



# AccuGrade®

Laser-  
Maschinen-  
steuerung



## Für Kettendozer

### Systemkomponenten

Laserempfänger

LR400-C

Teleskopmast

EM400-C

Kabinendisplay

CB420-C

# Laser-Maschinensteuerung AccuGrade

*Mit fortschrittlicher Lasertechnologie lassen sich Erdbauarbeiten erheblich schneller, präziser und produktiver erledigen.*

Dank modernster Technologien haben Caterpillar® Kunden jetzt die Möglichkeit, Erdbewegungsarbeiten wesentlich genauer und produktiver durchzuführen.

Einbau- und Feinplanierarbeiten gestalten sich üblicherweise äußerst personal- und zeitaufwändig. Dagegen ermöglicht die Laser-Maschinensteuerung AccuGrade das Bearbeiten kompletter Bauabschnitte im Einmannbetrieb ohne Unterbrechung oder erneutes Einmessen. Zudem ist die Inbetriebnahme des Systems sehr einfach und erfordert nur wenige Minuten. AccuGrade erweist sich als eine lohnende Investition, die sich in kürzester Zeit bezahlt machen kann.

## Anwendung

AccuGrade eignet sich für unterschiedlichste Erdarbeiten, die hohe Anforderungen an Genauigkeit und Produktivität stellen. Ganz nach Bedarf kann AccuGrade mit einem oder zwei Laserempfängern betrieben werden. Für horizontale und einseitig geneigte Flächen genügt die Ausrüstung der Maschine mit einem Laserempfänger. Sollen zweiseitig geneigte Flächen beispielsweise in Wohn-, Gewerbe- oder Industriegebieten hergestellt werden, sind zwei Laserempfänger erforderlich.



## Inbetriebnahme und Funktion

Die Laser-Maschinensteuerung AccuGrade beeindruckt durch ihre einfache Inbetriebnahme, die nur wenige Minuten erfordert.

Der separat lieferbare Lasertransmitter wird auf einem Stativ befestigt und erzeugt oberhalb der Maschine einen dünnen 360°-Richtstrahl, der den gesamten Arbeitsbereich des Lasers abdeckt.

Ein digitaler Laserempfänger, der an einem Teleskopmast auf dem Planierschild montiert wird, dient zum Erkennen des Laserrichtstrahls. Der elektrisch höhengesteuerte Teleskopmast positioniert den Empfänger automatisch in der Mitte des Laserrichtstrahls (Toleranz  $\pm 1,5$  mm). Sobald sich der Schild beim Planieren nach oben oder unten vom Sollprofil wegbewegt, wird eine entsprechende Information an das Kabinendisplay gesendet.

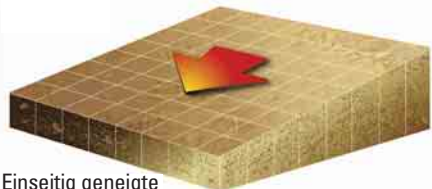
Das Kabinendisplay zeigt die Schildstellung in Relation zur Quer- bzw. Längsneigung an und informiert den Fahrer, ob er Material abtragen oder auffüllen muss.

Um zweiseitig geneigte Flächen (Längs- und Querneigung) herzustellen, sind zwei Laserempfänger an Teleskopmasten auf dem Planierschild zu montieren. Für einseitig geneigte Flächen (Längsneigung) ist lediglich ein Laserempfänger erforderlich.

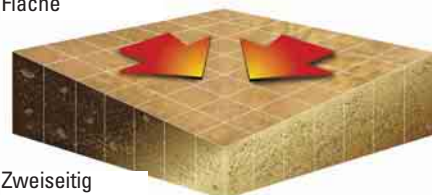
Ein in der Maschine installierter CAN-Datenbus dient als Kommunikationsbasis für alle Systemkomponenten. Dieser industrielle Standard-Datenbus gemäß SAE J1939 ermöglicht ein problemloses Hinzufügen oder Entfernen von Komponenten, sodass sich AccuGrade an unterschiedliche Aufgabenstellungen anpassen lässt.



Horizontale Fläche



Einseitig geneigte Fläche



Zweiseitig geneigte Fläche



Eindeutige Steuerfunktionen gestatten eine individuelle Konfiguration durch den Anwender, sodass Arbeitstechnik des Fahrers und spezifische Einsatzanforderungen berücksichtigt werden können.

**1 Lasertransmitter** – Der nicht zum Lieferumfang gehörende Lasertransmitter wird so auf einem Stativ oder Wagen montiert, dass sich der Laserstrahl oberhalb der Maschinen ausbreitet. Wenn die Strahlebene über der Arbeitszone liegt, können gleichzeitig mehrere Maschinen den Richtstrahl in jeder beliebigen Richtung nutzen.

**2 Laserempfänger LR400-C** – Digitale, lineare Laserempfänger werden mit elektrisch höhensteuerbaren Teleskopmasten auf dem Planierschild befestigt, um den Laserrichtstrahl zu erkennen. Die Empfänger nehmen das Bezugsplanum des Laserrichtstrahls in Relation zum Endprofil auf, stellen auftretende Höhenabweichungen vom Planum mit einer Genauigkeit von  $\pm 1$  mm fest und melden die Schildposition an das System. 360°-Empfangsbereich und 267 mm senkrechte Erkennungslänge des Empfängers sorgen für eine große Erfassungsbreite der Maschinenposition, sodass eine hohe Genauigkeit erreicht wird.

**3 Teleskopmasten EM400-C** – Elektrisch höhengesteuerte Teleskopmasten auf dem Planierschild dienen zur Befestigung und Positionierung der Laserempfänger. Der Fahrer kann die Elektromotoren von der Kabine aus ansteuern, um die Masten mitsamt den Laserempfängern in die richtige Grundstellung zu bringen.

**4 Kabinendisplay CB420-C** – Auf dem großen, übersichtlichen Zweikanal-LC-Grafikdisplay mit Hintergrundbeleuchtung werden dem Fahrer laufend Informationen über die Planierschildposition angezeigt. Leuchtpfeile weisen unübersehbar darauf hin, wo Material im Arbeitsbereich abzutragen oder aufzufüllen ist, um die Sollhöhe einzuhalten. Zusätzlich wird der Fahrer durch Warntöne auf Neigungsfehler im Planum aufmerksam gemacht. Eine Taste erlaubt direktes Umschalten von manueller Steuerung beim Grobplanieren auf automatische Steuerung zum Herstellen des Feinplanums. Über die Menüsteuerung lassen sich Inbetriebnahme und spezifische Konfigurationen mühelos erledigen.

- **Längsneigungs-Anzeige** – Übermittelt dem Fahrer die Daten der einseitig und zweiseitig geneigten Fläche.
- **Querneigungs-Anzeige** – Zeigt alle Stellen, die auf Sollhöhe liegen, in Leuchtgrün und alle abweichenden Stellen in Gelb an.
- **Betriebsartenwahl** – Erlaubt eine Anpassung der Anzeige an die örtlichen Verhältnisse. Angezeigt werden immer nur die Informationen, die für die gewählte Betriebsart – synchroner oder unabhängiger Steuerbetrieb, Materialauftrag oder -abtrag – von Bedeutung sind.

- **Höhenfeineinstellung** – Gestattet die Feineinstellung der Quer- und Längsneigung des Planierschilds.
- **Links-/Rechtskalibrierung** – Ermöglicht die schnelle und genaue Kalibrierung der Schildposition relativ zur Sollneigung.
- **Automatik-/Handsteuerung** – Überlässt dem Fahrer die Wahl zwischen automatischem und manuellen Betrieb des Systems.
- **Betriebsarten-Anzeigen** – Informieren den Fahrer darüber, ob das System momentan mit Automatik- oder Handsteuerung arbeitet.

**Witterungsbeständigkeit.** Alle AccuGrade-Bauteile zeichnen sich durch eine robuste Konstruktion aus, sodass sie bei jeder Witterung zuverlässig funktionieren.

## Laser-Maschinensteuerung AccuGrade



### Besonderheiten

Als besondere Merkmale der Laser-Maschinensteuerung AccuGrade sind die einfache Inbetriebnahme und die leichte Bedienung hervorzuheben.

- **Kalibrierautomatik** – Per Knopfdruck in der Kabine werden beide Laserempfänger automatisch mit einer maximalen Abweichung von  $\pm 1,5$  mm im Laserrichtstrahl zentriert.
- **Ausgleichsautomatik** – Differenzen, die durch unterschiedliche Montagehöhen der Teleskopmasten oder Verschleiß am Planierschild auftreten können, werden automatisch durch eine entsprechende Kalibrierung ausgeglichen, um Falschmeldungen durch Lagefehler der Empfänger zu vermeiden.
- **Synchronsteuerung** – Hub- und Kippfunktionen lassen sich bei Bedarf durch gemeinsame Schalter aktivieren. Im Falle der Synchronisierung genügt die Anzeige der Längs- oder Querneigung, sodass sich der Betrieb vereinfacht und zugleich die Gefahr von Fehlern reduziert wird.
- **Automatiksteuerung** – Eine Taste auf dem Schildsteuerhebel erlaubt das schnelle Umschalten von Hand- auf Automatiksteuerung. Bei automatischer Längs- und Querneigungssteuerung lässt sich das Leistungspotenzial der Maschine optimal ausnutzen, denn der Fahrer kann sich

auf das Manövrieren der Maschine konzentrieren. Wenn das System Korrektursignale sendet, bewirkt ein hydraulisches Steuerventil die sofortige Anpassung der Schildposition, sodass die Maschine mit höchster Genauigkeit und Produktivität zu Werke geht.

- **Synchrone Höhensteuerung** – Mit einem Schalter in der Kabine kann die synchrone Steuerung der Hub- und Kippfunktionen des Planierschilds gewählt werden, sodass der Schild seine waagerechte Höhenstellung exakt beibehält. Dadurch wird ein schnelles Abtragen von starken Überhöhungen ermöglicht.



- **Unabhängige Höhensteuerung** – Gestattet die individuelle Höheneinstellung der Teleskopmasten bzw. Laserempfänger, wenn der Einsatz eine getrennte Steuerung der Hub- und Kippfunktionen des Planierschilds erfordert.
- **Profilhöhe** – Zeigt an, wie viel Material abgetragen oder aufgefüllt werden muss, um die Sollhöhe des Geländes zu erreichen. Dadurch können Materialverbrauch und Fahrstrecken auf ein Minimum reduziert werden.
- **Sicherheitsperre** – Bewirkt eine automatische Abschaltung des AccuGrade-Systems, wenn eins der folgenden Ereignisse eintritt:
  - Maschine in Parkposition
  - Maschine mindestens 60 Sekunden in Neutralstellung
  - Funktionsprobleme

## Kabinendisplay CB420-C

LC-Display 128 x 64 Pixel mit LED-Hinterleuchtung  
Anzeigefarben grün/gelb  
Betriebstemperaturbereich -29 bis 60 °C  
Lagertemperaturbereich -40 bis 80 °C  
Luftfeuchte 100%  
Schutzart IP54 (staub- und spritzwassergeschützt)  
Strahlungs- und Störfähigkeit entspricht EU-Richtlinien, übertrifft ISO 13766  
Betriebsspannung 9 bis 32 V=  
CAN-Datenbus (SAE J1939)  
Netzwerkstecker, 6-polig  
Fernsteueranschluss, 6-polig  
Datenübertragungsanschluss, 9-polig  
Länge 295 mm  
Breite 130 mm  
Tiefe 102 mm  
Gewicht ca. 1,4 kg

## Laserempfänger LR400-C

Linearer Erkennungswinkel 360°  
Lineare Erkennungshöhe 267 mm  
Lineare Erkennungsgenauigkeit 1,5 mm  
Anzeigegenauigkeit (bei Sollhöhe) Schmal ±4,5 mm  
Standard: ±12 mm  
Breit ±24 mm  
Lasertransmitter-Drehzahl 270–1320/min  
LED-Display mit Sollhöhen-Darstellung in Leuchtgrün und automatischer Kontrastanpassung  
Anzeigegenauigkeit, wählbar und ein-/ausschaltbar  
Betriebstemperaturbereich -29 bis 60 °C  
Lagertemperaturbereich -40 bis 80 °C  
Luftfeuchte 100%  
Druckgussgehäuse, wasserdicht  
Schutzart IP68 (bis 0,2 bar)  
Strahl- und Störfähigkeit entspricht EU-Richtlinien, übertrifft ISO 13766  
Betriebsspannung 9 bis 30 V=  
CAN-Datenbus (SAE J1939)  
Netzwerkstecker, 6-polig  
Höhe 305 mm  
Breite 152 mm  
Tiefe 60 mm  
Gewicht 1,6 kg

## Teleskopmast EM400-C

Teleskopierbereich 1640 bis 2900 mm  
Lage-Reproduzierbarkeit ±1 mm  
Betriebsgeschwindigkeit 30 mm/s  
Eingangs-/Ausgangsspannung 10 bis 30 V=  
Betriebsspannung 12/24 V  
Betriebstemperaturbereich: -29 bis 60 °C  
Lagertemperaturbereich -40 bis 80 °C  
Luftfeuchte 100%  
Schutzart IP54 (staub- und spritzwassergeschützt)  
Strahl- und Störfähigkeit entspricht EU-Richtlinien, übertrifft ISO 13766  
Eingangsspannung 9 bis 32 V=  
CAN-Datenbus (SAE J1939)  
CAN-Stecker, 10-polig  
Empfängerstecker, 6-polig  
Höhe (eingefahren) 1640 mm  
Höhe (ausgefahren) 2900 mm  
Grundplatten-Durchmesser 240 mm  
Gewicht 25 kg

### **Zusammenfassung der Merkmale**

Erspart die zeit- und personalaufwändige Holzpflock-Absteckung und alle damit zusammenhängenden Arbeiten

Ermöglicht die Quer- und Längsneigungskontrolle von der Fahrerkabine aus und vermeidet wiederholte Einmessungen

Ermöglicht dem Fahrer ein schnelleres und genaueres Arbeiten mithilfe von digitalen, linearen Laserempfängern und proportionaler Hydrauliksteuerung

Bestimmt die Planierschildposition in Relation zum Endprofil, das wahlweise durch manuelle oder automatische Steuerung erreicht wird

Bietet gleichbleibende Genauigkeit durch automatische, synchrone Ansteuerung der Hub- und Kippfunktion des Planierschilds

Zeichnet sich durch den exklusiven "quervernetzten Profilhöhenmodus" aus, der eine einfache Anwenderschnittstelle mit Zweikanalsteuerung ermöglicht

Gestattet eine automatische, zeitsparende Höhenkalibrierung des Planierschilds von der Fahrerkabine aus

Besitzt einen CAN-Datenbus für Plug-and-Play-Systemerweiterungen

### **Cat Rundum-Kundenservice**

Seit mehr als 25 Jahren liefert Caterpillar Elektro-/Elektronikkomponenten und -systeme für die Bau- und Gewinnungsindustrie. Dadurch erfuhren Cat Produkte eine deutliche Wertsteigerung, die sich für Caterpillar Kunden stets in Form von höherer Produktivität und Profitabilität bezahlt machte. Sämtliche Komponenten und Systeme werden von den Cat Händlern weltweit fachkundig betreut.

Hinweis: Maschinen, die für den Einsatz mit AccuGrade vorgesehen sind, müssen ab Werk mit der optionalen AccuGrade-Vorrüstung bestellt werden. Dazu gehören u.a. Steuer-ventilmodul VM410-C, Leistungssteuergerät PM400-C, Halterungen und Verkabelung.

# Laser-Maschinensteuerung AccuGrade für Kettendozer

HGHT9058 (10/2004) hr

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

[www.CAT.com](http://www.CAT.com)  
© 2004 Caterpillar

**CATERPILLAR**<sup>®</sup>