzerkreiselpumpen, berichtet. Aus diesem Beitrag sind weiterhin anwendungstechnische Möglichkeiten für andere Förderprobleme erkennbar.

In einem folgenden Aufsatz soll die Entwicklung der zwei-stufigen horizontalen Gülle-Kreiselpumpen¹, der sogenannten Gülle-Verregnungspumpen, dargelegt werden.

1. Gülle-Umsetzerkreiselpumpen

Die einstufigen Gülle-Umsetzerkreiselpumpen wurden für den hydromechanischen Transport von Gülle mit einem Trockensubstanzgehalt bis 14 Prozent in vertikaler und horizontaler Bauform entwickelt.

Durch die zwei ausgeführten Bauformen

- der vertikalen Bauform in Tankeinhänge-Bauart für 3 Einbautiefen und
- der horizontalen Bauform in Kompakt-Bauart mit einem vorgeschalteten Homogenisierungs-Behälter und einem mit dem Behälter kombinierten Baulängen-Ausgleichsstück

ist eine optimale Anpassung an die unterschiedlichsten anlageseitigen Bedingungen des 1. Förderkomplexes, insbesondere bei bereits ausgeführten Anlagen, mit der ökonomisch günstigsten Bauvariante gegeben.

1.1. Vertikale Gülle-Umsetzerkreiselpumpen

1.1.1. Anwendungsgebiet

Die einstufigen vertikalen Kreiselpumpen der Baureihe KRCLV werden wegen ihres geringen Grundflächenbedarfs sowie wegen ihrer einfachen Einsatzmöglichkeit infolge der Einhängbauart vornehmlich in kleinen oder mittleren Anlagen verwendet.

Die Pumpen finden daher dort Anwendung, wo aus anlage-seitigen Gründen der Einbau einer horizontalen Baugröße ungünstig ist bzw. wo ein Ersatz einer in einer vorhandenen Anlage eingebauten vertikalen Pumpe vorgenommen werden muß.

1.1.2. Leistungsbereich – Baugrößenübersicht – Leistungsschaubild

Der Leistungsbereich der aus zwei vertikalen Grundbaugrößen bestehenden Baureihe KRCLV umfaßt

- Förderströme: $V = 50$ bis 160 m³/h bei
- Förderhöhen: $H = 10$ bis 32 m.

Durch die bei dieser Baureihe bestehenden baulichen Kombinationsmöglichkeiten in Form des Einbaues von Lauf-rädern mit unterschiedlichen Durchmessern sowie durch die Anwendung einer speziellen Radsatzausführung mit Stab-schlagschneidmesser und vorgeschaltetem feststehenden Gegenmesser ist eine optimale Anpassung der Leistungsparameter an die vorliegenden Betriebsbedingungen und Arten sowie Zustandsformen des Fördermittels gegeben.

* VEB Kombinat Pumpen und Verdichter, Halle, Zentrale Forschung und Entwicklung

¹ DDR-Patente und Auslandspatente angemeldet

Aus der Baugrößenübersicht (Tafel 1) und dem Leistungsschaubild (Bild 1) ist die Abstufung der den Baugrößen dieser Baureihe zugeordneten Leistungsbereiche ersichtlich.

Die Kennlinien in Bild 1 zeigen die Abhängigkeit der Förderhöhe vom Förderstrom der Baugrößen bei Wasser.

1.1.3. Bauausführung

Die vertikalen Pumpen wurden entsprechend der neuen konstruktiven Lösung unter besonderer Beachtung der spezifischen technologischen Bedingungen in der Landwirtschaft für kleinere und mittlere Anlagen in Taukeinhänge-Bauart entwickelt. Durch ein sinnvolles Baukastensystem wird bei Anwendung unifizierter Bauteile das Pumpen-Aggregat in zwei komplette, unabhängige Baugruppen — Kreiselpumpe und Antrieb — unterteilt.

Während bei der Baugruppe Kreiselpumpe wahlweise unterschiedliche Radsätze eingebaut werden können, kann die Baugruppe Antrieb bauseitig für 3 Einbautiefen des Pumpen-Aggregates — Einbautiefe $t = 2700; 3500$ und 4600 mm — ausgeführt werden.

Da die Verbindung der beiden Baugruppen durch eine leicht und rasch lösbare Schraubenverbindung erfolgt und das Drehmoment über eine im Zwischengehäuse befindliche

elastische Bolzenkupplung übertragen wird, kann man die komplette Baugruppe Kreiselpumpe sofort nach Lösen der Verbindungsschrauben des Flansch- und Druckrohres austauschen.

Die konstruktive Gestaltung der strömungsführenden Bauteile und der mit dem Laufrad kombinierten Zerkleinerungseinrichtung in Form eines mit dem Laufrad rotierenden Schlagschneidmessers und eines im Saugdeckel feststehend angeordneten Gegenmessers ermöglicht eine bedeutende Erhöhung der Funktionssicherheit, eine Verbesserung des Haltedruckes sowie eine wirtschaftliche Förderung von verschiedenartigen Flüssigkeiten bzw. Dickstoffen — speziell von Gülle mit hohen Trockensubstanzgehalten und unterschiedlichen Viskositäten sowie mit groben und langfaserigen, gas- bzw. lufthaltigen Beimengungen.

Zur Verringerung des hydraulischen Axialschubes und zur Entlastung der Wellenabdichtung wurde das Laufrad mit offenen Rückenschaufeln ausgeführt.

Die Wellenabdichtung erfolgt durch Wellendichtringe, die auf geschliffenen und gehärteten Stopfbuchsenhülsen laufen. Diese Abdichtung ist für Flüssigkeitstemperaturen bis 60°C zulässig.

Einzelheiten der konstruktiven Gestaltung sind aus den Bildern 2 und 3 ersichtlich.

1.2. Horizontale Gülle-Umsetzereiselpumpen

1.2.1. Anwendungsgebiete

Die einstufigen horizontalen Kreiselpumpen der Baureihe KRCH — Ausführung „Gülle“ — werden vorwiegend in mittleren und Großanlagen eingesetzt.

Diese Pumpen kommen daher in zentralen Gülle-Pumpstationen zur Anwendung, wo der hydromechanische Transport der Gülle von einem oder mehreren Gülle-Sammelbehältern in die Gülle-Speicher und Gülle-Aufbereitungsanlagen bzw. in die Tankwagen bei mobiler Ausbringung erfolgt.

Die Pumpen können auch zur Homogenisierung von in großvolumigen Gülle-Speichern lagernder Gülle eingesetzt werden.

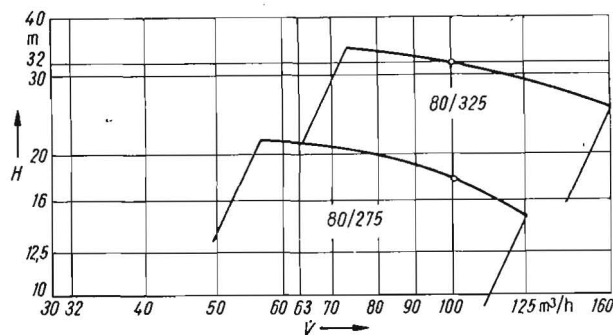
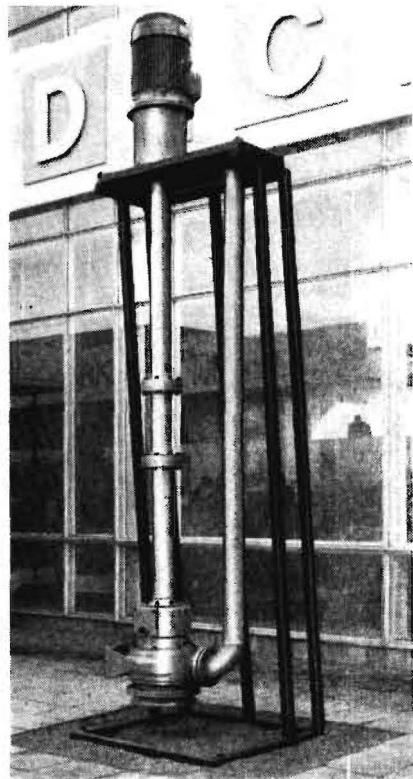


Bild 1. Leistungsschaubild der Baugrößen der Baureihe KRCLV für die Nenndrehzahl $n_n = 1450 \text{ min}^{-1}$



◀ Bild 2. Ansicht einer Baugröße der Baureihe KRCLV

Tafel 1. Technische Daten für die Baugrößen der Kreiselpumpen-Baureihe KRCLV bei einem Radsatz mit offenem Kanalrad und Schlagschneidmesser

Baugröße ¹	Nennförderstrom \dot{V}_n m^3/h	Nennförderhöhe H_n m	drehzahl n_n min^{-1}	Motorleistung P_{Mot}^1 kW	Wirkungsgrad η_{max} $\%$	Gesamthalte-druck-höhe $NPSH_n$ m	Druckstutzen NWD mm	Masse $t_1 = t_2 = t_3 =$ kg Einbautiefe mm
80/275	100	18	1450	17	51			
80/325	100	32	1450	30	54	80		370 410 440

¹ Bezogen auf Wasser mit der Dichte $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$

² Bezogen auf Nennförderstrom und -förderhöhe sowie Wasser von $t = 20^\circ\text{C}$ und einem Barometerstand von 735,5 Torr

Tafel 2. Technische Daten für die Baugrößen der Kreiselpumpen-Baureihe KRCH

Baugröße	Nennförderstrom \dot{V}_n m^3/h	Nennförderhöhe H_n m	drehzahl n_n min^{-1}	Motorleistung P_{Mot}^1 kW	Wirkungsgrad max η_{max} $\%$	Gesamthalte-druck-höhe $NPSH_n^2$ m	Stutzen-Saug NWS mm	Druck NWD mm	Masse kg
80/325	100	32	1450	30	54			80	370
100/425	160	50	1450	55	57		400	100	
150/425	315	50	1000	100	60			150	780

¹ Bezogen auf Wasser mit der Dichte $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$

² Bezogen auf den Nennförderstrom und -förderhöhe, sowie Wasser von $t = 20^\circ\text{C}$ und einem Barometerstand von 735,5 Torr

1.2.2. Leistungsbereich — Baugrößen-übersicht — Leistungsschaubild

Der Leistungsbereich der aus drei horizontalen Grundbaugrößen bestehenden Baureihe KRCH — Ausführung „Gülle“ — umfaßt

Förderströme:
 $V = 50$ bis $315 \text{ m}^3/\text{h}$ bei

Förderhöhen:
 $H = 16$ bis 50 m .

Durch die analogen baulichen Kombinationsmöglichkeiten wie bei den vertikalen Baugrößen der Baureihe KRCLV ist ebenfalls eine optimale Anpassung der Leistungsparameter an die jeweiligen Betriebsbedingungen sowie an die Arten und Zustandsformen der Gülle möglich.

Durch eine erprobte Radsatzvariante mit förderschnellenartig ausgeführtem Rundschlagschneidmesser — anstelle des Stabschlagschneidmessers — und die Anordnung der strömungstechnisch günstigen Homogenisierungs-Behälter mit dem großen, bis unmittelbar an das Schlagschneidmesser bzw. Laufrad führenden Eintrittsdurchmesser auf der Saugseite erweitert sich das Anwendungsgebiet dieser Pumpen auf spezielle Förderprobleme bei besonders hohen Stoffdichten.

Weiterhin kann die erforderliche Zulaufhöhe, die mitentscheidend für die Kosten einer Anlage ist, vornehmlich bei hohem TS-Gehalt und niedriger Viskosität der Förderflüssigkeit auf ein Mindestmaß reduziert werden.

Aus der Baugrößenübersicht (Tafel 2) und dem Leistungsschaubild (Bild 4) ist die Abstufung der den Baugrößen dieser Baureihe zugeordneten Leistungsbereiche ersichtlich.

1.2.3. Bauausführung

Die einstufigen Kreiselpumpen der Baureihe KRCH — Ausführung „Gülle“ — wurden unter Beachtung der Leistungsparameter- und anlagenseitigen Forderungen der Landwirtschaft nach einem alle einstufigen Kreiselpumpen-Baureihen des Industriezweiges Pumpen umfassenden Baukastensystem in Kompakt-Bauart entwickelt.

Die Pumpen wurden in zwei komplette unabhängige Baugruppen — Kreiselpumpe und Homogenisierungs-Behälter — unterteilt (Bild 5).

Der am Homogenisierungs-Behälter angeordnete Saugstutzen sowie der am Pumpengehäuse angeordnete Druckstutzen

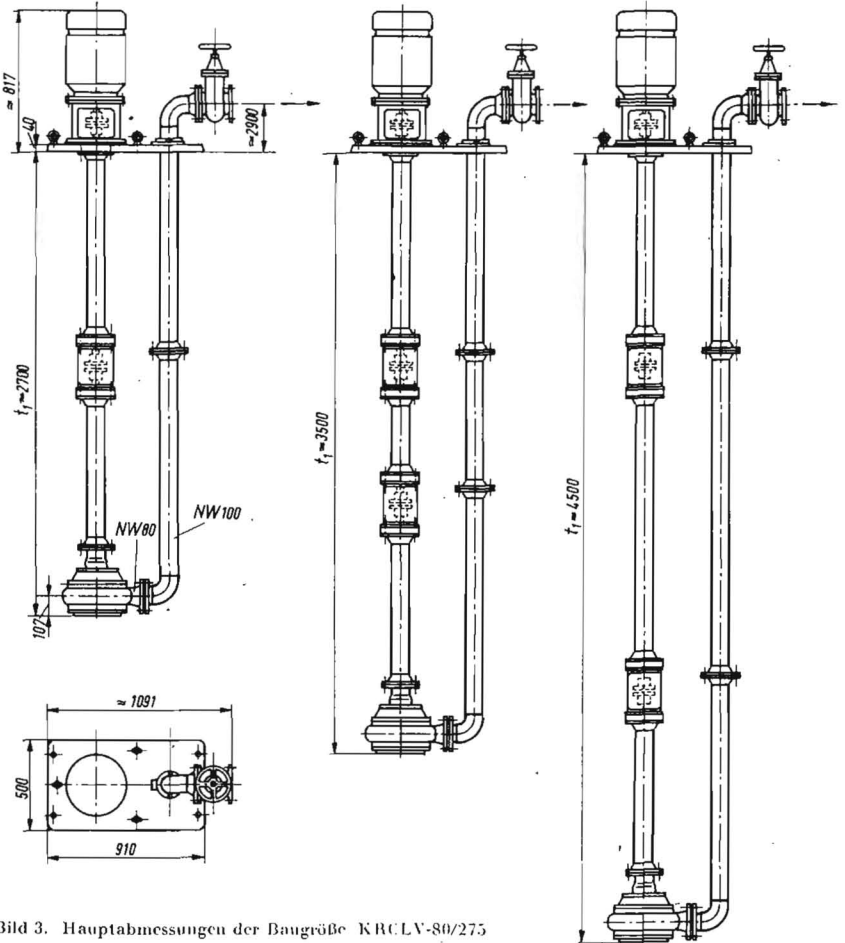


Bild 3. Hauptabmessungen der Baugröße KRCLV-80/275

wurden einheitlich auf die Pumpenmitte (Längsachse) bezogen. Der Saugstutzen ist axial und der Druckstutzen radial nach oben zeigend angeordnet. Durch diese Anordnung ergeben sich für die Rohrleitungsführung und für die Pumpe bedeutende Vorteile. Die von der Rohrleitung ausgehenden inöglichen Belastungen auf die Pumpe werden durch die am Pumpengehäuse angeordneten Gehäusefüße direkt auf das Fundament übertragen. Als Lagerung werden Lagerträger in Wälzlager-Ausführung mit Fettschmierung nach TGL 21744 verwendet.

Die antriebsseitig angeordnete Gehäusebohrung am Pumpengehäuse ermöglicht bei Anwendung einer Zwischenhülse eine relativ einfache und rasche Demontage eines Lagerträgers.

Den Vorteil dieser Bauart zeigt die in Bild 6 dargestellte Demontage einer Baugröße ohne Lösen der Saug- und

Bild 4. Leistungsschaubild der Baugrößen der Baureihe KRCH — Ausführung „Gülle“ — für die Nenndrehzahl $n_n = 1450 \text{ min}^{-1}$

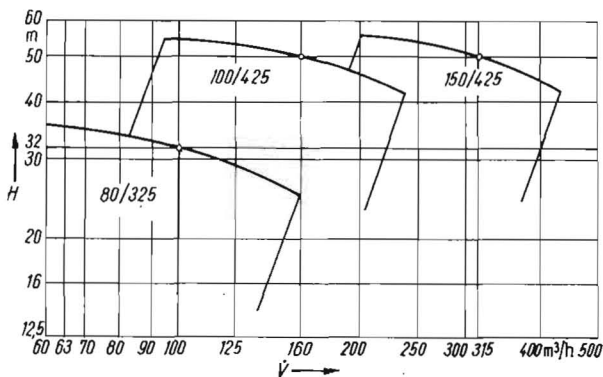
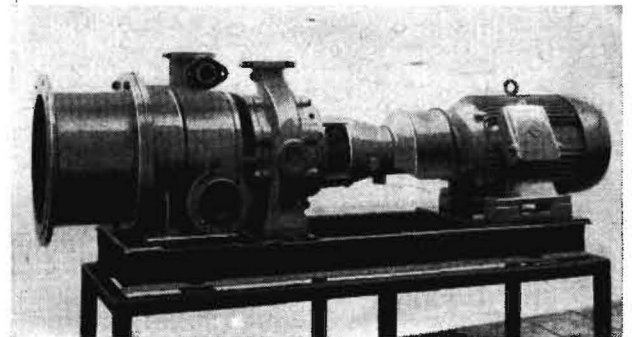


Bild 5. Ansicht einer Baugröße der Baureihe KRCH — Ausführung „Gülle“ —



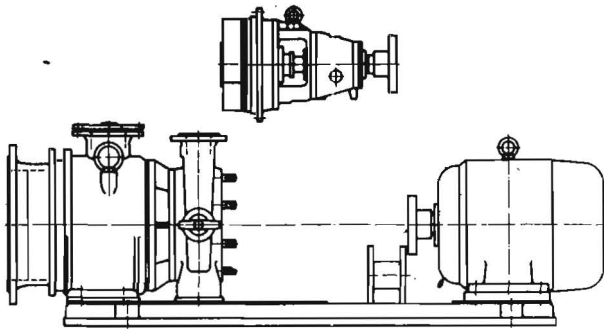


Bild 6. Schematische Darstellung des Ausbaues des Lagerträgers bei einer Baugröße der Baureihe KRCH — Ausführung „Gülle“ —

Druckleitung und des Motors. Die Wellenabdichtung erfolgt durch Weichstoffpackung.

Der Homogenisierungs-Behälter ist zur leichten Montage und Demontage sowie zur einfachen Anpassung des gesamten Pumpen-Aggregates an die Saugrohrleitung bzw. an den Gülle-Sammelbehälter oder -Speicher mit einem verschiebbaren, die anlagenanschluß- und bauseitig bedingte Ungenauigkeit ausgleichenden Baulängen-Ausgleichsstück ausgeführt.

Am Homogenisierungs-Behälter sind ein Kontrollstutzen sowie ein Stutzen für den Anschluß einer Spülleitung zum zusätzlichen Aufspülen besonders dickflüssiger bzw. abgesetzter Flüssigkeiten und Dickstoffe durch Kreislaufzirkulation angeordnet.

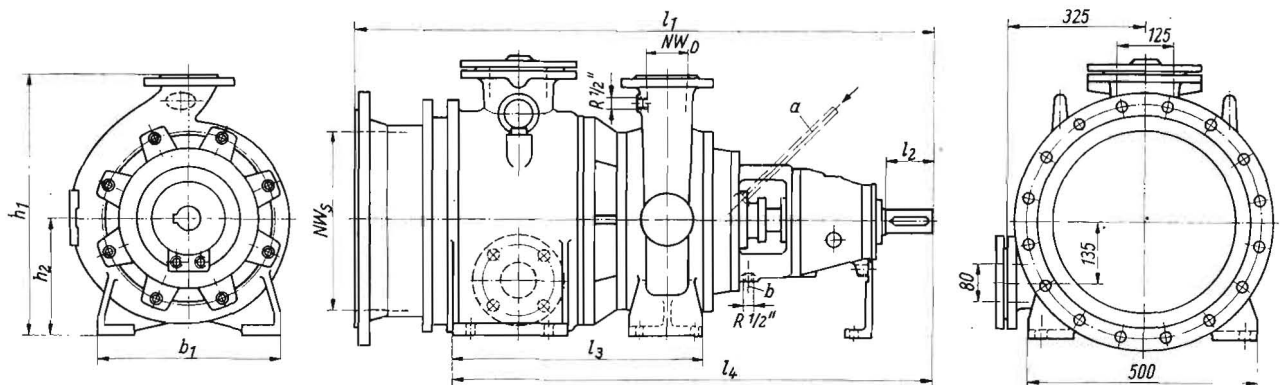
Die Hauptabmessungen der Baugrößen der Baureihe KRCH — „Gülle“ — sind aus Bild 7 ersichtlich.

2. Gesichtspunkte zur optimalen Auswahl der Gülle-Umsetzerkreiselpumpen

Während die Bauform der einzusetzenden Gülle-Umsetzerkreiselpumpe vom Anwendungsgebiet und von den damit in

Bild 7. Hauptabmessungen der Baugrößen der Baureihe KRCH — Ausführung „Gülle“; a Sperrflüssigkeitszuführung, b Tropfflüssigkeitsanschluß

Baugröße	Lagerträger nach TGL 21 744	b_1	h_1	h_2	l_1 Größtwert	l_2	l_3	l_4
80/325	4	400	565	250	1265	110	550	1055
100/425	5							
150/425	5	600	805	355	1555	140	710	1345
			NWD	WWS			Korngroße	
80/325			80	400			40	
100/425			100	400			46	
150/425			150	400			58	



Zusammenhang stehenden ökonomischen anlagenseitigen Erwägungen bestimmt wird, erfolgt eine Vororientierung auf die einzusetzende Baugröße zunächst mit Hilfe der in den Tafeln 1 und 2 dargestellten Baugrößenübersichten bzw. mit den in den Bildern 1 und 4 gezeigten Leistungsschaubildern für Wasser. Ein allgemeiner Überblick über die Leistungsbereiche der Baugrößen unter Berücksichtigung einer zweckmäßigen Abgrenzung der Leistungsparameter für Wasser ist aus diesen Bildern ersichtlich.

Aufgrund der Besonderheiten der physikalischen Eigenschaften und Zustandsformen sowie wegen der verschiedenen Arten von Gülle ist es äußerst schwierig, allgemeingültige Aussagen hinsichtlich der Veränderung der Leistungsparameter zu treffen und Umrechnungsfaktoren zu bilden.

Die jeweils vorliegende Gülleart und deren Zustandsform, der Trockensubstanzgehalt und die Viskosität sowie die Luft- und Gasbeimengungen im Fördermittel üben auf den Förderstrom, die Förderhöhe und den Leistungsbedarf einen entscheidenden und teilweise sehr unterschiedlichen Einfluß aus.

Besondere Bedeutung bei der Förderung erlangt hierbei die jeweils vorliegende Saug- bzw. Zulaufhöhe.

Da für die Projektierung und Ausführung von Pumpenanlagen für den hydromechanischen Transport von Gülle bisher keine umfassenden Auslegungsrichtlinien vorhanden waren, wählte man oftmals die erforderlichen Pumpen in ihren Leistungen ungünstig. Das beeinflusste die Wirtschaftlichkeit des Betriebes.

Zur Vereinfachung der Pumpenauswahl für das Fördermittel Gülle wurde nach zahlreichen experimentellen Versuchen ein spezielles Leistungsschaubild (Bild 8) entwickelt, aus dem die Änderung des Förderstroms \dot{V} und der Förderhöhe H in Abhängigkeit vom Trockensubstanzgehalt sowie die Änderung des Kennlinienverlaufs der Baugrößen der Baureihen KRCLV und KRCH ersichtlich sind.

Die bei experimentellen Versuchen ermittelten Parameter beziehen sich auf die kleinstmögliche Flüssigkeits-Eintauchtiefe bei den vertikalen Baugrößen bzw. bei der geodätischen Mindestzulaufhöhe bei den horizontalen Baugrößen.

Bereits durch eine geringe Vergrößerung der Eintauchtiefe bzw. durch eine Erhöhung der Zulaufhöhe wird eine bedeutende Steigerung der Leistungsparameter erzielt.

Abweichungen bei den Leistungsparametern können sich jedoch durch die verschiedenen Zustandsformen der Gülle ergeben. Während bei der Förderung der Gülle aus der Sinkschicht mit einem TS-Gehalt von 14 Prozent z. B. noch eine relativ gute Förderleistung erzielt werden kann — bedingt durch die relativ niedrige Viskosität — kann bei Förderung der Gülle aus der Schwimmschicht die Einsatzgrenze gegebenenfalls bereits bei einem TS-Gehalt von etwa 10 Prozent liegen.

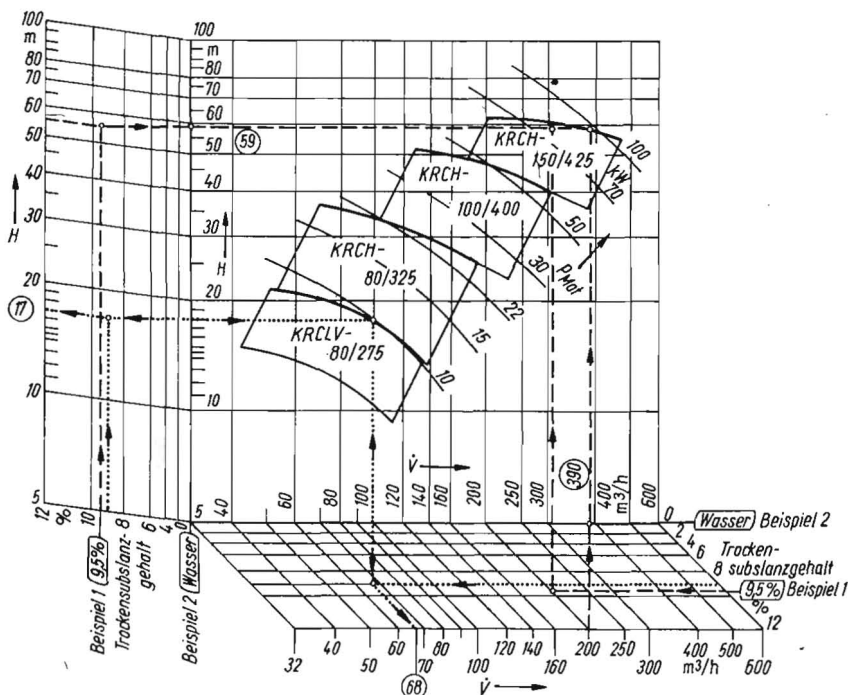


Bild 8. Leistungsschaubild der Baugrößen der Baureihen KRCLV und KRCH — Ausführung „Gülle“ — für das Fördermittel Gülle in Abhängigkeit vom TS-Gehalt;

Beispiel 1:

Gesucht wird die Baugröße einer Gülle-Umsetzkreiselpumpe der Baureihe KRCH für die nachstehend angeführten geforderten Leistungsparameter für Gülle sowie die äquivalenten Parameter für Wasser.

Geforderte Leistungsparameter bei Gülle mit einem TS-Gehalt von 9,5%:

Förderstrom:	\dot{V}	200 m ³ /h
Förderhöhe:	H	55 m

Aus dem Leistungsschaubild bestimmbar:

Erforderliche Baugröße: KRCH-150/425 mit $n = 1450 \text{ min}^{-1}$

Erforderliche Leistungsparameter bei Wasserförderung:

Förderstrom:	\dot{V}	390 m ³ /h
Förderhöhe:	H	59 m
Kupplungsleistung:	P_K	92 kW (grobe Näherung)!

Beispiel 2:

Gesucht werden für die gegebenen Leistungsparameter einer Gülle-Umsetzkreiselpumpe der Baureihe KRCLV bzw. KRCH — Gegebene Leistungsparameter bei Wasserförderung

Förderstrom:	\dot{V}	100 m ³ /h
Förderhöhe:	H	18 m
Kupplungsleistung:	P_K	10 kW

(entspricht der Baugröße KRCLV-80/275 mit $n = 1450 \text{ min}^{-1}$) die äquivalenten Leistungsparameter für Gülle mit einem TS-Gehalt von 9%

Aus dem Leistungsschaubild bestimmbar:

Förderstrom:	\dot{V}	68 m ³ /h
Förderhöhe:	H	17 m
Kupplungsleistung:	N_K	10 kW

Zusammenfassung

Durch die konstruktive Gestaltung der ausschließlich nach den speziellen technologischen Einsatzbedingungen der Landwirtschaft entwickelten Gülle-Umsetzkreiselpumpen in vertikaler und horizontaler Bauform ergeben sich für den praktischen Einsatz folgende Vorteile:

- a) Universelle leistungsparameter- und anlagenseitige Anpassung an die unterschiedlichsten Betriebsbedingungen und Verwendungszwecke sowie an die verschiedenartigsten Flüssigkeiten bzw. Dickstoffe, insbesondere Gülle.
- b) Einfacher unkomplizierter und rascher Ausbau von kompletten Baugruppen im Havariefall und Austausch durch komplette Ersatzbaugruppen — dadurch Verringerung der Reparatur- und Ausfallzeit
- c) Höchstmaß an Austauschbarkeit der Bauteile und Baugruppen im Baukastensystem — dadurch minimale Ersatzteilhaltung
- d) Leichte Montage und Demontage des horizontalen Pumpen-Aggregats durch das am Homogenisierungs-Behälter dieser Baureihe befindliche Baulängen-Ausgleichsstück — dadurch Verringerung der Montagezeit und Einsparung einer anlagenseitig bedingten Dehnungsstopfbudise.

Durch das zur Vereinfachung der Pumpenauswahl für das Fördermittel Gülle entwickelte spezielle Leistungsschaubild ist eine verbesserte leistungsparameterseitige Vorausbestimmung einer Gülle-Umsetzkreiselpumpe für den Projektanten und Betreiber gegeben.

Im Rahmen der gleitenden Weiterentwicklung der Gülle-Umsetzkreiselpumpe wird gegenwärtig im VEB Kombinat Pumpen und Verdichter an der konstruktiven Lösung einer wartungsfreien bzw. wartungsarmen Wellenabdichtung unter besonderer Berücksichtigung der Reduzierung des Sperrwasserstromes gearbeitet.

Literatur

- /1/ GRADEWALD, A. / K. RICHTER: Studie über die Grundkonzeption der konstruktiven Gestaltung der einstufigen Kreiselpumpen der Baureihen KRCH und KRCLV zur Gülle-Förderung. Unveröffentlichter Forschungsbericht (1967)
- /2/ GRADEWALD, A. / K. RICHTER: Einstufige Gülle-Umsetzkreiselpumpen in vertikaler und horizontaler Bauform. Unveröffentlichter Forschungsbericht (1968)
- /3/ BÜLKE, M. / H. BUSCHOW: Dickstoffkreiselpumpen und ihr Einsatz zur Förderung von Gülle. Unveröffentlichter Bericht (1970)