Prüfbericht 4798

Heißwasser-Hochdruckreiniger

KÄRCHER HDS 995

Hersteller und Anmelder
Alfred Kärcher GmbH & Co.
Postfach 160
D-71349 Winnenden

Telefon 0 71 95 / 14-0
Telefax 0 71 95 / 14-22 12

Beurteilung - kurzgefaßt

Heißwasser-Hochdruckreiniger KÄRCHER HDS 995
Alfred Kärcher GmbH & Co., Postfach 160, D-71349 Winnenden

Prüfmerkmal	*Prüfergebnis*	*Bewertung*
Eignung	zur Reinigung von Oberflächen und bei entsprechend temperiertem Wasser zum Waschen von Tieren; zum Ausbringen von R & D-Mitteln ist das Ansaugen gebrauchsfertiger Verdünnungen zu empfehlen	
Arbeitserfolg		
Reinigungswirkung	abhängig von Art und Stärke der Verschmutzung sowie der Arbeitstechnik beim Spritzen	++
Auftreffdruck am Düsenausgang	Flachstrahl 34 N/cm^2	++
Druck- und Mengeneinstellung	direkt am Pistolengriff	++
Leistungsdaten[1)]		
Pumpendruck	170 bar	+
Düsendruck	34 bis 151 bar (bei 10 m langem HD-Schlauch)	+
Wasserdurchsatz	0 bis 918 l/h	+
Ansaughöhe	1,8 m	+
Reinigungsmittel		
■ Dosiermenge	0 bis 40 l/h bei maximalem Druck bzw. 0 bis 29 l/h bei minimalem Druck	-
■ Konzentration	einstellbar von 1,1 bis 4,8 % bei Hochdruck bzw. 1,6 bis 6,7 % bei Niederdruck	-
Schalldruckpegel	80/83 dB(A) (Kalt-/Heißwasserbetrieb)	-
Heizkessel		
Wassererwärmung	bis 64 K bei Heißwasser bzw. bis 119 K bei Dampf	+
Brennerleistung	bei Heißwasser maximal 68,3 kW und bei Dampf maximal 65,6 kW nutzbare Wärmemenge	+
Tierwäsche	Temperatureinstellung von 30 °C	+
Betriebssicherheit		
Sicherheitsabschaltung	Gerät schaltet beim Loslassen der Pistole ab	++
Rückstoßkraft	32 N; mittel	+
Einschaltkraft	33 N; mittel	+
Dauerprüfung	ohne Störung	++
Handhabung		
Bedienung	einfach; gut	+
Bedienungskomfort	hoch	++
Beweglichkeit	gut	+
Wartung		
Wartungsaufwand	angemessen	○
Brennstofftank	normal zu reinigen	○
Ölwechsel	normal durchführbar	○
Bedienungsanleitung/ Ersatzteilliste	verständlich und übersichtlich/wichtigste Ersatzteilnummern vorhanden	++/+
Arbeitssicherheit	GS-geprüft	

Bewertungsbereich: ++ / + / ○ / – / – – (○ = Standard)

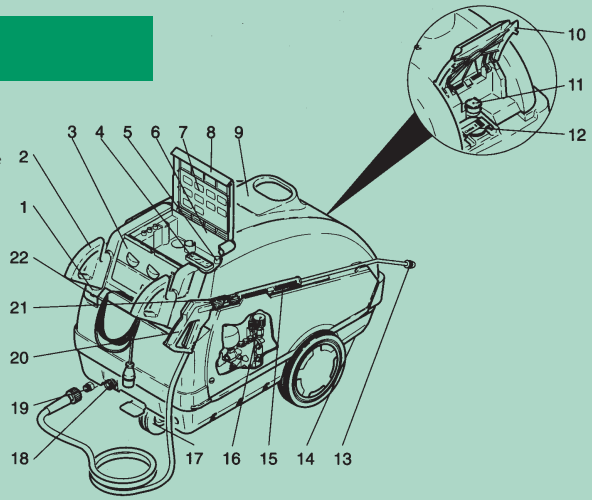
[1)] Firmenangabe erreicht : +, Firmenangabe nicht erreicht: -

Kurzbeschreibung

- Fahrbarer Heißwasser-Hochdruckreiniger mit ölbefeuertem Kleinkessel;
- Axialkolbenpumpe mit drei Kolben, direkt am Drehstrom-Elektromotor angeflanscht;
- Transportgriffe mit Kabel- und Schlauchhalterung;
- Aufklappbare Haube mit integrierter Strahlrohrhalterung;
- Fahrgestell mit Vollgummibereifung und lenk- und feststellbarem Stützrad;
- Handspritzpistole mit Strahlrohr und Flachstrahldüse.

Systemskizze KÄRCHER HDS 995

1 Einfüllöffnung für Brennstoff
2 Griffbügel
3 Instrumententafel
4 Sichtfenster mit Wartungs-/Störungsanzeige
5 Reset-Knopf
6 Ablagefach für Zubehör
7 Kurzbetriebsanleitung
8 Abdeckklappe für Ablagefach
9 Gerätehaube
10 Abdeckklappe für Einfüllöffnungen
11 Einfüllöffnung für Flüssigenthärter
12 Einfüllöffnung für Reinigungsmittel
13 Hochdruckdüse
14 Griffmulden in der Bodenwanne
15 Strahlrohr
16 Druck- und Mengenregulierung
17 Lenkrolle mit Feststellbremse
18 Wasseranschluß mit Sieb
19 Hochdruckanschluß
20 Handspritzpistole mit Hochdruckschlauch
21 Servopressventil
22 Elektr. Anschlußleitung



(Beschreibung und Technische Daten siehe Seiten 9/10)

Prüfergebnisse

Eignung

Der Heißwasser-Hochdruckreiniger KÄRCHER HDS 995 eignet sich für die Reinigung von Oberflächen (z. B. Fahrzeuge, Maschinen, Gebäude, Fußböden, Werkzeuge usw.) sowie unter Verwendung einer geeigneten Düse (Niederdruck-Flachstrahl) bei entsprechend temperiertem Wasser zum Waschen von Tieren. Zum Ausbringen von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln (R & D-Mittel) ist das Ansaugen von gebrauchsfertigen Verdünnungen zu empfehlen (Materialverträglichkeit beim Gerätehersteller erfragen). Durch Reduzierung von Druck und Wassermenge ist der Betrieb mit Dampf möglich. Das Gerät hat sich im praktischen Einsatz bewährt.
Für die Wasserversorgung muß mindestens ein Zufluß von 17 l/min vorhanden sein; dies kann bei halbzölliger, langer Zuleitung nicht immer gegeben sein. Der Anschluß an einen Warmwasserzulauf mit maximal 30 °C ist möglich.

Reinigungswirkung

Der Reinigungserfolg ist abhängig von Art und Stärke der Verschmutzung sowie der Arbeitstechnik beim Spritzen und wurde im praktischem Einsatz mit gut bewertet. Der Betrieb mit Heißwasser oder Dampf steigert die Reinigungswirkung.

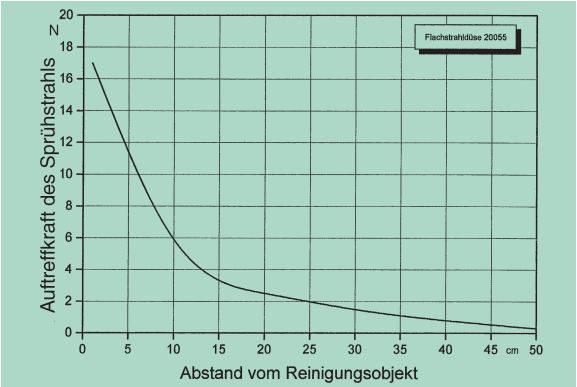


Bild 1: Auftreffkraft des Sprühstrahles in Abhängigkeit vom Abstand zum Reinigungsobjekt (Meßfläche 50 mm²)

Neben Arbeitsdruck und Wasserdurchsatz entscheidet der Abstand vom Reinigungsobjekt über die Wirksamkeit des Hochdruckstrahles. Am Düsenausgang (Meßabstand 1 cm) wurde beim Flachstrahl eine Auftreffkraft des Sprühstrahles von maximal 17 N gemessen. Den Energieverlust des Wasserstrahles in Abhängigkeit von der Entfernung zum Reinigungsobjekt zeigt Bild 1.
Die Prüfung der Leistungsdaten ergab die in Tabelle 1 zusammengestellten Werte.

Ansaughöhe

Das geprüfte Gerät konnte Wasser aus einem offenen Behälter bis zu einer Höhe von 1,8 m ansaugen. Innerhalb einer Minute wurden bei einem ungefüllten Saugschlauch (Durchmesser 3/4 Zoll, Schlauchlänge 8 m) der maximale Arbeitsdruck und Wasserdurchsatz erreicht. Darüber hinaus wurde ein verminderter Druck festgestellt.

Zusatzmittel-Dosiermenge

Zusatzmittel können im Hochdruck- als auch im Niederdruckbetrieb ausgebracht werden. Die Ansaugung ist stufenlos von 0 bis 40 l/h (Druck max.) bzw. 0 bis 29 l/h (Druck min.) einstellbar.
Der Regelbereich des Ventils umfaßt bei maximalem Wasserdurchsatz und Zugabe unverdünnter Mittel Konzentrationen im Sprühstrahl von 1,1 % bis 4,8 % bei Hochdruck bzw. 1,6 % bis 6,7 % bei Niederdruck (gilt nur für Chemikalien mit derselben Viskosität wie Wasser).
Die grob eingeteilte Skala am Drehknopf gibt

Tabelle 1 ***Pumpen-, Düsendruck, Wasserdurchsatz, Strom-, Leistungsaufnahme und Wirkungsgrad***

Düsen-typ	*Strahl-winkel* [Grad]	*Drossel-ventil* -	*Pumpen-druck*[1)] [bar]	*Düsen-druck*[2)] [bar]	*Wasser-durchsatz*[1)] [l/min]	[l/h]	*Strom-aufnahme* [A]	*Leistungs-aufnahme* [kW]	*Wirkungs-grad*[3)] [%]
Hochdruck-		max	170	159	15,3	918	12,5	7,5	58
Flachstrahl-	20								
Düse 2005		min	170	34	7,9	474	12,5	7,5	30

1) Firmenangaben: Pumpendruck 30 bis 170 bar, Wasserdurchsatz 470 bis 1000 l/h
2) bei 10 m langem Hochdruckschlauch
3) Pumpe einschließlich Motor: Wirkungsgrad $\mu = P_{ab}/P_{zu}$

Tabelle 2 ***Reinigungsmittelansaugung***

Stellung des Dosierventils		***1***	***2***	***4***	***8***
Ansaugmenge [l/min]					
	bei max. Fördermenge	0,15	0,26	0,36	0,66
	bei min. Fördermenge	0,13	0,23	0,30	0,49
Konzentration [%]					
	bei max. Fördermenge	1,08	1,90	2,66	4,82
	bei min. Fördermenge	1,65	3,05	4,01	6,72

keinen genauen Anhalt für den angesaugten Anteil im Sprühstrahl an. Im Sinne eines verantwortlichen Umgangs mit Chemikalien empfiehlt sich die regelmäßige Überprüfung der Dosiergenauigkeit (Ansaugen von Wasser als Kontrollflüssigkeit) bzw. das Ansaugen von bereits genau angesetzten Verbrauchsverdünnungen.

Schalldruckpegel

Die Schalldruckpegelmessung wurde im Freien bei maximaler Förderleistung mit Wasser durchgeführt. Es wurde frei in die Luft gespritzt. Gemäß der Arbeitsstättenverordnung ist am Ohr der Bedienungsperson ohne Gehörschutz ein Schalldruckpegel von 90 dB(A) noch zulässig.

Brennerbetrieb

Beim Betrieb mit Heißwasser (maximaler Pumpendruck und maximaler Wasserdurchsatz) wird bei Temperatureinstellung des Reglers von 90 °C maximal eine Wassererwärmung von 64 K erreicht. Beim Betrieb mit Dampf (minimaler Pumpendruck und minimaler Wasserdurchsatz) wird bei Temperatureinstellung von 150 °C maximal eine Wassererwärmung von 119 K erreicht (siehe Tabelle 3, Seite 6). Bei Temperatureinstellung von 30 °C kann das erwärmte Wasser zum Waschen von Tieren benutzt werden. Den Einfluß des Abstandes vom Reinigungsobjekt auf die Wassertemperatur zeigt Bild 2.

Abstand vom Gerät [m]	1	5[1)]	7[2)]
Schalldruckpegel [dB(A)]	80/83[3)]	81	73

1) am Ohr der Bedienungsperson in Richtung auf die Spritzpistole
2) in 1,25 m Höhe
3) Kalt-/Heißwasserbetrieb

Brennerleistung

Die maximal nutzbare Wärmemenge des Heizkessels betrug bei einem Heizölver-

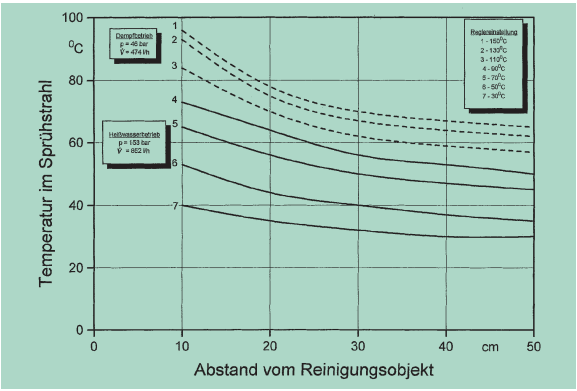


Bild 2: Temperaturverlauf im Sprühstrahl in Abhängigkeit vom Abstand zum Reinigungsobjekt bei Heißwasser- und Dampfbetrieb (Umgebungstemperatur 19 °C)

Tabelle 3 ***Brennerergebnisse bei Heißwasser*** (max. Wasserdurchsatz) ***bzw. Dampf*** (min. Wasserdurchsatz) ***mit verschiedenen Temperatureinstellungen*** (Zulauftemperatur 17 °C)

Temperaturregler-einstellung [°C]	*Wasser-durch-satz* -	*Wassertemperaturen am Heizkessel min* [°C]	*max* [°C]	*an der Düse*[1] *min* [°C]	*max* [°C]	*Wasser-erwärmung* [°K]	*nutzbare Wärme-leistung* [kW]	*Heizöl-verbrauch* [kg/h]	*Kessel-wirkungs-grad* [%]
Heißwasser									
30	max	27	44	28	42	19	20,3	2,0	87
50	max	44	61	45	60	36	38,4	3,7	89
70	max	66	78	67	79	55	58,7	5,6	90
90	max	-	81	-	80	64	68,3	6,5	90
Dampf									
110	min	-	124	-	117	107	59,0	6,4	79
130	min	-	131	-	124	114	62,8	6,3	85
150	min	-	136	-	129	119	65,5	6,3	89

[1] bei 10 m langem Hochdruckschlauch

brauch von 6,5 kg/h bei Heißwasser 68,3 kW bzw. von 6,3 kg/h bei Dampf 65,6 kW. Es wurde dabei ein Kesselwirkungsgrad von 90 % bzw. 89 % erreicht (siehe Bilder 3 bis 5).
Bei einer Zulauftemperatur von 17 °C wurden mit den verschiedenen Brennereinstellungen die in Tabelle 3 aufgeführten Ergebnisse ermittelt.
Der Abgasverlust beträgt 10 %. Die gemessene Abgastemperatur betrug maximal 201 °C und der CO_2-Gehalt im Abgas 10,2 %. Als Rußzahl (nach Bacharach) wurden Werte zwischen 0 und 1 ermittelt; diese liegen im zulässigen Bereich.

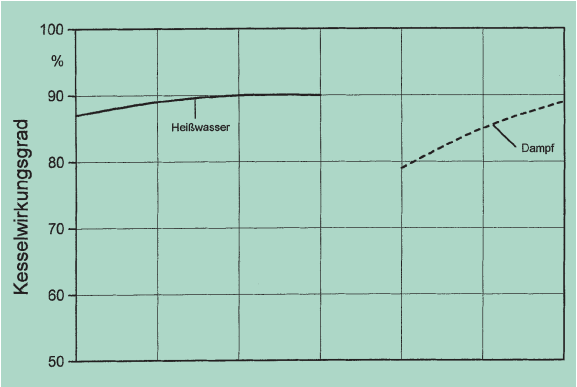
Betriebssicherheit

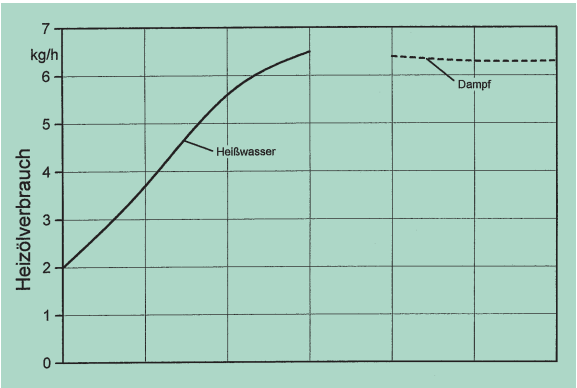
Die Betriebssicherheit des Gerätes ist gut. Kontrollampen für Brennstoff, Motor, Flüssigenthärter und Wartung bzw. Störung zeigen auftretende Funktionsstörungen an. Eine Brennstoffmangelsicherung schützt die Brennstoffpumpe vor Trockenlauf. Voraussetzung hierfür ist, daß der Brennstofftank bei der erstmaligen Inbetriebnahme befüllt wurde. Wird während des Betriebes der Hebel der Handspritzpistole losgelassen, schaltet das Gerät ab.
Beim Öffnen der Spritzpistole baut sich der Betriebsdruck schnell auf. Der austretende Wasserstrahl bewirkt die in Tabelle 4 aufgeführten Rückstoßkräfte auf die Handspritzpistole. Die gemessenen Werte liegen entsprechend dem Arbeitsdruck und dem Wasserdurchsatz im mittleren Bereich.
Während der Dauerprüfung traten keine Störungen auf. Nach dem Dauertest von 350

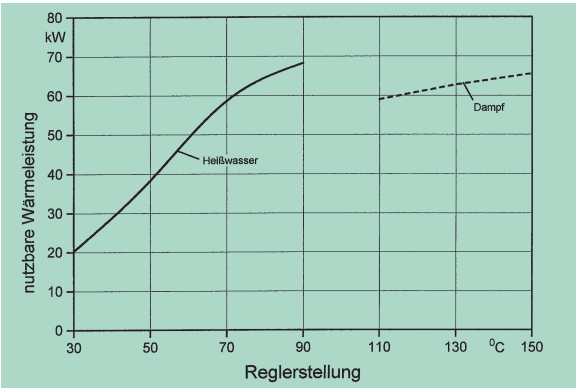
Tabelle 4 ***Kräfte beim Betätigen der Handspritzpistole des KÄRCHER HDS 995***

Düsentyp	*Einschaltkraft für den Bedienhebel* [N]	*Rückstoßkraft auf die Handspritzpistole* [N]	*Haltekraft für das Strahlrohr*[1] [N]
Hochdruck-Flachstrahl-Düse	33	32	5

[1] Bei abgewinkelten Strahlrohren entsteht ein Drehmoment, wodurch am vorderen Haltepunkt eine Haltekraft erforderlich ist.
10 N (Newton) = 1,02 kp







Bilder 3 bis 5: Wärmeleistung, Heizölverbrauch und Wirkungsgrad des Heizkessels in Abhängigkeit von der Temperatureinstellung

4798

Betriebsstunden wurde kein Abfall in der Förderleistung festgestellt. Die Spritzpistole war auch nach mehr als 9000 Betätigungen funktionssicher.

Wartung

Das Gerät bedarf einer regelmäßigen Wartung; der Wartungsaufwand ist angemessen. Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, ist der ausführlich beschriebene Wartungsplan einzuhalten.
Während des Dauerlaufes von 350 h konnte kein Ölverbrauch festgestellt werden.
Die Schraubkupplungen müssen saubergehalten werden, um funktionssichere Verbindungen zu gewährleisten.
Vor größeren Betriebspausen empfiehlt es sich, das Wassersystem mit klarem Wasser durchzuspülen und leerzupumpen. Das Gerät sollte in einem frostsicheren Raum abgestellt werden.
Die Betriebsanleitung ist verständlich und übersichtlich.

! Gemäß den besonderen Bestimmungen für Flüssigkeitsstrahler (UVV 3.11) des Bundesverbandes der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften muß das Gerät im Abstand von zwei Jahren von einem Sachverständigen überprüft werden. Hierzu bietet der Hersteller den Abschluß eines Wartungsvertrages an.

Der Hersteller gewährt auf das Gerät eine Garantiezeit von 6 Monaten.

Umfrage

Eine durchgeführte Umfrage bestätigte die Ergebnisse der Prüfung. Alle Benutzer waren mit dem Hochdruckreiniger sehr zufrieden.

Arbeitssicherheit

Der Heißwasser-Hochdruckreiniger HDS 995 ist durch den Fachausschuß Bau - einer nach dem Gerätesicherheitsgesetz benannten Prüfstelle - auf Arbeitssicherheit geprüft worden und hat die Prüfbescheinigung Nr. 93021

Übersicht 1 ***Handhabung***

- Die Handhabung des Gerätes ist einfach; der Bedienungskomfort ist gut.
- Alle Bedienelemente und Anzeigeinstrumente des Gerätes sind zentral und übersichtlich auf einer Gerätefrontplatte angebracht. Die vorhandene elektrische Anzeige steigert den Bedienungskomfort.
- Sämtliche Maschinenteile sind durch die aufklappbare Verkleidung schnell und gut zugänglich.
- Das abdeckbare Ablagefach ermöglicht eine sichere Aufbewahrung von Werkzeug und Zubehör. Durch das Sichtfenster mit der digitalen Wartungs- und Störungsanzeige werden notwendige Wartungsarbeiten bzw. Störungen sofort angezeigt.
- Arbeitsdruck und Wassermenge können mit der Druck- und Mengenregelung bedienungsfreundlich direkt am Pistolengriff stufenlos eingestellt werden.
- Beim Anschluß des Gerätes ist auf die richtige Drehrichtung des Elektromotors zu achten, dies gilt besonders bei wechselnden Einsatzorten.
- Die Schraubkupplungen für Strahlrohre und Hochdruckschlauch erfordern beim Auswechseln bzw. Anschließen kein Werkzeug. Die Drehbarkeit des Schlauchanschlusses und des Strahlrohres an der Spritzpistole erleichtert die Arbeit.
- Die Beweglichkeit des Gerätes ist aufgrund seiner großen und breiten Vollgummiräder und der zusätzlichen Lenk- und Stützrolle gut. Die Standfestigkeit auch auf leicht schrägem Standort ist durch die Feststellbremse an der Lenk- und Stützrolle sichergestellt.
- Beim Heißwasserbetrieb in geschlossenen Räumen ist auf die Abführung der Abgase, z.B. durch intensive Lüftung zu achten, da bei Brennerbetrieb das für Mensch und Tier gefährliche Kohlenmonoxyd entsteht.
- Für bestimmte Reinigungsaufgaben kann die Verwendung von Strahlrohren mit einer anderen Länge bzw. einer anderen Abwinkelung angebracht sein. Eine Halterung für Kabel und Strahlrohr ist vorhanden.
- Das elektrische Zuleitungskabel ist mit 4,0 m relativ kurz.

erhalten, die zur Führung des GS-Zeichens berechtigt.
Auf die Mitlieferung der nach den Unfallverhütungsvorschriften der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften erforderlichen Schutzvorrichtungen ist zu achten.

Beschreibung und Technische Daten (gemessene Werte)

Stromanschluß

- Spannung 400 V;
- Stromart 3 Ph/50 Hz;
- Anschlußleistung 6,4 kW;
- Netzsicherung 16 A, träge;
- Anschlußkabel 4,0 m.

Wasseranschluß

- max. Zulauftemperatur 30 °C[1)];
- erforderlicher Wasserzulauf 1000 l/h[1)];
- Schraubkupplung für Wasseranschluß R 3/4";
- Schmutzsieb im Ansaug;
- Wasserkasten mit Schwimmerventil.

Pumpe

- Am Elektromotor angeflanschte Axialkolbenpumpe mit drei Kolben;
- Volumenstrom 470 bis 1000 l/h[1)], zulässiger Druck 180 bar[1)], Arbeitsdruck 30 bis 170 bar[1)].

Antrieb

- 5,2-kW-Drehstrommotor, wassergekühlt (400 V, 11,8 A, 1400 min^{-1}, Isolierklasse F, Schutzart IP 55)[1)];
- interner Motor-Thermofühler.

Kleinkessel und Brennersystem

- Stehender Kleinkessel mit Heizschlange, Brennerkammer und aufgesetztem Hochdruck-Zerstäubungsbrenner (Wasserinhalt 3,86 l, zulässiger Betriebsdruck 200 bar, zulässige Temperatur 155 °C)[1)];
- Öldurchsatz 6,4 kg/h[1)];
- Brennerleistung 76 kW[1)].

Zusatzmitteleinrichtung

- Saugseitiges Zudosieren von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln über Planventil und Ansaugschlauch mit Schmutzfilter aus Zusatzmitteltank;
- Zusatzmittelansaugung (stufenlos verstellbar) 0 bis 50 l/h[1)].

Fahrgestell

- Aus Stahlblech (1,5 mm dick) gepreßte Bodenwanne, zwei Kunststoffräder (Durchmesser 300 x 60 mm), lenk- und feststellbares Stützrad, aufklappbare Verkleidung aus Kunststoff (etwa 3 mm dick).

Spritzausrüstung

- Hochdruckschlauch (zulässiger Druck 250 bar, zulässige Temperatur 155 °C)[1)], 10 m lang, geräteseitig mit Handverschraubung M 22 x 1,5;
- Spritzpistole und abgewinkeltes Strahlrohr, 100 cm lang, durch Handverschraubung verbunden.

Düsenbestückung

- Hochdruck-Flachstrahldüse (25 °).

[1)] Nach Typenschild bzw. Herstellerangaben

Hauptabmessungen und Gewicht	
Länge	1285 mm
Breite	690 mm
Höhe	835 mm
Gewicht, ohne Zubehör	133 kg
Fassungsvermögen	
Brennstofftank	25 l
Reinigungsmitteltank	20 l

Prüfung

Der KÄRCHER Heißwasser-Hochdruckreiniger HDS 995 wurde bereits im November 1993 "DLG-anerkannt" (Prüfbericht Nr. 4313). Er wird weiterhin unverändert in der geprüften Ausführung gebaut.
Die Gebrauchswertprüfung umfaßte Einsatzuntersuchungen und technische Messungen auf dem Prüfstand. Zur Einsatzuntersuchung wurde der Hochdruckreiniger 50 Stunden zum Reinigen von Fahrzeugen und Maschinen und zur Stallreinigung eingesetzt. Bei der Bewertung im praktischen Einsatz blieb das Verhalten im Dampfbetrieb und beim Zudosieren von Chemikalien unberücksichtigt.
Auf dem Prüfstand wurde der Hochdruckreiniger einem Dauertest von 350 Betriebsstunden (Kalt- und Heißwasserbetrieb, Arbeitstakt 120 Sekunden, Pausentakt 20 Sekunden) unterzogen. Die Spritzpistole wurde während der gesamten Laufzeit mehr als 9000 mal geöffnet und geschlossen.

Prüfungsdurchführung
DLG-Prüfstelle für Landmaschinen,
Max-Eyth-Weg 1, 64823 Groß-Umstadt

Praktischer Einsatz
DLG-Prüfstelle für Landmaschinen, Groß-Umstadt
Ldw. Lohnunternehmer Herrmann, Groß-Umstadt-Semd

Berichterstatter
Dipl.-Ing. W. Sturmfels, Groß-Umstadt

DLG-Prüfungskommission
Prof. Dr. R. Böhm, Stuttgart-Hohenheim
Dr. J. Hüther, Wiesbaden
Techn. agr. B. Selzer, Groß-Umstadt-Kleestadt

Herausgegeben
mit Förderung durch das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

Mai 1999 98-258
© DLG DLG-Anerkennung gültig bis 2004
Gruppe 15b/20

Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
Fachbereich Landtechnik - Prüfstelle für Landmaschinen
Max-Eyth-Weg 1, D-64823 Groß-Umstadt
Tel. 0 60 78/96 35-0, Fax 0 60 78/96 35-90
E-mail Tech@dlg-frankfurt.de