

772

Muldenkipper

CAT[®]



Cat[®] Dieselmotor C18 mit ACERT[™]-Konzept

Nennleistung (ISO 9249) bei 1800/min 399 kW/543 PS

Höchstzulässiges Gesamtgewicht 82 100 kg

Nutzlast (ausrüstungsabhängig) 46,2 t

Muldeninhalt (SAE 2:1) 31,3 m³

Muldenkipper 772

Konstruiert für dauerhafte Zuverlässigkeit und höchste Transportleistung.

Dieselmotor

Der im 772 installierte Cat® Sechszylinder-Dieselmotor C18 mit Abgasturboaufladung und Ladeluftkühlung zeichnet sich dank ACERT™-Konzept durch schadstoffarmen Betrieb und spontanes Ansprechverhalten aus. **Seite 4**

Kraftübertragung

Im optimal auf den Dieselmotor abgestimmten automatischen Planeten-Lastschaltgetriebe mit sieben Vorwärtsgängen und Wandlerüberbrückungskupplung wird die Kraft überwiegend mechanisch und daher verlustarm auf die Hinterräder übertragen. **Seite 6**

Hauptrahmen

Das tragende Element, der Hauptrahmen des Muldenkippers, ist in aufwendiger, Cat-typischer Kastenprofil-Bauweise unter Verwendung von Stahlguss- und Schmiedestücken in den hoch beanspruchten Zonen gefertigt. **Seite 8**

Servicefreundlichkeit

Bestens zugängliche Wartungsstellen und lange Wechselintervalle vereinfachen die Instandhaltung und senken die Betriebskosten. Der Dieselmotor muss nur noch alle 500 Stunden (bisher 250 h) mit neuem Öl befüllt werden. **Seite 14**

Informations- und Überwachungssystem

Zur Standardausrüstung gehört das Cat Informations- und Überwachungssystem Messenger, das den Fahrer in Echtzeit mit wichtigen Leistungs- und Betriebsdaten der Maschine versorgt. **Seite 16**

Kippmulden

Zwei Muldentypen, die in jeweils mehreren Ausführungen lieferbar sind, ermöglichen eine enge Abstimmung auf die örtlichen Einsatzbedingungen. **Seite 18**

Hohe Transportleistung

Der 772 ist von Grund auf für hohe Produktivität und niedrige Kosten pro Tonne in Baustellen-, Tagebau- und Steinbrucheinsätzen ausgelegt.

Beeindruckende Zuverlässigkeit

Robuste Konstruktion und geringe Wartungsanforderungen schaffen die besten Voraussetzungen für hohe Verfügbarkeit im langjährigen Dauereinsatz.



Fahrerkabine

In der komplett neu entwickelten, mittig angeordneten Kabine findet der Fahrer einen modernen Arbeitsplatz vor, der in jeder Hinsicht neue Maßstäbe setzt. Besonders hervorzuheben ist die ergonomische Gestaltung und Platzierung aller Bedienelemente. **Seite 9**

Antriebsstrang-Management

Der Caterpillar Datenbus *Data Link* stellt eine elektronische Vernetzung von Dieselmotor-, Getriebe- und Bremssteuergeräten her, um die Transportleistung des Muldenkippers zu optimieren. Mit der Cat Prüfsoftware *Elektroniktechniker* ist ein direkter Zugriff auf die gespeicherten Betriebsdaten möglich. **Seite 10**

Bremssystem

Trockene Scheibenbremsen an den Vorderrädern und ölgekühlte Lamellenbremsen an den Hinterrädern halten das Fahrzeug in jeder Situation unter Kontrolle. Aufgrund der überragenden Dauerbremseigenschaften sind auch auf längeren Gefällestrecken hohe Geschwindigkeiten erreichbar. **Seite 12**

Cat Rundum-Kundenservice

Der Rundum-Kundenservice Ihres Caterpillar Händlers beginnt mit der Kaufberatung und setzt sich fort über die gesamte Nutzungsdauer der Maschine. Individuell abgestimmte Serviceverträge optimieren die Betriebskosten und Verfügbarkeit. **Seite 20**

Sicherheitsmerkmale

In puncto Sicherheit haben Caterpillar Produkte seit jeher eine Vorbildfunktion übernommen, denn von Anfang an fließen Sicherheitsaspekte in Konzeption, Konstruktion und Fertigung der Maschinen ein. **Seite 21**



Dieselmotor

EU-Stufe-IIIa-konformer Cat Sechszylinder-Dieselmotor C18 mit zukunftssicherem ACERT-Konzept zur drastischen Schadstoffminderung.



Umweltverträglichkeit. Der schadstoffarme C18 mit Elektroniksteuergerät und mechanisch-elektronischer Hochdruck-Direkteinspritzung MEUI folgt dem von Caterpillar entwickelten ACERT-Konzept und unterschreitet die verschärften Abgasemissions-Grenzwerte der EU-Stufe IIIa. Bei dieser Technologie, die keinerlei Einbußen bei Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit des Motors verursacht, kann vollständig auf die mit diversen Nachteilen behaftete Abgasrückführung verzichtet werden.

Motorblock. Um die bestmögliche Robustheit und Steifigkeit zu erzielen, ist der Graugussblock aus einem Stück gegossen und mit groß dimensionierten, internen Verstärkungsrippen versehen. Integrierte O-Ring-Verbindungen sorgen für dauerhafte Dichtigkeit.

Zylinderkopf. Der neue, einteilige Grauguss-Querstromzylinderkopf weist strömungsoptimierte Frischgas- und Abgaskanäle auf, um die Füllung zu verbessern. Zwischen Kopf und Block sorgt eine Metall-Grafit-Dichtung bei allen Betriebszuständen für zuverlässige Abdichtung des Verbrennungsraums sowie der Kühlmittel- und Schmieröl-Durchlasskanäle.

Nockenwelle. Die obenliegende Nockenwelle wird über Zahnräder an der Vorderseite des Motors angetrieben und ist mit zwei Schwingungsdämpfern ausgerüstet, sodass der gesamte Stirnradantrieb wesentlich leiser und vibrationsärmer läuft.

Kolben/Zylinder. Da das zukunftssichere Cat ACERT-Konzept mit höheren Zylinderdrücken und Verdichtungsverhältnissen arbeitet, wurden Kolben, Pleuelstangen und Laufbuchsen durch Konstruktions- und Werkstoffverbesserungen entsprechend angepasst.

So sind im C18 neu entwickelte, einteilige Stahlkolben mit integriertem, geschmiedetem Schaft zu finden. Diese Kolben haben Pulsationsdrucktests mit über 250 bar problemlos absolviert. Hinzu kommt der aus rostfreiem Stahl hergestellte und daher korrosionsbeständige obere Kolbenring, der den Ringnut- und Laufbuchsenverschleiß deutlich mindert.

Die ebenfalls neu konstruierten Pleuelstangen zeichnen sich durch bessere Schmierung und Kühlung aus. Zudem ist der Pleueldeckel mit vier statt zwei Schrauben befestigt. Auch die Pleuellager wurden verbessert und bestehen jetzt aus einer Kupferlegierung mit Stahlstützschale und Blei-Zinn-Einlaufschicht.

Zur Herstellung der nassen Zylinderlaufbuchsen wird ein Werkstoff aus verdichtetem Grafit und Eisen verwendet, der hervorragende Verschleiß- und Festigkeitseigenschaften aufweist. Außerdem wurde das Kolbeneinbauspiel auf einen bisher für unmöglich gehaltenen Wert verkleinert, um eine noch wirksamere Abdichtung des Verbrennungsraums gegen das Kurbelgehäuse zu erreichen.

Turbolader. Der Abgasturbolader des C18 ist wassergekühlt, sodass sich das Material nach dem Abstellen des heißen Motors langsamer entspannen kann. Mit dem serienmäßigen Ladedruckregler wird ein spontaneres Ansprechverhalten erzielt. Weitere konstruktive Verbesserungen sind ein neu entwickeltes Turbinengehäuse sowie ein zusätzliches Distanzlager, das Sicherungsringe überflüssig macht und dadurch den Aufbau vereinfacht.

Um den angehobenen Drehzahlen dauerhaft widerstehen zu können, wird das Verdichterrad aus Titan gefertigt. Dieses hochwertige Material ist aufgrund seines exzellenten Verschleißverhaltens insbesondere für Einsätze in größeren Höhenlagen hervorragend geeignet.

Aus den beschriebenen Konstruktionsänderungen resultieren längere Lebensdauer, niedrigere Instandhaltungskosten und geringerer Kraftstoffverbrauch des C18. Ergänzend haben sich Leistungsfähigkeit und Reaktionsvermögen gesteigert und zugleich die Abgastemperaturen gesenkt. Obendrein bewirkt die Ladedruckregelung ein höheres Drehmoment, das über einen breiten Drehzahlbereich zur Verfügung steht.

Einspritzsystem. Das Cat Hochdruck-Direkteinspritzsystem MEUI (Mechanic Electronic Unit Injector) mit mechanischer Betätigung und elektronischer Steuerung ermöglicht eine vollkommen drehzahlunabhängige Regelung von Einspritzbeginn, Einspritzdauer und Einspritzmenge.

Eine Niederdruckpumpe fördert den Kraftstoff aus dem Tank zu den Injektoren, die den Kraftstoff unter sehr hohem Druck in die Verbrennungsräume einspritzen. Der Kraftstoff wird nicht nur mit größter Präzision zum exakt richtigen Zeitpunkt und in der genau richtigen Menge eingespritzt, sondern auch extrem fein zerstäubt, sodass bei der Verbrennung wesentlich weniger Schadstoffe entstehen.

Ölkühler. Insgesamt sind im 772 drei Ölkühler installiert. Dadurch werden Motor-, Getriebe-, Brems-, Muldenhydraulik- und Lüfterhydrauliköl auch bei stärkster Belastung im normalen Bereich gehalten.

Kraftstofffilter. Zwei feinporige Filterscheiden die im Kraftstoff enthaltenen Schmutzpartikel ab und schützen die Präzisionsbauteile des Einspritzsystems vor Verschleiß. Der 10-µm-Vorfilter ist mit Wasserabscheider und elektrischer Förderpumpe zu einer Einheit zusammengefasst. Im 2-µm-Hauptfilter befindet sich ein Differenzdruckschalter, der eine Warnleuchte aktiviert, wenn die Schmutzspeicherfähigkeit des Filters ausgeschöpft ist.

Steuergerät. Das elektronische Steuergerät ADEM™ A4 übernimmt Regelung und Koordination von Einspritzung und Ansaugluftmenge, um die spezifische Leistung des Motors in jedem Lastzustand zu optimieren. Daneben bildet das Steuergerät eine wichtige Komponente in der Vernetzung von Dieselmotor, Getriebe und Bremsen.

Modulwasserkühler. Anstelle der bisherigen Gegenstrom-Teilblöcke ist die neue Modulkühlergeneration mit Einweg-Teilblöcken bestückt, die eine höhere Gesamtfestigkeit des Kühlers bewirken. An den überzeugenden Vorteilen der Modulbauweise – exzellente Wärmeableitung, geringe Verschmutzungsneigung sowie einzeln aus- und einbaubare Teilblöcke – haben diese sinnvollen Modifikationen nichts geändert.

Automatiklüfter/Keilriemen. Der temperaturgesteuerte, hydraulisch angetriebene Lüfter passt seine Drehzahl permanent an den tatsächlichen Kühlluftbedarf an. Folglich steht mehr Leistung für den Fahrtrieb der Maschine zur Verfügung. Die Nebenaggregate des Motors werden über einen Rippenkeilriemen mit automatischer Spannvorrichtung angetrieben.

Kraftübertragung

Hydrodynamisch-mechanischer Fahrtrieb mit Drehmomentwandler, Überbrückungskupplung und automatischem Planeten-Lastschaltgetriebe.



Kraftfluss. Aufgrund der überwiegend mechanischen Kraftübertragung, die mithilfe einer Wandlerüberbrückungskupplung bewirkt wird, zeichnet sich der Antriebsstrang durch einen hervorragenden Wirkungsgrad aus.

Planeten-Lastschaltgetriebe. Die sieben Vorwärtsgänge des robusten Caterpillar Planeten-Lastschaltgetriebes können sowohl automatisch als auch manuell gewählt werden.

Getriebesteuergerät. Das elektronische Getriebesteuergerät kontrolliert ständig die Drehzahl des Dieselmotors, um den optimalen Zeitpunkt für jeden Gangwechsel zu erkennen. Darüber hinaus bietet das Steuergerät zahlreiche Funktionen, die den Fahrerkomfort steigern und die Lebensdauer der Antriebskomponenten verlängern.

Gaspedalarretierung. Zwecks Entlastung des Fahrers auf längeren Steigungsstrecken lässt sich das Gaspedal in seiner Endstellung elektronisch arretieren. Dazu muss lediglich ein Schalter in der Konsole kurz gedrückt werden, während sich das Pedal in Vollgasstellung befindet. Durch Betätigen der Bremse oder erneutes Treten des Gaspedals wird die Arretierung aufgehoben.

Drehmomentwandler. Aufgrund der überwiegend mechanischen Kraftübertragung, die mithilfe einer Wandlerüberbrückungskupplung bewirkt wird, zeichnet sich der Antriebsstrang durch einen hervorragenden Wirkungsgrad aus. Bereits ab einer Fahrgeschwindigkeit von ca. 8 km/h schließt sich die Überbrückungskupplung des hydrodynamischen Drehmomentwandlers automatisch, um so früh wie möglich in den Bereich der mechanischen Kraftübertragung zu gelangen.

Überbrückungskupplung. Beim Anfahren und bei jedem Gangwechsel öffnet sich die Kupplung kurzzeitig, um einerseits die enorme Drehmomentsteigerung des Wandlers zu nutzen und andererseits auffallend weiche Schaltvorgänge zu erzielen.

Hinterachse. Zur Hinterachse des 772 gehört ein neues Cat Differenzial, das die Antriebskraft an die bewährten Achsplanetengetriebe weiterleitet. Besonderes Merkmal ist das einseitig gelagerte Antriebskegelrad, das eine Inspektion des Differenzials ohne Demontage der Rückseite gestattet. Dadurch reduziert sich der Zeitaufwand für die Kontrolle des Antriebskegelrads und der Lager von bisher acht auf nur noch zwei Stunden. Zudem lassen sich Teller- und Kegelrad besser einstellen, sodass sich die Standzeit merklich verlängert.

Differenzialgehäuse. Das mittlere Differenzialgehäuse wird jetzt aus hochwertigem Sphärogussstahl hergestellt und bietet demzufolge eine höhere Dauerfestigkeit. Dank der größeren Steifigkeit ergibt sich zusätzlich ein verbesserter Sitz der Haupttraglager.

Dreieckslenker. Ein neuer Dreieckslenker ersetzt den bisherigen Drehbolzen und wird direkt mit den Achszapfen verschraubt. Diese Konstruktion, die sich durch einfachere Instandhaltung auszeichnet, entspricht der bewährten Bauweise in den größeren Muldenkippern 777 und 793.

Achszapfen. Die beiden Achszapfen aus spannungsarmem Sphäroguss sind mit den Hinterradbremsten verzahnt, sodass sich der Aus- und Einbau der Bremseinheiten um bis zu zwei Stunden verkürzt.

Bremseinheiten. Durch den einteiligen Bremsanker werden mehr als 200 Verbindungselemente und etliche Schraubverbindungen eingespart. Bremsüberholungen lassen sich deswegen um bis zu zwei Stunden schneller erledigen. Außerdem kann man die Bremseinheiten ausbauen, ohne die Achszapfen von der Maschine zu entfernen.

Die 30 Bremslamellen wurden im Durchmesser von 495 auf 540 mm vergrößert. Hinzu kommt ein günstigeres Verhältnis von Außen- zu Innendurchmesser, sodass sich die Standzeit der Bremsen insgesamt merklich verlängert. Konstruktionsbedingt verschieben sich die Bremskräfte in Richtung Lamellenaußenkante und erzeugen eine größere wirksame Bremsfläche. Aus den einzelnen Neuerungen ergeben sich unter dem Strich niedrigere Betriebskosten.

Hinterräder. Weil Rad und Nabe zu einem Bauteil zusammengefasst sind, verkürzen sich die Aus- und Einbauzeiten erheblich. Ein weiterer Vorteil ist die wesentlich geringere Gefahr von Bremskühlöl-Leckagen. Bei den inneren Duo-Cone™-Gleitringdichtungen handelt es sich jetzt um Gussteile anstelle von Formteilen. Ferner wurden Montagerichtung der Gleitringe und Strömungsrichtung des Bremskühlöls umgekehrt, um eine auf Dauer zuverlässigere Abdichtung sicherzustellen.

Beide Räder sind symmetrisch konstruiert, sodass sie sich direkt gegeneinander austauschen lassen. Dadurch verringert sich die Anzahl der Ersatzteile. Weil infolge der neuen Bauweise auch ein O-Ring eingespart wird, reduziert sich zusätzlich das Leckagepotenzial. Extrem belastbare Radlager sorgen für lange Standzeiten.

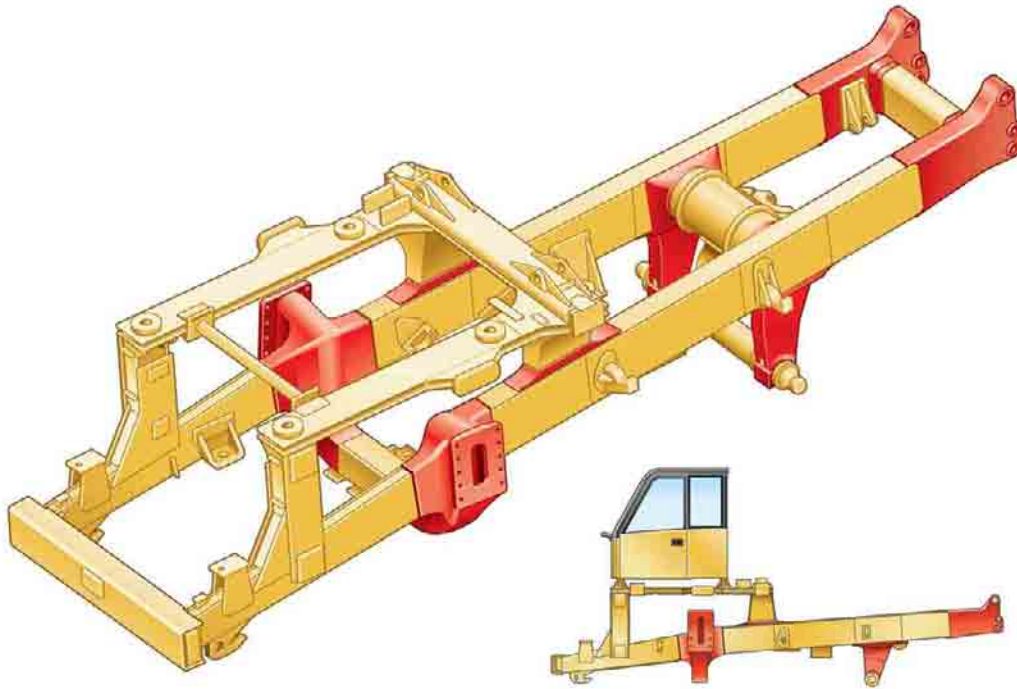
Reifen. Serienmäßig wird der 772 mit Radialreifen 21.00 R 33 geliefert, deren Tragfähigkeit bestens auf die hohe Soll-Nutzlast abgestimmt ist. Aus dem optimierten Verhältnis zwischen Reifengröße und Gesamtgewicht ergeben sich besonders niedrige Kosten pro Tonne.

Lenkung. Das vollhydraulische Lenksystem spricht spontan und feinfühlig an, um den Muldenkipper jederzeit sicher und präzise manövrieren zu können. Durch die separate Ölversorgung wird ein Schmutzübertritt aus anderen Systemen vermieden.

Notlenkung. Die Kapazität des batteriegespeisten und mit eigenen Druckspeichern ausgerüsteten Notlenksystems reicht aus, um die Maschine nach einem Ausfall des Hauptlenkkreises sicher zum Stillstand zu bringen.

Hauptrahmen

Ein kompromisslos auf extremste Beanspruchung ausgelegter Rahmen in aufwendiger Kastenprofil-Bauweise.



Konstruktion. Stabile Kastenprofile und durchgehende, umlaufende Schweißungen mit großer Einbrandtiefe geben dem Rahmen eine überragende Verwindungssteifigkeit bei niedrigem Eigengewicht.

Werkstoff. Die in bewährter Weise aus niedrig legiertem Stahl hergestellten Kippmulden zeichnen sich durch ausgeprägte Dauerhaltbarkeit und Stoßbelastbarkeit aus. Zudem bietet dieser Stahl den Vorteil, dass Reparaturschweißungen ohne Vorwärmen direkt am Einsatzort vorgenommen werden können.

Stahlgussstücke. Mit ihren großen Radien und internen Versteifungsrippen bewirken die eingeschweißten Stahlgussstücke eine erheblich höhere Festigkeit, denn stark belastete Schweißnähte können in Bereiche mit geringeren Zug- und Druckspannungen verlegt werden.

Überrollschutzaufbau. Die integrierten Säulen des Überrollschutzaufbaus (ROPS) sind als Verlängerungen des Hauptrahmens ausgebildet und sorgen für einen Rundumschutz des Fahrers. Verbesserte Kabinenlager reduzieren die Vibrations- und Schallübertragung.

Guss- und Schmiedestücke.

- Beim Hauptrahmen des 772 wird ein ähnliches Konstruktionsprinzip angewendet wie beim größeren Muldenkipper 775 – beispielsweise sind auch hier geschmiedete Aufhängungen für die Muldenhubzylinder vorhanden
- Stark dimensionierte, kegelförmige Gussstücke stützen das zentrale Tragrohr zuverlässig ab und sorgen für maximale Stabilität
- Neue Gussstücke, die als Dämpferzylinder-Aufhängungen dienen, wurden beidseitig 250 mm weiter nach vorn und 25 mm mehr nach außen versetzt, sodass sich neben der Haltbarkeit auch das Fahrverhalten verbessert
- Ein weiteres neues Gussstück, das auch beim 775 vorzufinden ist, nimmt die vergrößerten Lenkzylinder und Kugelbolzen auf
- Neue Gussstücke am hinteren Hauptrahmenende stützen den ebenfalls neuen, winkelig angeordneten Querträger ab

Schweißungen. Alle Struktur-schweißungen des Hauptrahmens sind als HU-Nähte mit großer Einbrandtiefe ausgeführt, sodass höchste Festigkeit und Haltbarkeit garantiert ist. Der Rahmen wird beim Schweißen kontinuierlich um 360° gedreht, damit sich alle Nähte in Normallage erstellen lassen.

Konstruktionsmethoden. Mithilfe der bei Caterpillar angewendeten dynamischen Systemstrukturanalyse lassen sich unterschiedlichste Einsatzbedingungen simulieren, um eine konstruktive Optimierung des Hauptrahmens in den hochbeanspruchten Zonen zu ermöglichen. Dank dieser Methode konnte u.a. die Integration von Dieselmotor, Wasserkühler, Service-Plattform und neuer Fahrerkabine noch weiter verbessert werden.

Qualitätskontrolle. Während des Fertigungsprozesses wird der Hauptrahmen mehrfach mit einem Koordinaten-Messgerät auf korrekte Ausrichtung und Maßhaltigkeit geprüft. Dadurch ist sichergestellt, dass sich alle Komponenten ohne weitere Nachbearbeitung spannungsfrei einbauen lassen.

Fahrerkabine

Mittig angeordnete Kabine mit vorbildlichem Komfort und ergonomischen Bedienelementen.



Anordnung. Direkt von der Plattform aus kann der Fahrer die vollkommen neue, mittig platzierte Kabine in aufrechter Haltung betreten. Der beeindruckend große, schallgedämmte Innenraum lässt kein Gefühl der Enge aufkommen, sondern lädt zum ermüdungsarmen, produktiven Arbeiten ein. Im rechten Bereich befindet sich der luftgefederte Fahrersitz, unmittelbar links daneben der Beifahrersitz.

Ergonomie/Komfort. Bei näherer Betrachtung erweisen sich Ergonomie und Komfort der neuen Fahrerkabine als vorbildlich, denn alle Bedienelemente befinden sich in direkter Reichweite und die übersichtlichen Instrumente sind hervorragend ablesbar.

Kabinenlager. Die vibrations- und schallabsorbierenden Kabinenlager (ISO-Mounts) tragen maßgeblich zum beispielhaften Fahrerkomfort bei.

Kabinenfenster. Großzügige Verglasung und günstige Sitzposition schaffen eine hervorragende Übersicht für sichere Fahrt und problemloses Manövrieren.

Fahrersitz. Zur individuellen Anpassung an unterschiedliche Körperstaturen ist der luftgefederte Sitz mit zahlreichen Verstellrichtungen ausgerüstet. Außerdem gehören einstellbare Armlehnen und automatischer Dreipunkt-Sicherheitsgurt zum serienmäßigen Lieferumfang.

Muldensteuerhebel. Dank der elektrohydraulischen Steuerung lässt sich der direkt neben dem Gangschalt- hebel platzierte Vierstellungs- Muldensteuerhebel mit leichtem Fingerdruck betätigen.

Hilfsbremspedal. Zusätzlich zum Betriebsbremspedal befindet sich links neben der Lenksäule ein Hilfsbremspedal.

Lenksäule. Länge und Höhe der Lenksäule lassen sich verstellen, sodass jeder Fahrer seine Idealposition findet und bei der Arbeit eine entspannte Körperhaltung einnehmen kann.

Schalthebelkonsole. Ganganzeige mit LED-Hintergrundbeleuchtung und griffiger Schalthebelknauf erleichtern das manuelle Schalten des Getriebes. Der Schalthebel dient gleichzeitig zum Anlegen der Feststellbremse.

Beifahrersitz. Der Beifahrersitz wurde jetzt im linken Kabinenbereich angeordnet, sodass Fahrer und Beifahrer dieselbe Tür und Treppe benutzen können. Wenn kein zweiter Mann an Bord ist, kann man den Sitz hochklappen oder als praktische Arbeitsfläche und Getränkehalter nutzen. Unter dem Sitz lässt sich ein Lunchpaket verstauen.

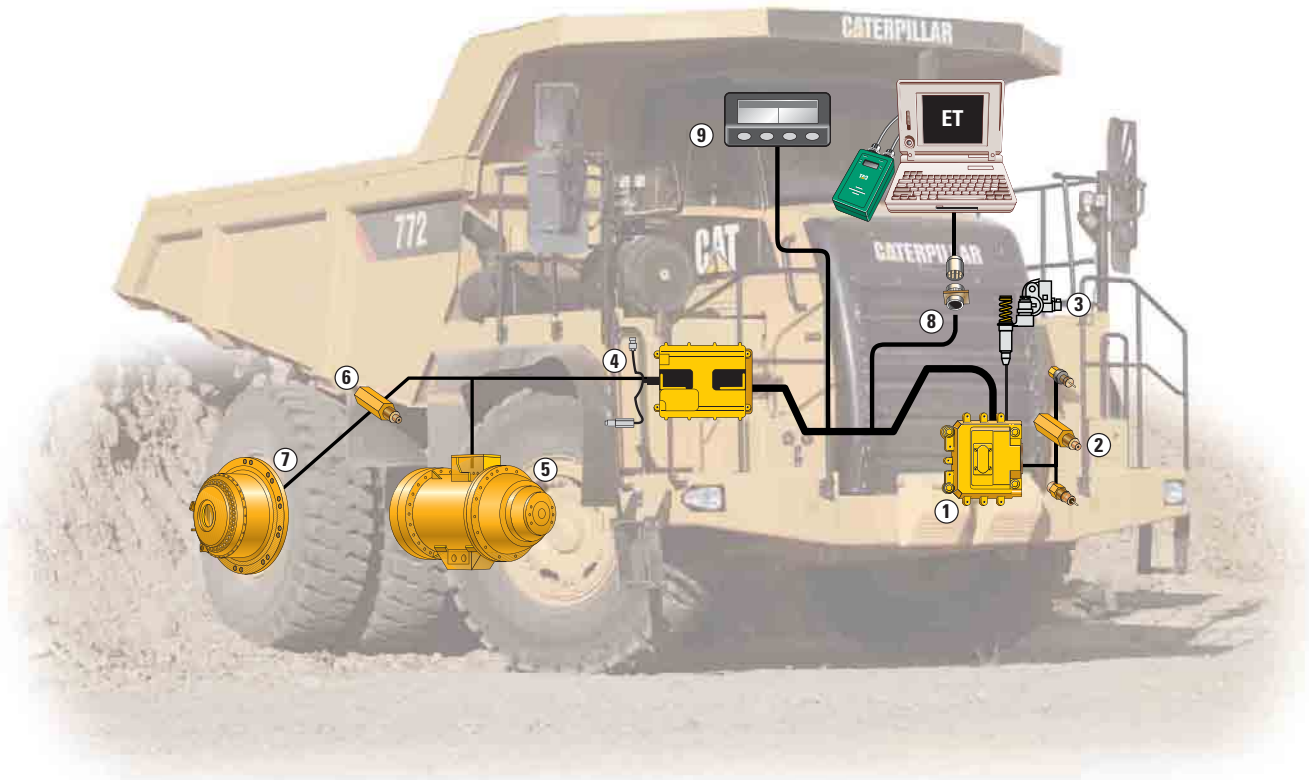
Bedienelemente. Mit dem praktischen, griffigen Multifunktionshebel links an der Lenksäule werden Blinker, Fernlicht und Wisch-Waschanlage geschaltet.

Radiovorrichtung. Ab Werk sind Halterung, Verkabelung, Lautsprecher und Antenne vorhanden, sodass der nachträgliche Einbau eines Radios erheblich vereinfacht wird.

Steckdosen. Für den Anschluss elektrischer Geräte sind insgesamt vier Steckdosen in der rechten Steuerkonsole, hinter dem Fahrersitz und in der Instrumententafel vorhanden.

Antriebsstrang-Management

Vernetzte Motor-, Getriebe- und Bremssteuergeräte ermöglichen ein intelligentes Management des gesamten Antriebsstrangs.



- 1 Dieselmotorsteuergerät
- 2 Sensoren
- 3 Hochdruck-Direkteinspritzsystem MEUI mit mechanisch-elektronischer Steuerung
- 4 Elektroniksteuergeräte für Getriebe, Dauerbremsautomatik und Antriebsschlupfregelung
- 5 Planeten-Lastschaltgetriebe
- 6 Raddrehzahlsensor
- 7 Bremse
- 8 Cat Datenbus *Data Link*
- 9 Überwachungssystem *Cat Messenger*

Datenbus. Der Cat Datenbus *Data Link* gestattet eine permanente Kommunikation zwischen den einzelnen Elektroniksteuergeräten. Aus der Vernetzung resultieren erhebliche Vorteile in puncto Leistungsfähigkeit, Zuverlässigkeit, Lebensdauer und Betriebskosten der Maschine.

Getriebesteuergerät. Im elektronischen Steuergerät TCC (Transmission Chassis Controller) werden die vom Dieselmotor eingehenden Drehzahlsignale verarbeitet, um optimale Schaltpunkte zu erzielen.

Prüfsoftware. Mit der Cat PC-Prüfsoftware *Elektroniktechniker (ET)* steht ein praxisgerechtes Hilfsmittel zur umfassenden Diagnose an den elektronischen Systemen des Muldenkippers zur Verfügung. Besonders wichtig: Nicht nur aktive, sondern auch flüchtige Fehler werden erfasst, sodass sich die Störungssuche erheblich vereinfacht.

Schaltruckdämpfung. Bei jedem Gangwechsel wird automatisch die Motordrehzahl abgesenkt und gleichzeitig die Wandlerüberbrückungskupplung geöffnet.

Drehzahlabenkung. Um die Antriebskomponenten vor Überlastung zu schützen, wenn der Fahrer versehentlich bei noch vorwärts rollendem Muldenkipper den Rückwärtsgang einlegt, wird der Dieselmotor automatisch auf Leerlaufdrehzahl gebracht.

Leerlaufsperr. Die Sperre hindert den Fahrer daran, das Getriebe bei Geschwindigkeiten über ca. 7 km/h in Neutral zu schalten, sodass Getriebeschäden durch mangelhafte Schmierung vermieden werden.

Hochschaltsperr. Das Getriebe schaltet bei angehobener Mulde nur bis zum programmierten Gang, um gegebenenfalls schwere Schäden zu vermeiden (zum Beispiel beim Unterfahren von Brücken). Zur Anpassung an unterschiedliche Einsatzverhältnisse kann der Gang umprogrammiert werden.

Neutralisierautomatik. Wenn der Fahrer die Muldenhydraulik bei eingelegtem Rückwärtsgang betätigt, schaltet das Getriebe sofort in den Leerlauf.

Überdrehzahlschutz. Das Getriebesteuergerät fragt ständig den Betriebszustand des Dieselmotors ab. Sobald der Motor in den Überdrehzahlbereich gerät, zum Beispiel am Gefälle, wird automatisch in den nächsten Gang hochgeschaltet. Sollte bereits der höchste Gang eingelegt sein, wird die Überbrückungskupplung geöffnet und die Bremse betätigt.

Schalbereichsprogrammierung. Der Schaltbereich des Getriebes lässt sich elektronisch begrenzen, damit die für den jeweiligen Einsatzort festgelegte Höchstgeschwindigkeit nicht überschritten werden kann.

Schaltunterdrückung. Diese Funktion unterbindet Pendelschaltungen direkt nach einem Gangwechsel oder wenn die Maschine nahe am Schaltpunkt betrieben wird.

Herunterschaltsperr. Sollte der Fahrer bei zu hoher Geschwindigkeit manuell herunterschalten, sperrt das Steuergerät den Gangwechsel so lange, bis der voreingestellte Schaltpunkt erreicht ist.

Sparschaltmodus. Im wählbaren Sparschaltmodus werden durch Veränderung des Dieselmotoreinspritzkennfeldes niedrigere Schaltdrehzahlen für geringeren Verbrauch, weniger Lärm und längere Motorlebensdauer eingestellt.

Rückwärtsschaltsperr. Bringt den Dieselmotor auf Leerlaufdrehzahl, um die Antriebskomponenten vor Überlastung zu schützen, wenn der Fahrer bei noch vorwärts rollendem Muldenkipper in den Rückwärtsgang schaltet.

Überwachungssystem. Auf dem voll grafikfähigen LC-Display des Cat *Messenger* können wichtige Maschinenbetriebsdaten und Diagnoseinformationen angezeigt werden.

Antriebsschlupfregelung. Mit dem serienmäßigen Antriebsschlupfregelungssystem TCS (Traction Control System) verbessert sich die Bodenhaftung der Hinterräder auf rutschigen Fahrbahnen.

Lenkhydraulik. Zwei lastgeregelte Axialkolben-Verstellpumpen, die vollkommen unabhängig vom Brems- und Muldenhydraulikkreis arbeiten, speisen vorrangig das Lenksystem mit Öl. Dank der Lastregelung wird die Verlustleistung auf ein Minimum reduziert.

Bremssystem

Standfeste und verschleißarme Hinterrad-Lamellenbremsen mit permanenter Ölkühlung für hohe Transportgeschwindigkeiten bei Leer- und Lastfahrten.



Vollhydraulische Betätigung.

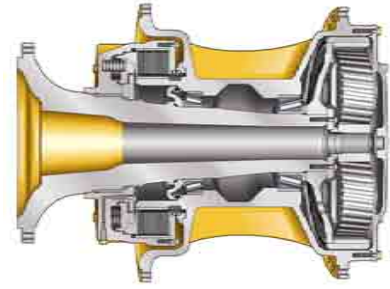
Gegenüber druckluft-hydraulischen Bremssystemen bietet die vollhydraulische Anlage des 772 klare Vorteile bezüglich Zuverlässigkeit, Ansprechverhalten, Steuerbarkeit und Servicefreundlichkeit. Auch die vergleichsweise niedrige Anzahl von Einzelteilen wirkt sich in jeder Hinsicht positiv aus.

Druckspeicher. Jeweils ein Primär- und Sekundär-Druckspeicher im Hydraulikkreis gewährleisten ein sicheres Abbremsen des Muldenkippers bei einem Defekt der Bremsanlage. Darüber hinaus machen die Speicher das Bremssystem nach dem Abstellen des Dieselmotors automatisch drucklos, sodass Servicearbeiten ohne Zeitverzug und Verletzungsgefahr durchgeführt werden können. Zur neuen Bremsanlage gehört eine Pumpe, die ständig vom Schwungrad des Dieselmotors angetrieben wird.

Solange der Systemdruck zwischen 110 und 136 bar liegt, wird die Pumpe jedoch entlastet und nimmt dementsprechend weniger Leistung auf. Auch die Kreise für Lüfterantrieb und Bremsenkühlung werden von dieser Pumpe gespeist.

Systemaufbau. Mit Einführung der vollhydraulischen Bremsen sind gegenüber dem druckluft-hydraulischen System mehrere Bauteile weggefallen: zwei Hauptbremszylinder, zwei Überströmventile, ein Drucklufttrockner und (bei Maschinen mit Dauerbremsautomatik) ein Retardersteuerventil. Aufgrund der wesentlich geringeren Komplexität erweist sich das rein hydraulische System im praktischen Dauereinsatz als deutlich zuverlässiger.

Vorderradbremmen. Zusätzlich zu den ölgekühlten Hinterrad-Lamellenbremsen besitzt der 772 trockene, ebenfalls vollhydraulisch betätigte Scheibenbremsen an den Vorderrädern, sodass der Fahrer den Muldenkipper in jeder Situation sicher unter Kontrolle halten kann.

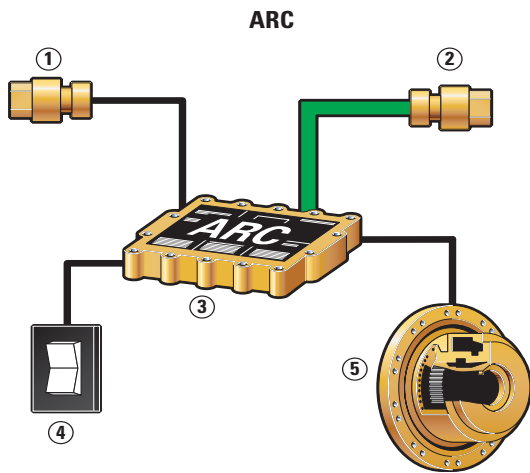


Spezial-Bremslamellen (optional). Falls bei extremen Einsätzen erforderlich, können die hinteren Bremsen optional mit Bremslamellen ausgerüstet werden, deren spezieller Reibbelag die doppelte Standzeit des serienmäßigen Belags erreicht und zudem erheblich widerstandsfähiger gegen Glasurbildung ist.

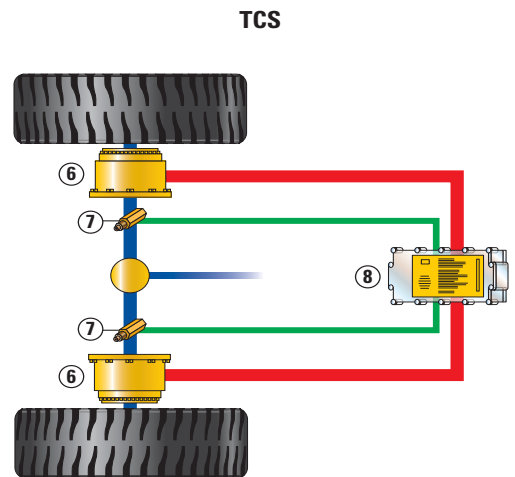
Kühlung/Schmierung. Das Öl des Drucklaufsystems bewirkt eine permanente Kühlung und Schmierung der Hinterrad-Bremslamellen. Ein Nachstellen der Bremsen ist nicht erforderlich.

Doppelkolben. Durch den ausgeklügelten konstruierten Doppelbremskolben können dieselben Lamellenpakete als Betriebs-, Dauer-, Hilfs- und Feststellbremse benutzt werden. Die Aktivierung des Sekundärkolbens wird mithilfe von Schraubenfedern bewerkstelligt, während das Lösen durch Öldruck erfolgt. Falls ein Druckverlust im Bremssystem auftritt, pressen die Federn den Sekundärkolben automatisch gegen das Lamellenpaket, sodass der Muldenkipper sicher zum Stehen gebracht wird.

Feststellbremse. Auch für die Feststellbremsfunktion werden die Lamellenpakete der Hinterradbremmen benutzt. Die Bremsleistung reicht für Gefälle bis zu 15% aus.



- 1 Betriebsbremsensensor
- 2 Dieselmotorsensor
- 3 Dauerbremsautomatik ARC
- 4 Dauerbremssschalter
- 5 Brems
- 6 Betriebsbremse
- 7 Achswellen-Drehzahlsensor
- 8 Antriebschlupfregelung TCS



Dauerbremsautomatik. Die zur Standardausrüstung gehörende Dauerbremsautomatik ARC (Automatic Retarder Control) regelt die Motordrehzahl permanent auf etwa 2200/min ein (in 10er-Stufen einstellbar von 1950 bis 2200/min). Eine Übersteuerung per Bremspedal, Gaspedal oder Dauerbremshebel ist jederzeit möglich.

Geschwindigkeit. Mit ARC ist eine deutliche Steigerung der Transportleistung durch bis zu 15% höhere Fahrgeschwindigkeiten am Gefälle möglich. Dank präzise arbeitender Elektronik kann ein konstant hohes Drehzahlniveau eingeregelt werden.

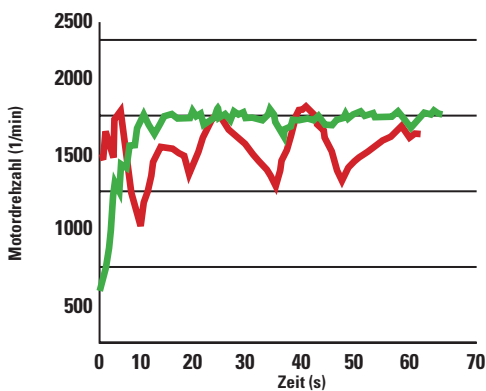
Steuerung. ARC bietet einen leichtere Bedienung zur Entlastung des Fahrers, denn infolge der automatischen Bremsmodulation werden ein weiches Fahrverhalten und eine bessere Bremssteuerung auf rutschigem Boden erzielt. So kann sich der Fahrer verstärkt auf das Lenken des Muldenkippers konzentrieren.

Überdrehzahlschutz. Bei Überschreiten der vorgegebenen Höchstdrehzahl tritt die Dauerbremsautomatik selbsttätig in Aktion und ignoriert alle gegenteiligen "Befehle" des Fahrers.

Antriebschlupfregelung. Sensoren melden übermäßigen Schlupf der Antriebsräder an das Steuergerät der Antriebschlupfregelung TCS (Traction Control System), das die ölgekühlte Bremse des durchdrehenden Rades automatisch so weit anlegt, dass der Schlupf den vorgegebenen Wert nicht übersteigt. Gegenüber anderen Systemen vermeidet TCS eine Überlastung der Achsnaabengetriebe, weil das Drehmoment stets gleichmäßig auf beide Seiten verteilt wird.

Motor-Kompressionsbremse (optional). Die Caterpillar Motor-Kompressionsbremse ist mit der Dauerbremsautomatik vernetzt. Sie erlaubt eine Geschwindigkeitssteigerung bei Talfahrten um bis zu 35% und reduziert darüber hinaus den Verschleiß der Betriebsbremse.

Transportleistung mit/ohne Dauerbremsautomatik



- Automatische Dauerbremsung (mittlere Motordrehzahl 1950/min)
- Manuelle Dauerbremsung (mittlere Motordrehzahl 1730/min)

Servicefreundlichkeit

Bessere Maschinenverfügbarkeit durch vereinfachte Instandhaltung.



Zugang. Alle Wartungspunkte können entweder direkt vom Boden oder von der Plattform aus bequem erreicht werden. Wichtige Wartungspunkte des Dieselmotors sind bestens zugänglich auf seiner rechten Seite zusammengefasst. Die beiden Anschraub-Wechselfilter der Kraftstoff-Versorgungsanlage lassen sich schnell und sauber erneuern. Motorölstandmessung und Öleinfüllung erfolgen von der

Serviceplattform aus. Anstelle des üblichen Ölmesstabs ist ein wesentlich leichter zu handhabendes Messseil vorhanden.

Serviceschalter. Batteriehauptschalter und Fremdstartanschluss wurden zu einem gemeinsamen Modul kombiniert und so angeordnet, dass man sie problemlos vom Boden aus erreichen kann.

Eine Serviceschalttafel an der linken Stirnseite der Maschine nimmt folgende Elektroteile auf:

- **Startsperre.** Bei betätigter Startsperre wird das Bordnetz mit Strom versorgt, aber der Dieselmotor kann nicht angelassen werden.
- **Anfahrsperrre.** Die aktivierte Anfahrsperrre setzt Lenk-, Getriebe- und Muldenhydraulik außer Funktion und legt gleichzeitig bei laufendem Dieselmotor die Parkbremse an. In diesem Maschinenzustand können gefahrlos Wartungs- und Fehlersucharbeiten durchgeführt und/oder Betriebsstoffproben gezogen werden.
- **Sicherungsautomaten.** Falls erforderlich, lassen sich die hier installierten elektrischen Sicherungsautomaten für Motorsteuergerät, Drehstromgenerator und einige andere Stromkreise aus- und einschalten.

Betriebsstoffdiagnose. Mehrere Zapfventile ermöglichen die regelmäßige saubere Entnahme von Betriebsstoffproben zur Untersuchung im Zeppelin Labor.

Druckmessanschlüsse. Die Hydrauliksysteme sind ab Werk mit Anschlüssen für unkomplizierte Betriebsdruckmessungen versehen.

Luftfilter. Im Handumdrehen lassen sich die Caterpillar Schnellwechsel-Luftfilter ohne jegliches Werkzeug aus- und einbauen.

Steckverbinder. Staub- und spritzwassergeschützte Kabelsteckverbinder sorgen für störungsfreien Dauerbetrieb. Nummerierte und farbcodierte Kabel erlauben eine systematische Fehlersuche.

Kraftstofffilter. Am C18 sind zwei Kraftstofffilter montiert. Die Porengröße des Vorfilters beträgt 10 µm, beim Hauptfilter 2 µm.

Ölfilter. Der 5-µm-Ölfilter wurde bestens erreichbar an der rechten Motorseite platziert. Das Öl- und Filterwechselintervall beträgt 500 Betriebsstunden.

Elektrik. Aufgrund der durchdachten Anordnung von Sicherungen, Sicherungsautomaten und Relais lassen sich Servicearbeiten am Bordnetz wesentlich schneller erledigen. Alle Sicherungen sind in einem gemeinsamen Kasten untergebracht, der vom Kabinen-Innenraum aus zugänglich ist. Die Ausstattung umfasst auch je eine 12-V- und 24-V-Steckdose sowie 10-A- und 15-A-Ersatzsicherungen.

Cat Datenbus. Über den Cat Datenbus *Data Link*, dessen Stecker sich dicht beim Sicherungskasten in der Fahrerkabine befindet, können Diagnosedaten aus allen Elektroniksteuergeräten ausgelesen und zur Fehlersuche benutzt werden.

Cat Prüfsoftware. Mit der Cat PC-Prüfsoftware *Elektroniktechniker (ET)* steht ein praxisgerechtes Hilfsmittel zur umfassenden Diagnose an den elektronischen Systemen des Muldenkippers zur Verfügung. Besonders wichtig: Nicht nur aktive, sondern auch flüchtige Fehler werden erfasst, sodass sich die Störungssuche erheblich vereinfacht.

Zentralschmieranlage (optional). Bei Ausrüstung mit Zentralschmierung wird automatisch die erforderliche Fettmenge in den richtigen Intervallen zu den Schmierstellen gepumpt.

Schmiernippelgruppen (optional).

Auf Wunsch können sämtliche Schmiernippel der Maschine gruppenweise an drei gut zugänglichen Stellen zusammengefasst werden.

Ölmessstab. Die tägliche Kontrolle des Ölstands wird durch neue Messseile anstelle von Messstäben erleichtert.

Modulwasserkühler. Der weiter entwickelte Modulwasserkühler besteht aus besonders rüttelfesten Teilblöcken, die sich leicht einzeln aus- und einbauen lassen, weil kein oberer Wasserkasten vorhanden ist. Aufgrund des großen Lamellenabstands werden Verstopfungen weitgehend vermieden.

QuickEvac™-System. Mit *QuickEvac* verkürzt sich der Zeitaufwand für die Motorwartungsarbeiten (Öl- und Filterwechsel, Kraftstoff- und Luftfilterwechsel) um bis zu 50%. Überdies wird die Planung der Wartungsarbeiten erleichtert, denn man kann die Wartungstermine wesentlich besser auf die momentane Betriebssituation oder auf die Verfügbarkeit des Wartungsfahrzeuges abstimmen.

Cat Product Link (optional). Mit dem satellitengestützten Cat Ortungs- und Datenerfassungssystem *Product Link* lassen sich Wartungstermine, Maschinenbewegungen und Ereignismeldungen von Einzelmaschinen und Maschinenflotten verfolgen bzw. diagnostizieren. *Product Link* stellt über das Internet eine dialogfähige Verbindung zwischen den Bordsystemen der Maschine und dem Bürocomputer des Kunden her.

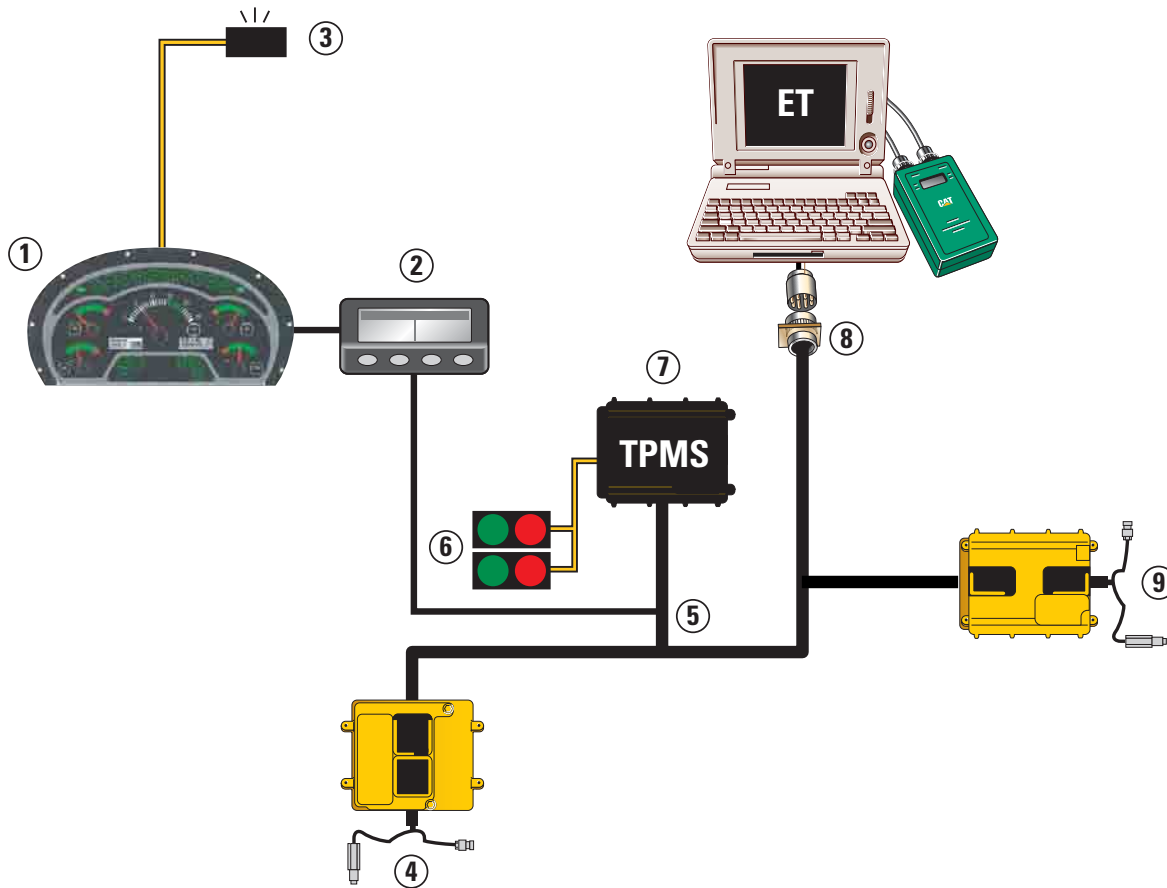
Cat Equipment Manager (optional).

Die vom *Cat Product Link* erfassten Standort- und Maschinendaten können mittels Cat Maschinen-Managementprogramm *Equipment Manager* online zum Disponenten des Kunden übertragen werden. Das Programm ist in vier verschiedenen Abonnementstufen verfügbar:

- **Maschinen-Überwachung.** Meldet Informationen über Betriebsstunden, Standort und Kraftstoffvorrat.
- **Instandhaltungs-Überwachung.** Bietet zusätzlich Informationen über vorbeugende und schadensbehebende Instandhaltung sowie deren Verlauf.
- **Maschinenzustands-Überwachung.** Erfasst zusätzlich Informationen über Ereignis-/Diagnosecodes, Kraftstoffverbrauch, Fehlersuche, Betriebsstoffanalysen und vieles mehr.
- **Auslastungs-/Produktivitäts-Überwachung.** Erstellt aussagefähige, kundenspezifische Auslastungs- und Produktivitäts-Protokolle.

Informations- und Überwachungssysteme

Die permanente Kontrolle von Maschinenzustand und Nutzlastwerten sichert maximale Verfügbarkeit und Produktivität.



- 1 Instrumententafel
- 2 Überwachungssystem *Messenger*
- 3 Warnsummer
- 4 Motorsteuergerät ADEM A4
- 5 Cat Datenbus *Data Link*
- 6 Nutzlast-Warnleuchten
- 7 Produktions-Managementsystem TPMS
- 8 Diagnoseanschluss (Cat ET)
- 9 Elektroniksteuergeräte für Getriebe, Dauerbremsautomatik und Antriebsschlupfregelung

Neue Merkmale.

- Neues Überwachungssystem *Messenger* (ersetzt das bisherige Caterpillar Electronic Monitoring System CEMS)
- Erweitertes Produktions-Managementsystem TPMS (optional) mit dynamischer Wiegefunktion im 2. Gang und Speicher für 2400 (statt 1500) Ladespielen

Überwachungssystem. Zur Standardausrüstung gehört das Cat Überwachungssystem *Messenger*, das in Echtzeit Leistungs- und Betriebsdaten der Maschine bereitstellt sowie Produktions-, Wartungs- und Diagnoseinformationen auf einem 23 x 85 mm großen LC-Display anzeigt).

Servicemodus. Im passwortgeschützten Servicemodus des *Messenger* können Servicetechniker mittels Cat PC-Prüfsoftware folgende Maschineneinstellungen auf dem Display ändern:

- Schaltbereichsprogrammmierung
- Hochschaltsperr
- Überlast-Geschwindigkeitgrenze (nur bei installiertem TPMS)
- Geschwindigkeitsbegrenzung
- Sparschaltmodus
- Soll-Drehzahl der Dauerbremsautomatik
- Soll-Nutzlast (nur mit TPMS)
- Nutzlastbegrenzung (nur mit TPMS)

Display. Auf dem großen LC-Display werden wichtige Parameter von Dieselmotor, Getriebe, Mulde, Bremse und Produktions-Managementsystem (falls installiert) in Echtzeit eingeblendet:

- **Systemtests.** Drehmomentwandler-Festbremsprüfung und Überwachungssystem-Selbsttest (bei Bedarf von Servicetechnikern durchführbar)
- **Maschinenfunktionalität.** Anzeige und Protokollierung von kritischen Werten (Kühlmitteltemperatur, Brems-, Mulden- und Lüfterhydrauliköltemperatur, Getriebeöltemperatur und Kraftstoffvorrat nach dem letzten Rücksetzen)
- **Systeminformationen.** Anzeige von Software-Freigabedatum sowie Steuergeräte- und Software-Bestellnummern
- **Sprachenunterstützung.** Textausgabe in 47 verschiedenen auswählbaren Sprachen
- **Nutzlastkalibrierung.** Einstellungsanpassung bei Maschinen mit installiertem Produktions-Managementsystem TPMS

Produktions-Managementsystem.

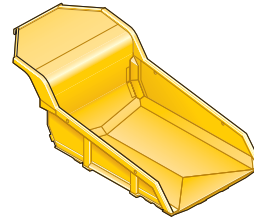
Das elektronische Produktions-Managementsystem TPMS (Truck Production Management System) optimiert die Produktivität des Lade- und Transportsystems und ermöglicht zugleich eine aussagefähige Kontrolle der Betriebsdaten.

- Sensoren melden den Öldruck in den Dämpferzylindern an einen Mikroprozessor, der die momentane Nutzlast präzise errechnet
- Dadurch wird die Nutzlast voll ausgeschöpft und zugleich eine Überladung vermieden
- Warnleuchten auf beiden Seiten des Muldenkippers zeigen dem Fahrer der Lademaschine unübersehbar an, dass die höchstzulässige Nutzlast erreicht ist
- Im Bordcomputer werden bis zu 2400 Ladespiele für spätere Analysen abgespeichert. Zu den jederzeit abrufbaren Daten gehören u.a. Nutzlast, Umlaufzeit, Fahrstrecke, Tageszeit und Datum

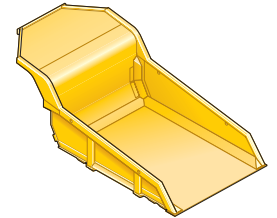
- Sobald der Muldenkipper angefahren ist und das Getriebe in den zweiten Gang geschaltet hat, erfolgt eine Nachmessung des Gewichts, um die Genauigkeit zu optimieren
- Unter regulären Ladebedingungen arbeitet das Wägesystem mit einer Genauigkeit von $\pm 5\%$ innerhalb einer normalen Arbeitsschicht
- Die serienmäßigen LED-Leuchten des TPMS erreichen die 25-fache Lebensdauer von Glühlampen

Kippmulden

Doppel-V-Mulde und Flachmulde in verschiedenen Ausführungen zur individuellen Anpassung an die Einsatzbedingungen.



Doppel-V-Mulde



Flachmulde

Muldensteuerung. Aufgrund der elektrohydraulischen Steuerung lässt sich der Hebel mit leichtem Fingerdruck betätigen. Die Endlagendämpfung bewirkt ein weiches Absenken der Kippmulde auf den Hauptrahmen.

Muldenkonstruktion. Wie bisher handelt es sich auch bei den neuen Kippmulden um robuste Schweißkonstruktionen aus niedrig legiertem Stahl, der sich durch große Festigkeit auszeichnet und darüber hinaus problemlose Reparaturschweißungen erlaubt. Alle Auskleidungsbleche, die mit dem Ladegut in Kontakt kommen, bestehen aus besonders verschleiß- und schlagfestem 400-HB-Stahl. Große Kastenprofil-Versteifungsrippen an Boden und Bordwänden haben maßgeblichen Anteil an der enormen Stabilität und Verwindungssteifigkeit des gesamten

Muldenaufbaus. Weitere neue Merkmale:

- Die Rippen der seitlichen Bordwände sind direkt mit dem Boden verbunden, sodass die Mulde gurtförmig umschlungen wird
- Die Anzahl der Bodenrippen wurde von 7 auf 9 erhöht, um maximale Stützwirkung zu erzielen
- Die vorderen Muldenauflager sind in die Bordwand integriert und steigern dadurch die Dauerhaltbarkeit
- Im Drehpunktbereich sind durchlaufende, einteilige Träger angebracht, die dieser stark beanspruchten Zone zusätzliche Festigkeit verleihen
- Die gesamte vordere Bordwand wird aus 400-HB-Stahl gefertigt. Weil zugleich die Blechdicke von 10 auf 16 mm vergrößert wurde, ist bei den meisten Einsätzen keine Auskleidung mehr erforderlich

Muldenversionen. Mit Einführung der neuen Muldenkipper-Generation erweitert sich das Angebot auf sechs neu konstruierte, anwendungsspezifische Kippmulden-Ausführungen. Doppel-V-Mulde und Flachmulde sind mit folgenden Auskleidungen erhältlich:

- Stahl 8 mm
- Stahl 16 mm
- Stahl 20 mm
- Stahl 25 mm
- Gummi 102 mm
- Gummi 102 mm plus zusätzliche Stahlauskleidung

Mulden mit Stahlauskleidung. Seit Jahrzehnten haben sich Kippmulden mit Stahlauskleidung in weltweiten Einsätzen hervorragend bewährt. Bei den neu entwickelten Mulden des 772 kommt hinzu, dass Boden und Auskleidung als Einheit fungieren, um maximale Stoß- und Verschleißfestigkeit zu erreichen. Unterschiedlich dicke Auskleidungen von 8 bis 25 mm gestatten eine individuelle Anpassung der Mulde an die örtlichen Einsatzbedingungen.

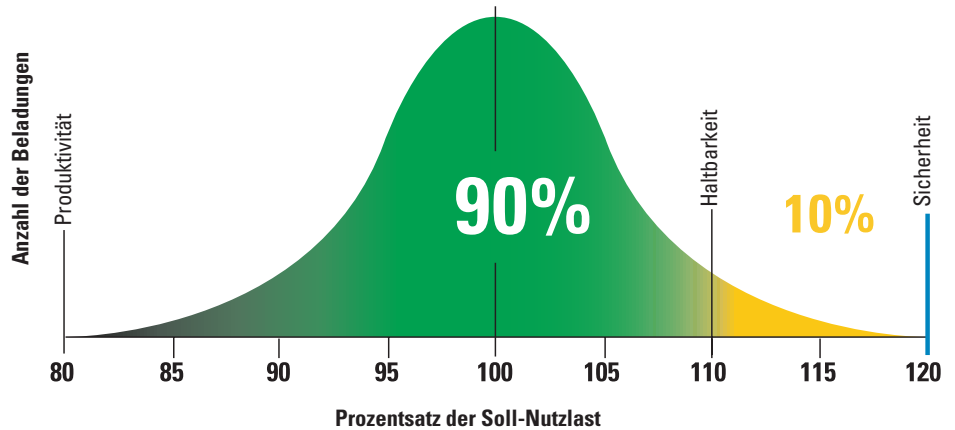
Mulden mit Gummiauskleidung. Alternativ sind die Mulden des 772 mit einer 102 mm dicken Gummiauskleidung lieferbar. Diese Version bietet sich als praxisingerechte, kostengünstige Lösung für Einsätze mit hoher Stoßbelastung an, wie sie beim Transport von Hartgestein auftreten. Darüber hinaus ist die Gummiauskleidung völlig wartungsfrei und mit minimalem Zeitaufwand zu installieren.

Aufgrund seiner niedrigen Dichte von 20% der Stahldichte zeichnet sich das Gummimaterial durch eine dreifach höhere Stoßabsorption und ein deutlich günstigeres Festigkeits-Gewichtsverhältnis aus. Stark gedämpfte Ladeschocks und Fahrstöße schonen Fahrer und Maschine.

Muldenauswahl. Bei der Auswahl der geeigneten Kippmulde für einen bestimmten Anwendungsfall sind zwei Hauptfaktoren zu berücksichtigen:

- **Stoßbelastung.** Unter Stoßbelastung ist die Energie zu verstehen, mit der das Ladegut auf die Mulde prallt. Bestimmt wird diese Energie im Wesentlichen durch Materialart, Materialkörnung und Fallhöhe. Sind die Stoßbelastungen stärker als das Absorptionsvermögen der Auskleidungswerkstoffe, kommt es zu Verformungen, Splitterungen, Rissbildungen und Oberflächenausbrüchen. Typische Beispiele für Stoßbelastungen: stark – Granit/Basalt, mittelstark – zerfallenes Gestein mit 25% Erdanteil, schwach – trockenes, verfestigtes Erdreich.
- **Verschleißbelastung.** Wenn das Ladegut härter ist als der Muldenwerkstoff, verursacht es Abrieb. Das kann bei jedem Gestein der Fall sein, das einen großen Anteil von harten, scharfkantigen Mineralen aufweist, unter anderem Quarz. Typische Beispiele für Abrasivität: stark – Granit, mittelstark – Kalkstein, schwach – Talk.

Soll-Nutzlaststrategie



- 90% der Beladungen müssen in diesem Bereich liegen
- Die Soll-Nutzlast darf bei höchstens 10% der Beladungen um 10% überschritten werden
- Die Soll-Nutzlast darf bei keiner Beladung um 20% überschritten werden

Abgasführung. Die Abgase werden ständig durch den Schalldämpfer geleitet. Es ist jedoch möglich, die Abgase nicht direkt ins Freie strömen zu lassen, sondern in die Mulde umzuleiten (nicht für Gummiauskleidung geeignet).

Soll-Nutzlaststrategie. Gemeinsam mit Ihrem Caterpillar Händler können Sie eine Soll-Nutzlast festlegen, die in Ihrem spezifischen Einsatz die maximale Ausnutzung der Muldenkipper und zugleich einen sicheren Betrieb bei höchstmöglicher Produktivität und niedrigsten Kosten pro Tonne gewährleistet.

- Unterladung erhöht die Kosten infolge "verschenkter" Nutzlastkontingente
- Überladung gefährdet nicht nur die Sicherheit, sondern verursacht starken, kostspieligen Verschleiß an Maschinenkomponenten wie Bremsen, Reifen und Kraftübertragung

Teambildung. In Lade- und Transportsystemen ist der 772 zusammen mit folgenden Lademaschinen äußerst produktiv einsetzbar: Radlader 988H (4 Ladespiele), 990H (3 Ladespiele) und Hydraulikbagger 385C (6 Ladespiele).

Vorbildlicher Service für alle Cat Maschinen von Zeppelin

Die leistungsstarke und kundenorientierte Zeppelin Service-Organisation sorgt für hohe Verfügbarkeit des 772.



Optimale Problemlösung. Mit Zeppelin steht Ihnen eine einzigartige Service-Organisation zur Verfügung, die jedes Problem rund um Ihre Baumaschine optimal löst – wo immer Sie sind, was immer Sie tun. Die hervorragend ausgebildeten Zeppelin Servicetechniker beherrschen die Hydraulik ebenso wie die Elektronik, die Baumaschinenmechanik wie die computerunterstützte Systemdiagnose. Auch alle anderen Caterpillar Handels- und Service-Organisationen bieten Ihnen ein ähnliches Leistungsspektrum. Damit steht hinter jedem Cat Gerät eine weltweite Service-Organisation.

Überall an Ihrer Seite. Zeppelin verfügt über ein dicht geknüpftes Niederlassungsnetz (siehe Karte letzte Seite) mit bestens ausgerüsteten Werkstätten. Allein in unserer Service- und Ersatzteil-Organisation arbeiten über 1400 Mitarbeiter, davon 800 im Außendienst, jeder davon mit einem gut bestückten Servicefahrzeug mit hochmoderner Diagnosetechnik ausgestattet. Ein Anruf genügt – um alles Weitere kümmern wir uns sofort!

Zuverlässige und schnelle Ersatzteilversorgung. Die zahlreichen Cat Depots und das riesige Zeppelin Zentral-Ersatzteillager in Köln sind lückenlos und konsequent vernetzt mit modernster Computertechnik und einer starken Logistik. Das Ergebnis: Binnen 24 Stunden liefern wir 98% aller Cat Ersatzteile direkt an den Einsatzort.

Notruf rund um die Uhr. Unter der Telefonnummer 0172/6163272 ist der Zeppelin Service auch nachts oder am Wochenende für dringende Ersatzteilbeschaffung und Reparaturen jederzeit erreichbar. Mit Ihrem Anruf setzen Sie einen kompetenten Zeppelin Servicetechniker in Bewegung, der sich vor Ort um die Koordinierung aller notwendigen Maßnahmen kümmert.

Zeppelin Serviceverträge. Mit einem Servicepaket von Zeppelin geben Sie die Instandhaltung Ihrer Maschine oder Ihres Fuhrparks in beste Hände und behalten die Kosten zuverlässig im Griff. Folgende Vertragsarten stehen zur Auswahl: Inspektionsvertrag für regelmäßige Maschinenwartung zum Festpreis, Full-Service-Kraftstrang für regelmäßige Maschinenwartung und Reparaturen am Antriebsstrang der Maschine zum Festpreis sowie Full-Service-Classic für regelmäßige Maschinenwartung und Reparaturen der Maschine zum Festpreis. Jeder Servicevertrag kann mit weiteren Bausteinen optimal an jede Betriebsanforderung angepasst werden.

Öldiagnosen im eigenen Labor. Die regelmäßige Zeppelin Öldiagnose für Motor, Achsen, Getriebe, Hydraulik und Kühlsystem aus unserem eigenen Labor liefert wertvolle Informationen über Zustand und Betrieb Ihrer Maschine. So verhindern Sie Ausfälle und können sogar Ölwechsel-Intervalle verlängern. Ihre Maschinen arbeiten besser, leben länger und sind somit insgesamt wirtschaftlicher.

Kosten sparen mit Austauschteilen. Cat Austauschteile – eine sichere und günstige Alternative zum Cat Originalteil. Für viele Cat Geräte gibt es ein umfangreiches Austauschprogramm mit Neuteil-Garantie.

Sicherheitsmerkmale

Bei der Entwicklung und Konstruktion von Caterpillar Produkten stehen Sicherheitsaspekte an oberster Stelle.

Betriebs-/Funktionssicherheit. Was die Betriebs- und Funktionssicherheit von Maschinen anbelangt, geht Caterpillar keinerlei Kompromisse ein. Alle einschlägigen Richtlinien und Standards werden eingehalten und in vielen Fällen sogar weit übertroffen.

ROPS-Fahrerkabine. Die vibrationsarme und schallgedämmte Kabine mit integriertem Überrollschutzaufbau (ROPS) bietet dem Fahrer aufgrund des vorbildlichen "Fünf-Seiten"-Schutzes ein Höchstmaß an Sicherheit.

Nutzlast-Richtlinie. Ebenfalls in den Bereich Sicherheit fällt die von Caterpillar erarbeitete Nutzlast-Richtlinie 10/10/20. Sie gewährleistet, dass auch hohe Produktionserwartungen ohne Abstriche an der Sicherheit erfüllt werden können.

Rückfahrkamera. Ab Werk ist die Maschine mit einem Kamerasystem zur Überwachung des Rückraums ausgerüstet. Die von der Kamera erzeugten Bilder werden auf dem Kabinenmonitor mit automatischer Helligkeitsanpassung kontrastreich dargestellt, sodass der Fahrer Personen oder Gegenstände hinter der Maschine problemlos erkennt.

Bremsanlage. In allen Einsatzsituationen kann sich der Fahrer stets auf die leistungsfähige, standfeste Bremsanlage mit trockenen Scheibenbremsen an den Vorderrädern und ölgelkühlten Lamellenbremsen in den Hinterrädern verlassen. Betriebs- und Dauerbremsfunktionen sind feinfühlig hydraulisch anzusteuern. Hilfs- und Feststellfunktionen werden automatisch durch Federn ausgelöst, sodass der Muldenkipper auch bei Ausfall der Hydraulik sicher zum Stillstand kommt.



Lenkung. Die Lenkung verfügt über einen eigenen Ölkreislauf und arbeitet daher vollständig unabhängig von den übrigen Hydrauliksystemen. Infolge der Lastregelung lässt sich das Lenkrad feinfühlig betätigen und vermittelt dadurch ein sicheres Lenkgefühl sowohl beim langsamen Rangieren als auch bei schneller Streckenfahrt.

Notaus-Schalter. Ein zusätzlicher, bodennah angeordneter Abstellschalter ermöglicht das Stoppen des Dieselmotors ohne Besteigen der Maschine.

Batterie Hauptschalter. Direkt oberhalb des vorderen Rammschutzes befindet sich ein Hauptschalter, der die Batterien vom Bordnetz trennt.

Treppen/Trittstufen. Breite Treppen und Trittstufen ermöglichen ein sicheres und bequemes Auf- und Absteigen.

Standard-Sicherheitsausrüstung.

- Rutschhemmende Trittflächen
- Dreipunkt-Automatiksicherheitsgurt mit 75 mm breiten Gurtbändern
- Beheizbare Weitwinkel-Außenrückspiegel
- Muldenstellungsanzeiger
- Plattform- und Treppengeländer
- Getriebeneutralisier-Automatik (beim Auskippen)
- Niedriger Schalldruckpegel (geringe Lärmbelastigung des Fahrers)
- Getriebe-/Mulden-/Lenkungsperrschalter (auf der Service-Plattform)
- Dieselmotor-Startsperrschalter (auf der Service-Plattform)

Dieselmotor

Cat Sechszylindermotor C18 mit ACERT-Konzept	
Nennleistung bei 1800/min	
ISO 9249	399 kW/543 PS
80/1269/EWG	399 kW/543 PS
Zylinderzahl	6
Max. Drehmoment	2696 Nm
Bohrung	145 mm
Hub	183 mm
Hubraum	18,1 l

- Die angegebenen Nennleistungen wurden am Schwungrad gemessen und gelten für Höhenlagen bis 2300 m. Bei der Messung war der Motor mit Luftfilter, Schalldämpfer und Drehstromgenerator ausgerüstet
- Die Abgasemissionen liegen unter den Grenzwerten gemäß EU-Stufe IIIA

Federung

Effektive Federwege	
vorn	234 mm
hinten	149 mm
Hinterachs-Pendelwinkel	8,9°

Achslastverteilung

Vorderachse	
leer	48%
beladen	34%
Hinterachse	
leer	52%
beladen	66%

Schalldruckpegel

Bei geschlossener Fahrerkabine beträgt der Schalldruckpegel (Innen-geräusch) 79 dB(A) gemessen nach ISO 6394:1998.

Planeten-Lastschaltgetriebe

Vorwärts	km/h
1	13
2	18
3	24
4	32
5	44
6	59
7	80
Rückwärts	17

- Die Werte gelten für Muldenkipper mit Bereifung 21.00 R 33 (E-4)

Lenkung

Konformität	ISO 5010:1992
Lenkwinkel	36°
Wendekreis über Vorderräder	19,8 m

Bremsen

Bremsfläche	
vorn	1395 cm ²
hinten	50 284 cm ²
Konformität	ISO 3450:1996

Muldeninhalt

Doppel-V-Mulde (Füllungsgrad 100%)	
gestrichen	24,2 m ³
gehäuft (SAE 2:1)	31,2 m ³
Flachmulde (Füllungsgrad 100%)	
gestrichen	23,3 m ³
gehäuft (SAE 2:1)	31,3 m ³

Überroll-/Steinschlagschutz (ROPS/FOPS)

- Der serienmäßige Caterpillar Überrollschutz (ROPS) entspricht ISO 3471:1994
- Der serienmäßige Caterpillar Steinschlagschutz (FOPS) entspricht ISO 3449:1992, Stufe II

Muldenhydraulik

Pumpenförderstrom	515 l/min
Max. Betriebsdruck	
Hubkreis	173 bar
Senkkreis	35 bar
Senktaktzeit	8,1 s
Senktaktzeit (Schwimmstellung)	14,7 s
Senktaktzeit (mit max. Druck)	14,3 s

Füllmengen

	Liter
Kraftstofftank	530
Kühlsystem	114
Dieselmotor	60
Hinterachse	159
Lenkhydrauliktank	34
Lenkhydrauliksystem (inkl. Tank)	56
Brems-/Muldenhydrauliksystem	155
Brems-/Muldenhydrauliksystem (inkl. Tank)	277
Wandler/Getriebe	53
Getriebehydrauliksystem (inkl. Sumpf)	95

Übersetzungsverhältnisse

Differenzial	2,74:1
Achsnabenge triebe	4,80:1
Gesamtübersetzung	13,15:1

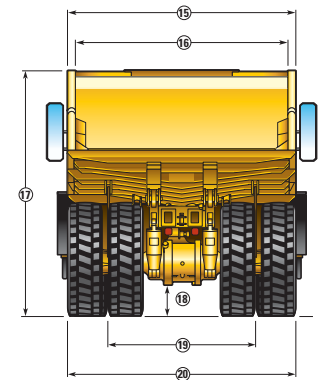
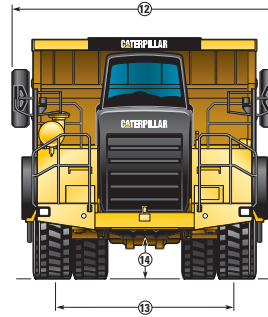
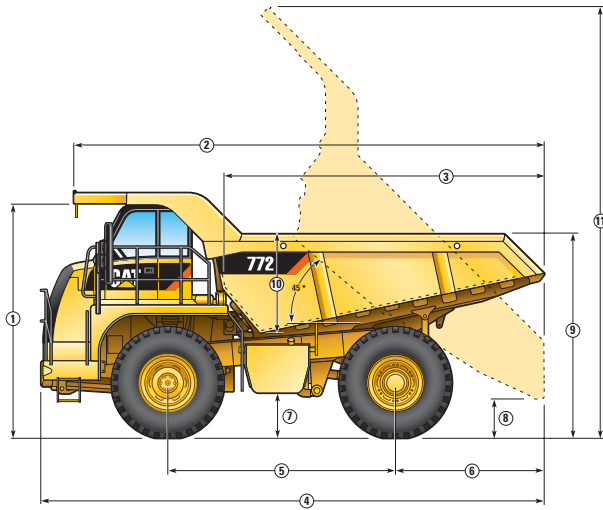
Bereifung

Standardreifen	21.00 R 33 (E-4)
----------------	------------------

- In bestimmten Einsätzen kann die Tragfähigkeitsgrenze der Reifen infolge des großen Leistungsvermögens des 772 überschritten werden. Lassen Sie sich daher von Ihrem Reifenhändler ausführlich über den richtigen Reifentyp für Ihre spezifische Anwendung beraten.

Abmessungen

Bei allen Maßangaben handelt es sich um Zirkawerte.



	mm
1 Höhe über Kabine (ROPS)	4093
2 Muldenlänge	8125
3 Muldeninnenlänge	5549
4 Gesamtlänge	8740
5 Radstand	3960
6 Hecküberhang (ab Hinterachsmittle)	2605
7 Bodenfreiheit	720
8 Ausschütthöhe	560
9 Bordwandhöhe (über Standebene)	3550
10 Max. Muldentiefe	1706

	mm
11 Max. Höhe (Mulde angehoben)	8357
12 Gesamtbreite	4780
13 Spurweite (Vorderräder)	3165
14 Bodenfreiheit (unter Motorschutzblech)	714
15 Muldenaußenbreite	3952
16 Muldeninnenbreite	3698
17 Höhe über Schutzdach	4265
18 Bodenfreiheit (unter Hinterachse)	560
19 Spurweite (Hinterräder)	2652
20 Breite über Hinterräder	3927

Gewichte und Nutzlasten

Die Kippmulden-Grundausrüstung (Bodenblech 10 mm, Seitenwände 8 mm, Frontwand 16 mm) kann durch die in der Tabelle angegebenen Auskleidungen ergänzt werden. Alle Gewichtsangaben in kg.

Flachmulde	Stahlauskleidung (Muldenboden)				Gummiauskleidung (Muldenboden)	
	8 mm	16 mm ²	20 mm ²	25 mm ³	102 mm ²	102 mm ³
Soll-Gesamtgewicht ¹⁾	82 100	82 100	82 100	82 100	82 100	82 100
Fahrgestellgewicht ¹⁾	25 025	25 025	25 025	25 025	25 025	25 025
Muldengewicht	8564	10 439	10 910	11 982	11 164	11 617
Maschinen-Leergewicht	33 589	35 463	35 935	36 208	36 189	36 643
Maschinen-Leergewicht (inkl. sämtlicher Sonderausrüstung)	34 035	35 910	36 381	37 453	36 635	37 088
Soll-Nutzlast ¹⁾	48 064	46 191	45 719	44 648	45 465	45 012
Doppel-V-Mulde						
Soll-Gesamtgewicht ¹⁾	82 100	82 100	82 100	82 100	82 100	82 100
Fahrgestellgewicht ¹⁾	25 025	25 025	25 025	25 025	25 025	25 025
Muldengewicht	8564	10 413	10 913	11 969	11 226	11 643
Maschinen-Leergewicht	33 589	35 438	35 938	36 994	36 251	36 668
Maschinen-Leergewicht (inkl. sämtlicher Sonderausrüstung)	34 035	35 884	36 384	37 440	36 697	36 869
Soll-Nutzlast ¹⁾	48 064	46 217	45 716	44 661	45 403	44 986

¹⁾ Siehe Caterpillar Nutzlast-Richtlinie 10/10/20

²⁾ Seitenwände plus 8 mm

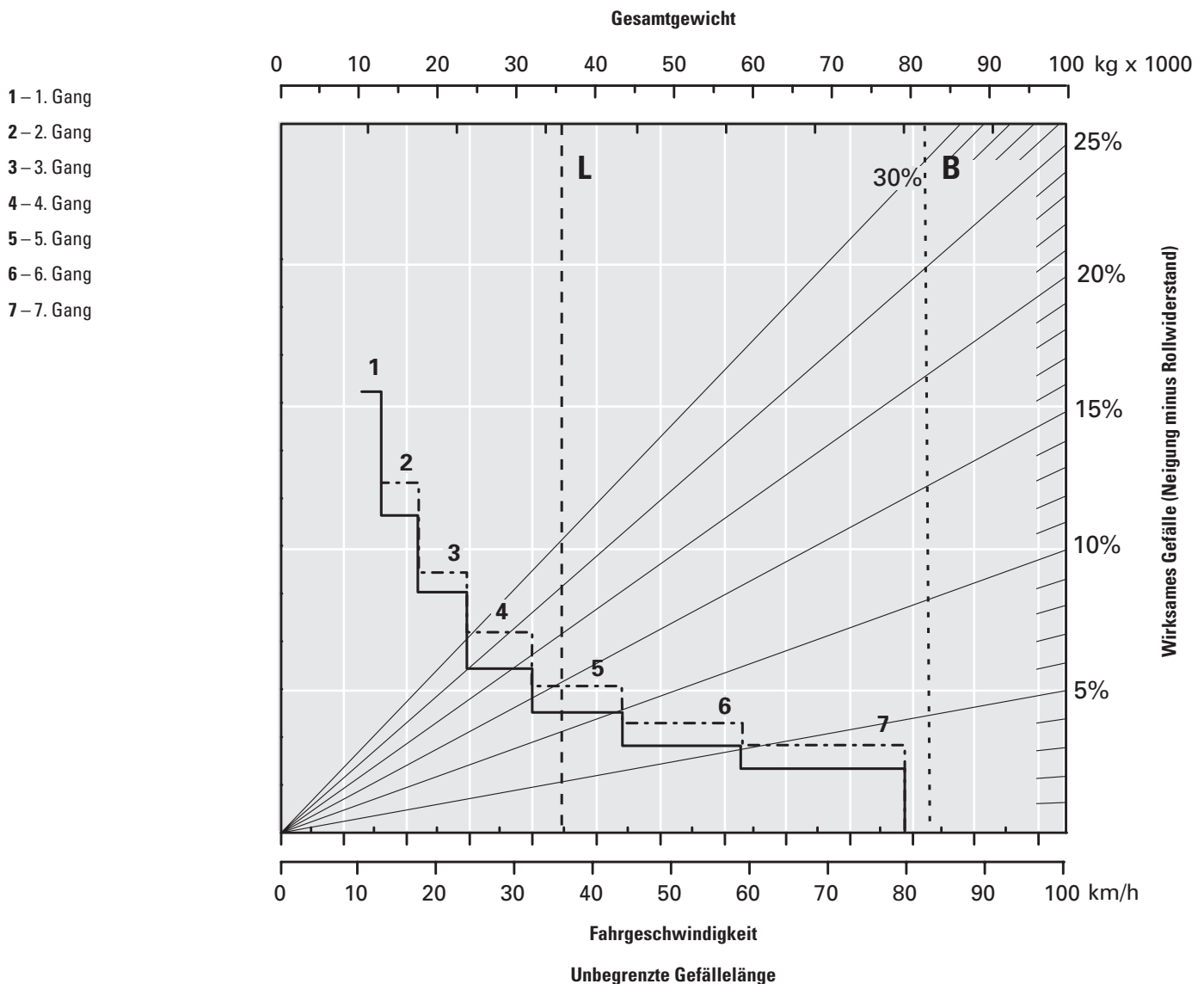
³⁾ Seitenwände und Frontwand plus 12 mm

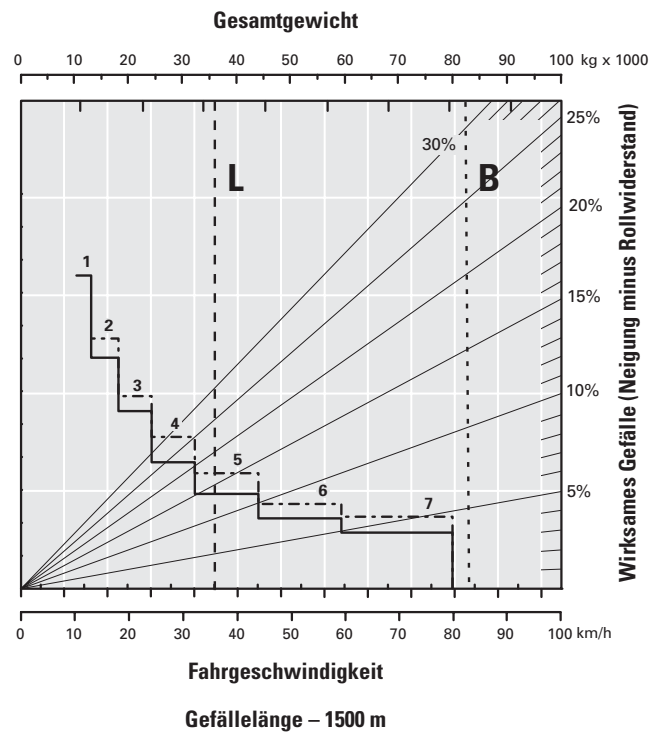
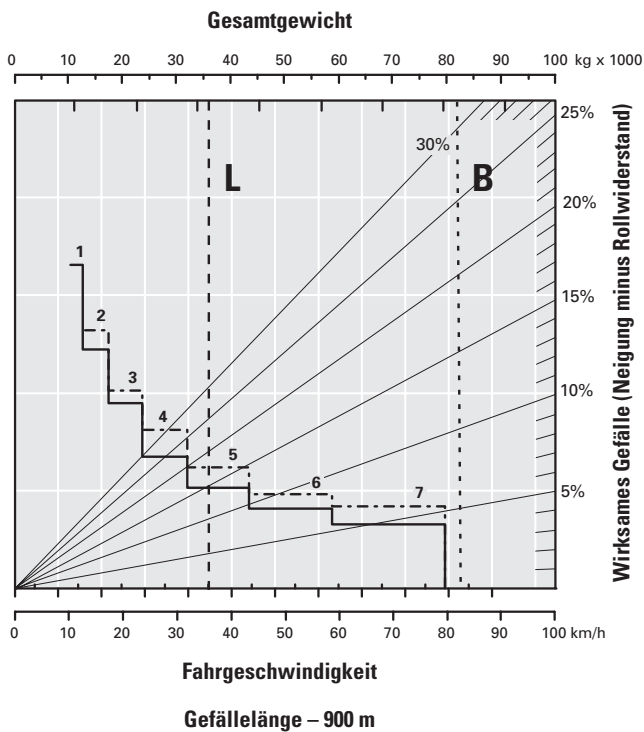
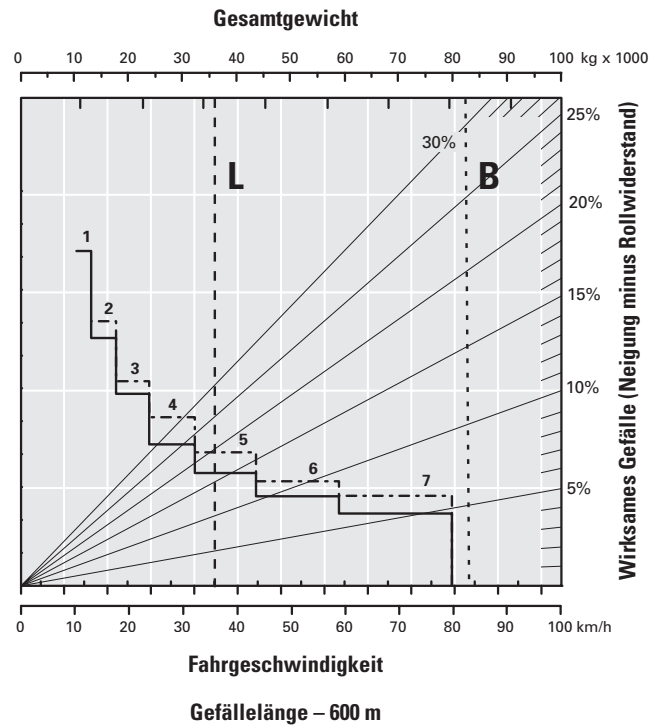
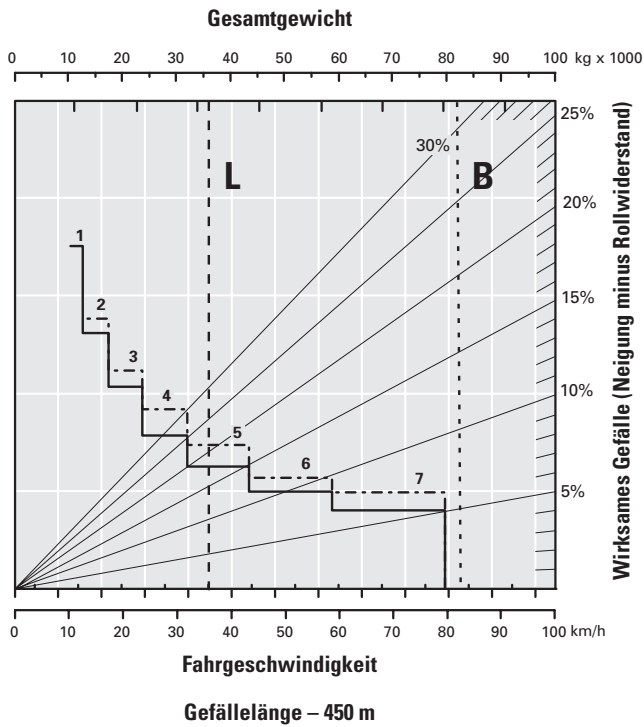
Bremsdiagramme

Zunächst ist die Länge aller einzelnen Gefällestrrecken zu ermitteln. Die Gesamtlänge der Gefällestrrecken ist ausschlaggebend dafür, welches Bremsdiagramm zu verwenden ist. Zur Ermittlung der Bremsleistung wird im jeweiligen Bremsdiagramm vom Gesamtgewicht aus senkrecht nach unten der Schnittpunkt mit der Linie des effektiven Gefälles in Prozent bestimmt. Das effektive Gefälle entspricht der tatsächlichen Prozentzahl des Gefälles abzüglich 1% pro 10 kg/t Rollwiderstand. Die Diagramme gelten für Einsätze auf Meereshöhe bei 32 °C Umgebungstemperatur mit Reifen 21.00 R 33.

Den Getriebegang einlegen, der die höchstmögliche Motordrehzahl zulässt, ohne den Motor zu überdrehen. Falls es zur Überhitzung des Kühllöls kommt, die Fahrgeschwindigkeit so weit verringern, dass das Getriebe in den nächstniedrigeren Gang schaltet.

- Mit Dauerbremsautomatik
- - - Mit Dauerbremsautomatik und Motor-Kompressionsbremse
- L Leer (typisches Gewichtsbeispiel)
- B Beladen (höchstzulässiges Gesamtgewicht – 82 100 kg)



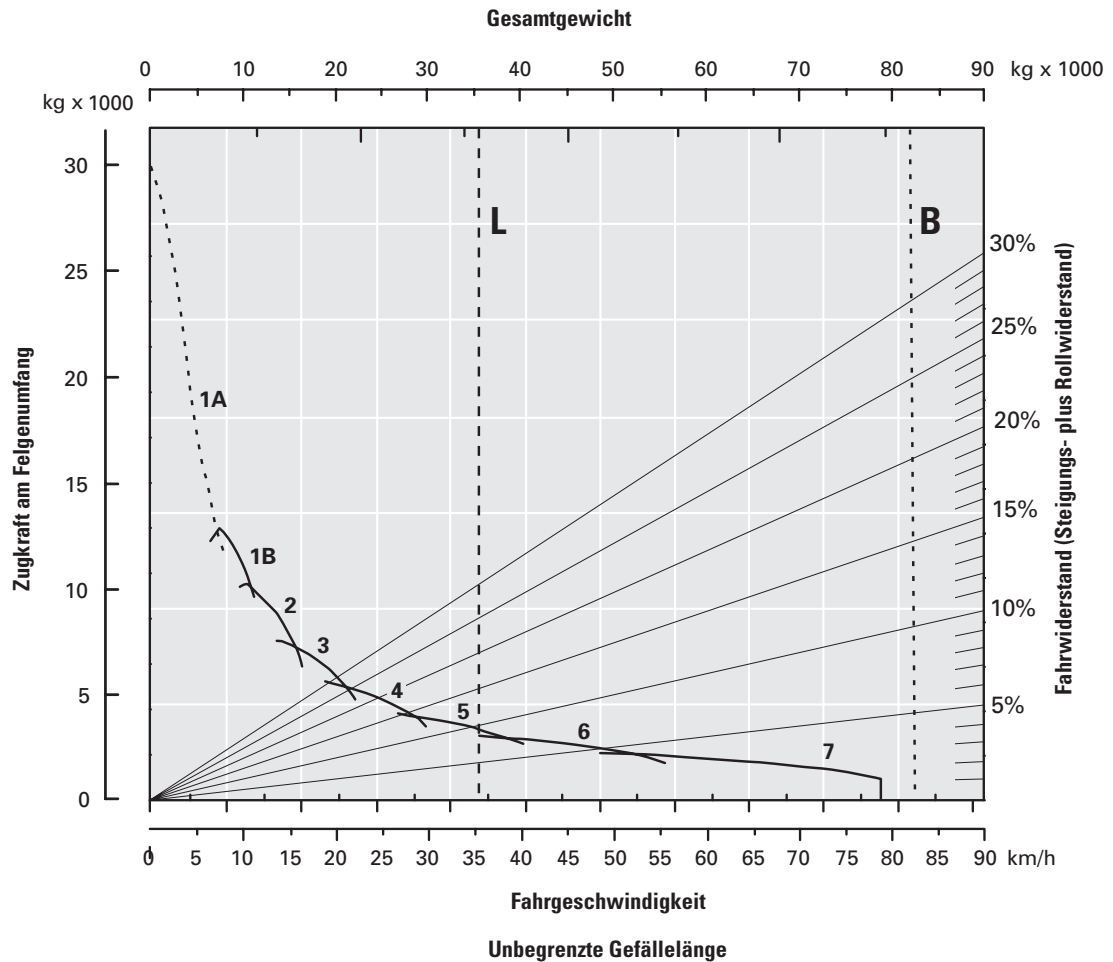


Fahrtdiagramm

Zur Ermittlung der Steigfähigkeit wird im Fahrtdiagramm vom Gesamtgewicht aus senkrecht nach unten der Schnittpunkt mit der Linie des Fahrwiderstands bestimmt. Der Fahrwiderstand ergibt sich aus der prozentualen Steigung zuzüglich 1% für jeweils 10 kg/t Rollwiderstand. Von diesem Punkt aus wird in der Waagerechten der Schnittpunkt mit der Kurve für den höchsten erreichbaren Geschwindigkeitsbereich ermittelt.

- 1A** Hydrodynamischer Antrieb (Wandler-Überbrückungskupplung geöffnet)
- 1B** Mechanischer Antrieb (Wandler-Überbrückungskupplung geschlossen)
- L** Leer (typisches Gewichtsbeispiel)
- B** Beladen (höchstzulässiges Gesamtgewicht – 82 100 kg)

- 1 – 1. Gang
- 2 – 2. Gang
- 3 – 3. Gang
- 4 – 4. Gang
- 5 – 5. Gang
- 6 – 6. Gang
- 7 – 7. Gang



Sonderausrüstung

Die Ausrüstung kann je nach Auslieferungsland unterschiedlich sein. Genaue Angaben erhalten Sie bei Ihrem Cat Händler.

Antriebsschlupfregelung TCS

Ätherstarthilfe

Integralbremssystem

Kraftstoff-Vorwärmer

Motor-Kompressionsbremse

Muldenoptionen:

Stahlauskleidung 8, 20 oder 25 mm

Gummiauskleidung (auf Anfrage)

Product Link (satellitengestütztes Cat Ortungs- und Datenerfassungssystem)

Produktions-Managementsystem TPMS

Schmiernippelgruppen

Schnellbetankungsanlage

Schnellbetankungsanlage, drucklos

Unterlegkeile

Zentralschmieranlage, automatisch

Standardausrüstung

Die Ausrüstung kann je nach Auslieferungsland unterschiedlich sein. Genaue Angaben erhalten Sie bei Ihrem Cat Händler.

Fahrerkabine

Klimaanlage
Aschenbecher mit Zigarettenanzünder
Kleiderhaken
Getränkehalter (4)
Diagnoseanschluss
Radiovorrichtung
Spannungswandler, 24/12 V, 5 A
Lautsprecher
Antenne
Verkabelung
Instrumente/Anzeigen
Luftfilter-Wartungsanzeige, elektronisch
Bremsölthermometer
Kühlmittelthermometer
Überdrehzahlanzeige
Kraftstoffvorratsanzeige
Betriebsstundenzähler
Tachometer/Wegstreckenzähler
Drehzahlmesser
Ganganzeige
Muldensteuerhebel, elektronisch
Signal-/Warnhorn, elektrisch
Innenleuchte
Überwachungssystem Messenger
Spiegel
Steckdose, 12 V
Überroll-/Steinschlagschutz (ROPS/FOPS), integriert
Cat Komfort-Fahrersitz
Luftfederung
Dreipunkt-Sicherheitsgurt, automatisch
Beifahrersitz mit Beckengurt
Lenksäulenverstellung (Länge/Höhe)
Ablagekasten
Sonnenblende
Gaspedalarretierung, elektronisch
Wisch-Waschanlage (Frontfenster) mit Intervallschaltung

Dieselmotor und Kraftübertragung

Cat Dieselmotor C18 mit ACERT-Konzept
Ladeluftkühler, luftgekühlt
Luftfilter mit Vorreiniger
Ätherstarthilfe
Kühlmittel-Vorwärmer, 230 V
Kaltstartmodus, automatisch
Schlüssel-Start-Stopp
Abgasturbolader
Ölabsaug- und Vorschmiersystem QuickEvac™
Bremsystem
Hinterrad-Lamellenbremsen, ölgekühlt
Vorderrad-Scheibenbremsen, trocken
Dauerbremsautomatik ARC (Hinterradbremse)
Bremsenlösemotor
Antriebsschlupfregelung TCS
Getriebe
Planeten-Lastschaltgetriebe (7V/1R)
Muldenschaltsperre (bei angehobener Mulde)
Schaltrückdämpfung
Drehzahlabsenkung
Herunterschaltsperr
Hochschaltsperr
Startsperr
Leerlaufsperr
Rückwärtsschaltsperr
Getriebeneutralisierung (beim Auskippen)
Schaltbereichprogrammierung

Gefrierschutzmittel

Caterpillar Langzeit-Kühlmittel ELC (Gefrierschutz bis -35 °C)

Bordnetz (24 V)

Rückfahr-Warnerichtung
Drehstromgenerator, 95 A
Fremdstartanschluss
Starterbatterien (2), 12 V/190 Ah
Beleuchtung
Halogen-Rückfahrcheinwerfer
LED-Blinker/Warnblinker, vorn/hinten
Halogen-Frontscheinwerfer mit Abblendlicht
Positionsluchten
LED-Bremsschlussleuchten

Kommunikation

Product-Link-Vorrüstung (satelliten-gestütztes Cat Ortungs- und Datenerfassungssystem)

Schutzvorrichtungen

Unterbodenschutzbleche (Dieselmotor/Getriebe)

Federung

Vorderrad-/Hinterachsfederung, hydropneumatisch

Sonstiges

Aufstiegstreppen, links/rechts
Flachmulde mit Stahlauskleidung 16 mm und Abgasheizung
Muldensicherungsbolzen (arretiert die Mulde in oberster Stellung)
Muldenstellungsanzeige
Automatiklüfter, hydraulisch/temperaturgesteuert
Kraftstofftank (530 l)
Batterie Hauptschalter, bodennah
Notausschalter, bodennah
Schmiernippel, bodennah
Öltanks (3)
Brems-/Muldenhydrauliköl
Lenkhydrauliköl
Getriebeöl
Steinabweiser
Serviceplattform, links/rechts
Notlenksystem, automatisch
Zurrösen
Zughaken, vorn
Zugvorrichtung, hinten
Vorhängeschlösser

Muldenkipper 772

HGHQ5724-2 (01/2008) hr

Änderungen bei Konstruktion und Ausrüstung vorbehalten.
Abgebildete Maschinen können Sonderausrüstung aufweisen.

© Caterpillar 2007 – Alle Rechte vorbehalten

CATERPILLAR[®]