

# AccuGrade®

Maschinensteuerung  
für Motorgrader



---

#### AccuGrade Maschinensteuerung

Systeme:	AccuGrade Cross Slope AccuGrade Sonic AccuGrade Laser AccuGrade ATS AccuGrade GPS
----------	---

---

#### Für Cat Grader, M-Serie

Typenbezeichnung:	120M, 140M, 160M 14M, 16M
-------------------	------------------------------

# AccuGrade Maschinensteuerung für Grader der M-Serie von Caterpillar

*Mit AccuGrade lassen sich heute Feinplanumsarbeiten erheblich schneller, präziser und preiswerter je m<sup>2</sup> erstellen.*

---

## AccuGrade-Vorrüstung ARO Plus

CAT Grader, die mit ARO Plus bestellt werden, sind werksseitig bereits für alle AccuGrade Maschinensteuerungssysteme vorbereitet. Die Hydraulik-, Elektro- und Bedienkomponenten sind auf die jeweilige Maschine abgestimmt.

**Seite 4**

---

## AccuGrade Cross Slope (Querneigungsautomatik)

AccuGrade Cross Slope steuert automatisch die vorgegebene Querneigung der Graderschar an und ist die Basis aller weiteren Steuerungsvarianten. Drei Winkelsensoren messen die Ist-Lage und steuern automatisch die Graderschar in die Soll-Lage.

**Seite 6**

---

## AccuGrade Sonic (Ultraschall)

AccuGrade Sonic steuert automatisch die Scharhöhe an und nutzt zusätzlich die Querneigungsautomatik. Ultraschallwellen messen die Distanz zu einer Referenzlinie (Draht, Bord- oder Rinnstein).

**Seite 7**

---

## Vorteile der AccuGrade Maschinensteuerungen von Caterpillar

Die AccuGrade-Systeme bieten überzeugende technische und einsatzbezogene Vorteile im Vergleich zu konventionellen Planiermethoden, Zeit- und Geldersparnis:

- Größere Höhengenaugigkeit
- Konstante Höhengenaugigkeit
- Wesentlich höhere Produktivität
- Drastische Reduzierung von Absteckarbeiten
- Einsparung von Messpersonal
- Geringerer Materialeinsatz
- Längere und weniger Überfahrten
- Weniger Verschleiß
- Weniger Kraftstoffverbrauch
- Kosten- und Wettbewerbsvorteil

*Wenn es heute im Straßen-, Tief- und Erdbau um schnellen, präzisen und preiswerten Materialeinbau geht, dann ist AccuGrade Maschinensteuerung von Caterpillar die erste Wahl.*

*AccuGrade ersetzt das Arbeiten mit der konventionellen Absteckung und permanentem Nachmessen (Schnüren). Für die unterschiedlichen Anforderungen stehen folgende Varianten zur Verfügung:*

- *AccuGrade Cross Slope – 1D-Querneigungssteuerung*
- *AccuGrade Sonic – 2D-Steuerung*
- *AccuGrade Laser – 2D-Steuerung*
- *AccuGrade GPS – 3D-Steuerung*
- *AccuGrade ATS – 3D-Steuerung*



---

### AccuGrade Laser

AccuGrade Laser eignet sich hervorragend zum präzisen und automatischen Planieren von horizontalen und ein- oder zweiseitig geneigten Flächen. AccuGrade Laser arbeitet als Single-Laser mit Querneigungsautomatik oder als Dual-Laser-System.

**Seite 8**

---

### AccuGrade ATS

AccuGrade ATS (Automatik Total Station) eignet sich hervorragend zum **mm-genauen** und automatischen Planieren von 3-dimensionalen (3D) Projekten, wie: Autobahnen, Land- und Kreisstraßen oder Flughäfen. Aufgrund der hervorragenden Höhengenaugigkeit eignet sich die ATS-Steuerung besonders gut für Motorgrader.

**Seite 10**

---

### AccuGrade GPS

AccuGrade GPS nutzt die US-amerikanischen und die russischen Glonass Satelliten zum **cm-genauen** und automatischen Planieren von 3-dimensionalen (3D) Projekten. GPS-Steuerungen werden hauptsächlich bei Projekten eingesetzt, bei denen mehrere Baumaschinen gleichzeitig mit GPS arbeiten und Motorgrader mit höchster Produktivität cm genaue Oberflächen erstellen müssen.

**Seite 12**



## Zukunftssicher mit ARO Plus Vorrüstung

*ARO Plus (AccuGrade Ready Option) und mit Winkelsensoren sind die vollständige und werksseitige Vorrüstung der M-Grader für AccuGrade Maschinensteuerungen durch Caterpillar.*



**AccuGrade für Motorgrader, alles aus einem Guss.** Sie können sofort auf Ihrem M-Serien Grader mit ARO Plus Vorrüstung eine AccuGrade Maschinensteuerung in Betrieb nehmen (Cross Slope, Sonic, Laser, ATS oder GPS).

Die Erstinstallation auf der Baustelle mit einer AccuGrade-Steuerung auf einer CAT Maschine mit ARO Vorrüsten beträgt zwischen 2 bis 4 Std.

Alle Funktionen, wie die Hydraulikventile für Lenkung und Schar, werden elektronisch über ein CAN-Bussystem angesteuert. Dieses ermöglicht ganz neue und viel elegantere Lösungsansätze als zuvor. Das Resultat ist das revolutionäre und einzigartige Bedienkonzept über zwei Joysticks zur gleichzeitigen und intuitiven Steuerung aller Graderbewegungen durch Ihren Fahrer.



### Vorteile der ARO-Vorrüstung:

- AccuGrade und ARO sind von den CAT-Ingenieuren ganzheitlich in den M-Grader integriert worden.
- Alle Hydraulikblöcke werden während des Montageprozesses am Band in einer sauberen und kontaminationsfreien Umgebung montiert. Das gesamte Hydrauliksystem wird nach der Montage gespült!
- Die Garantie für Grader und Steuerung kommen aus einer Hand von Caterpillar.
- Die elektronischen Hydraulikblöcke sind in Dimension und Reaktionsverhalten exakt auf die Größenverhältnisse des jeweiligen Graders abgestimmt.
- Der Bordrechner ist in der Sichtlinie mittig zwischen den beiden Scharecken des Fahrers positioniert, dieses ermöglicht ihm das gleichzeitige Beobachten des Materialflusses und der Steuerungsinformationen.
- Die Schalter für die Höhenautomatik, Sideshift, sowie Inkrement (+) und Diskrement (-) sind ergonomisch platziert.



- Der ab Werk verlegte Kabelbaum von CAT-Elektronik ist für den Dauereinsatz auf der Baustelle konzipiert worden. Insbesondere die rüttel- und scheuerfeste Verlegung, sowie Beständigkeit gegen Staub und Feuchtigkeit, ist die Voraussetzung für Langlebigkeit des Systems.
- Elektroschnellkupplungen mit einheitlichen Steckverbindungen für alle Sensorentypen sorgen für einen schnellen, sicheren und bequemen Auf- und Abbau der Steuerungskomponenten.
- Ein Überspannungsschutz schützt die gesamte Bordelektronik vor Spannungsspitzen, wie sie z.B. beim Überbrücken bzw. Starthilfe auftreten können.
- Sicherheitsaspekte, wie das automatische Abschalten der Steuerung bei Stillstand nach 60 sec., das Betätigen der Parkbremse oder Fehlermeldungen von dem Maschinencontroller gehören ebenfalls zur Integration von AccuGrade dazu.

## AccuGrade Cross Slope (Querneigungsautomatik)

*Die elegante Variante für die automatische Querneigungssteuerung der Graderschar.*



**Einsatz und Anwendungen.** AccuGrade Cross Slope eignet sich hervorragend zur Instandhaltung von Fahrwegen auf Baustellen und der Gewinnungsindustrie, Forst- und Landwirtschaft oder im Straßenbau, wo das Planum, Bankett, Gräben, Böschungen mit vorgegebenen Gefällen geschnitten werden müssen.

**Vorteile.** Der Fahrer stellt lediglich das vorgegebene Quergefälle in % am Bordrechner CD610 ein und die Querneigungsautomatik führt permanent die Schar nach. Der Fahrer wird von der manuellen Querneigungssteuerung entlastet und kann sich ganz auf den Materialfluss und die Höhenanpassung konzentrieren. Das Ergebnis ist eine geschnittene Fläche mit konstantem Quergefälle über den gesamten Arbeitsbereich. Aufwendige Nacharbeiten entfallen, höhere Fahrgeschwindigkeiten sind möglich und die Lebensdauer des erstellten Bauwerkes steigt.



**Funktion.** Zu AccuGrade Cross Slope gehören drei am Motorgrader montierte Sensoren – zwei Winkel- und ein Drehensor. Der Querneigungssensor an der Schar misst die tatsächliche Querneigung der verdrehten Schar. Der Längsneigungssensor misst die Längsneigung in Fahrtrichtung. Der Rotationssensor misst den Drehwinkel der verdrehten Schar zur Fahrtrichtung. Aus diesen drei Messwerten berechnet der Bordrechner die rechtwinklige Querneigung zur Fahrtrichtung und vergleicht sie mit der Vorgabe. Die Differenz wird als Steuersignal an den jeweiligen Hubzylinder gesendet.

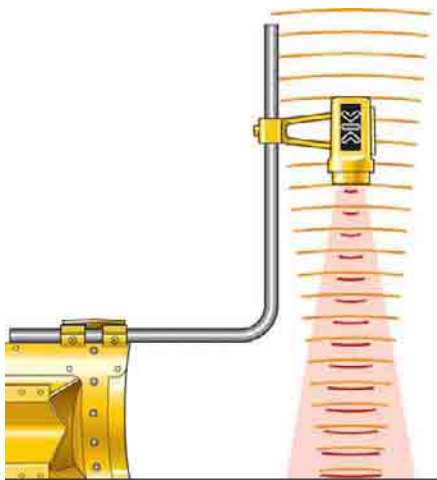


**Der Bordrechner CD610** ist eine Eigenentwicklung von CAT-Elektronik und hat sich bestens als Diagnose-rechner in den CAT Dozer D8T bis D11T bewährt. Der CD610 ist als robuster Industrierechner ohne bewegliche Teile und mit wenigen Tasten für den harten Dauereinsatz konstruiert worden. Die einfache und intuitiv erlernbare Bedienoberfläche ist in deutscher Sprache verfügbar. Dem Fahrer werden hier sehr anschaulich und leicht verständlich Piktogramm- und Textinformationen zu seinem Arbeitsprozess angezeigt.

## AccuGrade Sonic (Ultraschall)

*Automatische Scharhöhensteuerung mit Ultraschall zum Abtasten von Referenzlinien.*

**Einsatz und Anwendungen.** AccuGrade Sonic steuert zusätzlich zur Querneigung die Höhe der Graderschar automatisch an. AccuGrade Sonic eignet sich hervorragend für alle Anpassungsarbeiten im Bestand (innerörtlich), wo ein vorgegebenes Quergefälle höhenversetzt zu einer Referenzlinie (Draht, Bord- oder Rinnstein) erstellt werden soll (Fahrstraßen, Kreisverkehr, Fußgängerzone). Ebenso für die Erstellung von Sand- und Splittplani bei Parkplätzen, wo die Bordsteine (Referenzlinien) bereits gesetzt worden sind. Ferner bei der Instandhaltung von Bankett und Straßengräben, wo die Graderschar mit einem konstanten Abstand und Querneigung zur Fahrbahn das Bankett sauber freischneiden soll.



**Vorteile.** Der Fahrer wählt die vorgegebene Querneigung, positioniert die Schar einmal auf der SOLL-Höhe und setzt den Ultraschall-Sensor auf die Referenzlinie (Bord- oder Rinnstein) an. AccuGrade Sonic kopiert dann exakt und automatisch während der Fahrt die Höhe zwischen Schar und Referenzlinie und steuert zusätzlich die vorgewählte Querneigung der Schar an.

Der Fahrer wird von der anstrengenden und manuellen Höhen- und Querneigungssteuerung komplett entlastet und kann sich ganz auf den Materialfluss konzentrieren.

Das Ergebnis ist eine geschnittene Fläche, mit einem konstanten Höhenversatz und Quergefälle über den gesamten Arbeitsbereich. Permanentes Nachmessen und Kontrollieren, sowie aufwendige Nacharbeiten entfallen, höhere

Fahrtgeschwindigkeiten und längere Überfahrten sind hierdurch möglich. Ferner steigt die Lebensdauer des erstellten Bauwerkes.

**Funktion.** Der Ultraschallsensor sendet ein Tonsignal aus (Ultraschall), dessen Echo von der Referenzlinie (Draht, Bord- oder Rinnstein) reflektiert wird. Aus der Laufzeit des Signals kann exakt die Höhendifferenz berechnet werden. Die Abweichung zum SOLL wird als Steuersignal an die Hubzylinder der Schar geleitet. AccuGrade Sonic kann mit einem oder zwei Sensoren ausgerüstet werden. Eine Anwendung ist z.B., dass der Fahrer nach dem Wenden in einer Spur nicht den Sensor von einer Seite auf die andere Seite umbauen muss, sondern sofort weiterarbeiten kann.

# AccuGrade Laser

*Ein Rotationslaser erzeugt eine präzise Referenzebene über der Kabine.*

## **Einsatz und Anwendungen.**

AccuGrade Laser eignet sich hervorragend zum automatischen Erstellen von horizontal, einseitig und zweiseitig geneigten Flächen mit sehr großer Höhengenaugigkeit ( $\pm 5-10$  mm).

Anwendungen für horizontale Flächen sind z.B. Fundamentflächen für Lager- und Industriehallen. Oder geneigte Flächen, wie: Sport- und Lagerplätze, Straßen- und Eisenbahntrassen, Flug- und Parkplätze oder z.B. landwirtschaftliche Mieten oder Reithallen.

**Vorteile.** AccuGrade Laser steuert exakt und automatisch während der Fahrt die Höhe der beiden Scharecken elektrohydraulisch an. Der Fahrer wird von der anstrengenden und manuellen Höhen- und Querneigungssteuerung komplett entlastet und kann sich ganz auf den Materialfluss konzentrieren.

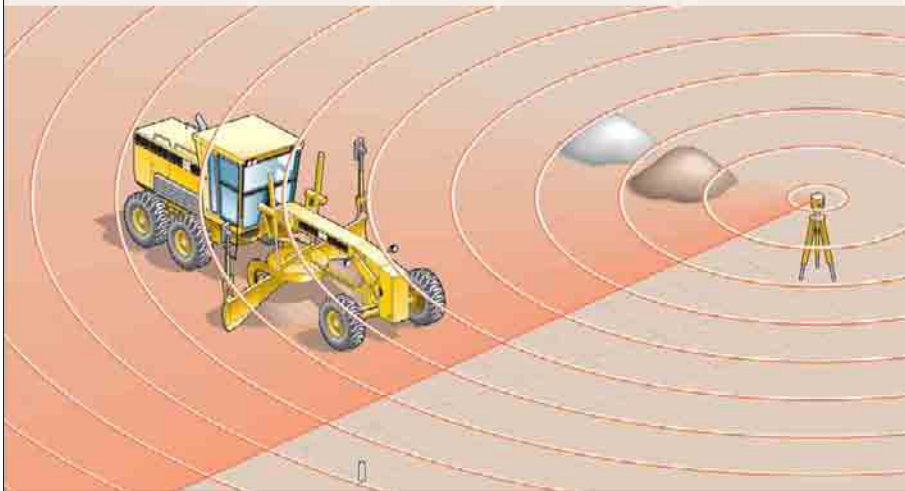
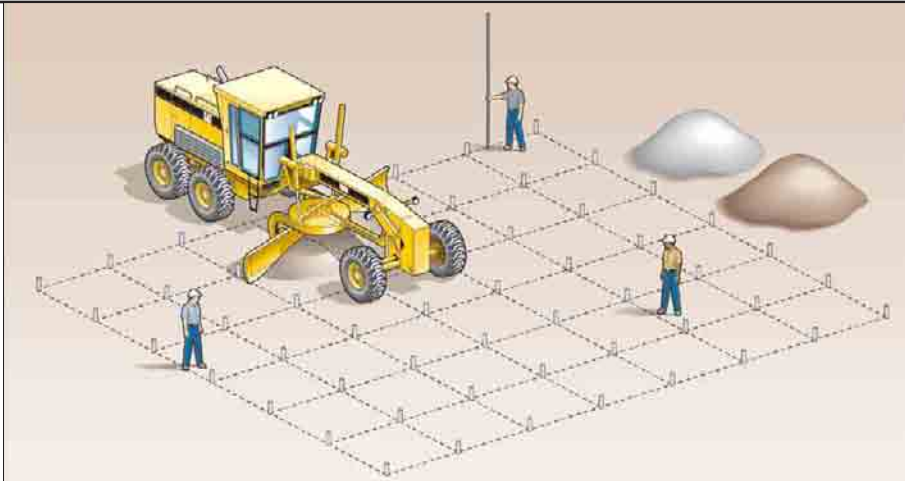
Das Ergebnis ist eine in sich homogen geschnittene Fläche, die über den gesamten Arbeitsbereich eben ist. Das permanente Nachmessen und Kontrollieren durch Messpersonal mit der Laserlatte, sowie das aufwendige Nacharbeiten von Unebenheiten entfallen. Höhere Fahrgeschwindigkeiten und längere Überfahrten des Graders sind hierdurch ebenfalls möglich.

Die beiden Elektromasten lassen sich um exakte Beträge synchron verfahren. Hierdurch lassen exakten Höhenvorgaben für Verdichtungsmaße oder den genauen Schichtenaufbau bequem erstellt.

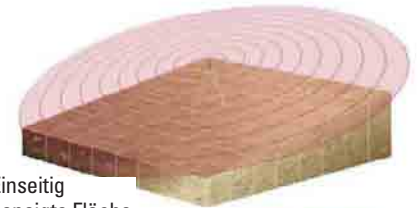
**Funktion.** Ein Rotationslaser dient als Höhenreferenz und spannt eine Referenzfläche über dem Kabinendach auf. Soll eine geneigte Fläche beschrieben werden, so wird die Hauptachse des Rotationslasers vertikal an zwei Achspunkten (Lage) ausgerichtet.

Der Fahrer setzt die Graderschar einmal an einer SOLL-Höhe an (Höhenmesspflock, Achspunkt mit Höhe) und lässt dann die beiden Lasersensoren auf den beiden Elektromasten automatisch und synchron von unten nach oben durch die Laserebene stoßen. Der relative Abstand zwischen Scharecke und Sensormitte dient als Bezugsmaß während der Arbeit. Während der Fahrt tauchen die Lasersensoren durch die Referenzebene, die hierbei gemessenen Differenzen werden als Steuersignale zu den Hubzylindern geleitet.

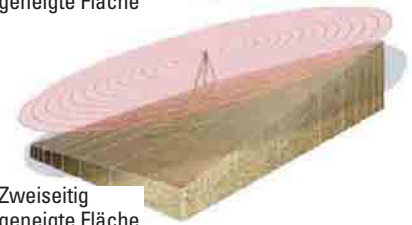
**Caterpillar empfiehlt** einen Rotationslaser mit automatischer Neigungskompensation, Genauigkeit:  $\pm 1$  mm / 50 m, Neigung in X und Y min.  $\pm 10$  %, Umdrehung: min. 600 min<sup>-1</sup>, Stromversorgung mit 12V Autobatterie möglich, ferner ein schweres, min. 3 Meter hohes Maschinenstativ für den sicheren Halt des Rotationslasers.



Horizontale Fläche



Einseitig geneigte Fläche



Zweiseitig geneigte Fläche

**Anwendungen:**

- Horizontale Flächen
- Einseitig geneigte Flächen
- Zweiseitig geneigte Flächen
- Straßen mit Quergefälle
- Fundamentflächen für Industrie- und Gewerbeanlagen
- Parkplätze
- Sportplätze
- Reitplätze

## AccuGrade ATS

*ATS verfolgt selbstständig die Scharposition und liefert mm-genaue Höheninformationen für das Feingrading.*



### Einsatz und Anwendungen.

AccuGrade ATS eignet sich hervorragend zur automatischen Erstellung von 3-dimensionalen (3D) Straßen- und Trassenverläufen, mit allen Trassierungselementen, wie: Gerade, Klotoide, Kreisbogen, Wanne, Kuppe, Quergefällewechsel und Kurvenüberhöhungen mit **mm-Genauigkeit**.

**Vorteile.** AccuGrade ATS steuert exakt und automatisch während der Fahrt die Höhe der beiden Scharecken elektrohydraulisch an. Der Fahrer wird von der anstrengenden und manuellen Höhen- und Querneigungssteuerung komplett entlastet und kann sich ganz auf den Materialfluss und das Materialmanagement auf der Baustelle konzentrieren. Das Ergebnis ist eine in sich homogen geschnittene Fläche, die über den gesamten Arbeitsbereich maßhaltig ist.

Die **Sideshift-Funktion** steuert zusätzlich automatisch die seitliche Scharverschiebung (links/rechts Bewegung) zu einer Bezugslinie an, wie: linker bzw. rechter Schotterkante oder Bordrand. Sideshift verhindert das seitliche Überbauen der Seitenränder mit zu viel Material.

Die gesamte kostenintensive und stör anfällige Absteckung entfällt, ebenso das permanente und aufwendige Kontrollieren durch Messpersonal (schnüren). Kostspielige Nacharbeiten zur Beseitigung von Unebenheiten entfallen ebenfalls.

Die ATS-Steuerung ermöglicht höhere Fahrgeschwindigkeiten und längere Überfahrten des Graders. Das sehr schnelle Aufbauen und die einfache Handhabung der ATS Steuerung haben sie zum „Quasi Standard“ bei Gradern für Straßenbau- und Lohnunternehmer werden lassen.

Der modulare Aufbau von AccuGrade-Maschinensteuerungssystemen erlaubt Ihnen eine hohe Flexibilität, so ist z.B. die gesamte Funktionalität von Cross Slope (Querneigungsautomatik) und Laser-Steuerung bereits mit in der ATS-Steuerung enthalten. Ferner kann mit ATS Steuerung im Sonic- (Ultraschall) und Laser-Betrieb gearbeitet werden.

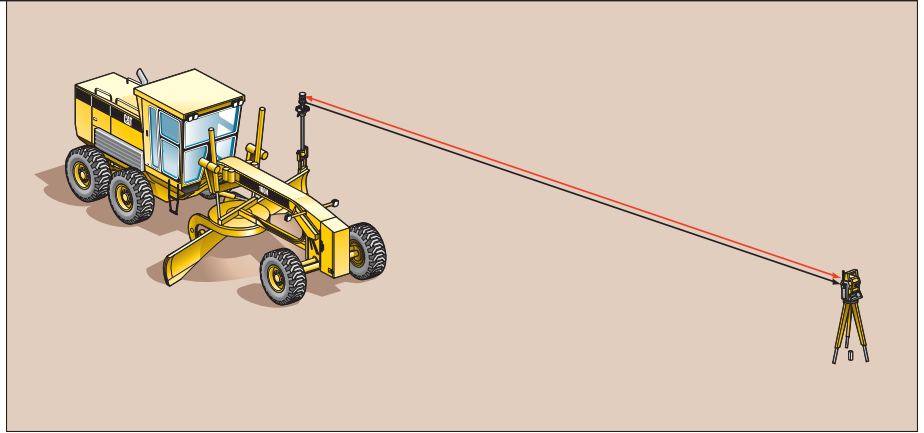
**Funktion.** Die ATS (Automatik Total Station) ist ein Theodolit, der die beiden Winkel und die Strecke zu einem sich permanent bewegenden Ziel misst, dem 360° Prisma auf der Graderschar. Aus Winkel und Strecke berechnet die ATS die exakte Position des Prismas und funkt diese simultan an die Gradersteuerung.

Die Gradersteuerung berechnet mit der Prismaposition, der Masthöhe, der Quer- und der Längsneigung, sowie der Scharrotation die beiden IST-Positionen der Scharecken und vergleicht sie fortlaufend mit den beiden SOLL-Positionen aus der 3D Planung. Die hieraus resultierenden Höhendifferenzen werden 10-mal in der Sekunde in elektrohydraulische Steuerungssignale für die beiden Hubzylinder umgesetzt.

Die Totalstation kann frei im Baufeld aufgestellt werden, wo sie die beste Sicht über das Arbeitsfeld hat (z.B. Böschungskrone). Es genügt am Anfang das Anmessen zu 3 Vermessungspunkten (xyz), um eine exakte Standortbestimmung der Totalstation zu erhalten.



**Das aktive und patentierte Trimble 360° Prisma** gewährleistet bei Messstrahlunterbrechung durch querende Lkw's, dass die Totalstation das 360° Prisma sofort und selbstständig wieder findet. Darüber hinaus verfügt die ATS-Steuerung über eine selbstständige Prismensuche, die bequem aus der Kabine aktiviert werden kann. Hierdurch ist ein nahezu reibungsloser Arbeitsablauf ohne Unterbrechungen gewährleistet. Eine individuelle Prismenkennung ermöglicht das gleichzeitige Arbeiten mit mehreren ATS-Steuerungen in einem Baustellenbereich.



**Das Funkmodem** ist für den robusten Baustelleneinsatz im Freien ausgelegt und arbeitet im 2,4 GHz Bereich. Hierdurch können bis zu 10 ATS-Steuerungen parallel auf einer Baustelle störungsfrei arbeiten.

**Der Bordrechner CD700** ist als robuster Industrierechner ohne bewegliche Teile und mit wenigen Tasten für den Dauereinsatz konstruiert worden. Die einfache und intuitiv erlernbare farbige Bedienoberfläche in deutscher Sprache kann auf die Bedürfnisse des Fahrers optimal angepasst werden. Dem Fahrer werden anschaulich in mehreren Ansichten, wie: Draufsicht, Längs- und Querprofil, sowie Textinformationen alle relevanten Informationen zu dem 3D Modell und Arbeitsprozess leicht verständlich angezeigt. Die Datengrundlage wird bequem und sicher mit einer Compact-Flash-Card (CF-Card) in den Bordrechner eingelesen, die zuvor aus den Absteckdaten (3D-Planungsdaten) erzeugt wurden.

## AccuGrade GPS

*GPS-Positionierung liefert exakte Höheninformation für cm-genaues Arbeiten.*



### **Einsatz und Anwendungen.**

AccuGrade GPS eignet sich hervorragend zum automatischen Erstellen von 3-dimensionalen (3D) Straßen- und Trassenverläufen, mit allen Trassierungselementen, wie: Gerade, Kloioide, Kreisbogen, Wanne, Kuppe, Quergefällewechsel und Kurvenüberhöhungen mit **cm-Genauigkeit**. Insbesondere, wenn mehrere Dozer, Grader und Hydraulikbagger gleichzeitig auf der Baustelle arbeiten.

**Vorteile.** AccuGrade GPS steuert exakt und automatisch während der Fahrt die Höhe der beiden Scharecken elektrohydraulisch an. Der Fahrer wird von der anstrengenden und manuellen Höhen- und Querneigungssteuerung komplett entlastet und kann sich ganz auf den Materialfluss und das Materialmanagement auf der Baustelle konzentrieren. Das Ergebnis ist eine in sich homogen geschnittene Fläche, die über den gesamten Arbeitsbereich maßhaltig ist.

Die **Sideshift-Funktion** steuert zusätzlich automatisch die seitliche Scharverschiebung (links/rechts Bewegung) zu einer Bezugslinie an, wie: linker bzw. rechter Schotterkante oder Bordrand. Sideshift verhindert das seitliche Überbauen der Seitenränder mit zu viel Material.

Die gesamte kostenintensive und stör anfällige Absteckung entfällt, ebenso das permanente und aufwendige Kontrollieren durch Messpersonal. Kostspielige Nacharbeiten zur Beseitigung von Unebenheiten entfallen ebenfalls.

GPS-Steuerungen ermöglichen höhere Fahrgeschwindigkeiten und längere Überfahrten des Graders. Zudem können beliebig viele GPS-Baumaschinen gleichzeitig auf der Baustelle mit nur einer Referenzstation bis zu einem Durchmesser von 10 km arbeiten.

Der modulare Aufbau von AccuGrade-Maschinensteuerungssystemen erlaubt Ihnen eine hohe Flexibilität, so ist z.B. die gesamte Funktionalität von Cross Slope (Querneigungsautomatik) und Laser-Steuerung bereits mit in der GPS-Steuerung enthalten. Ferner kann mit der GPS-Steuerung im Sonic- (Ultraschall) und Laser-Betrieb gearbeitet werden.

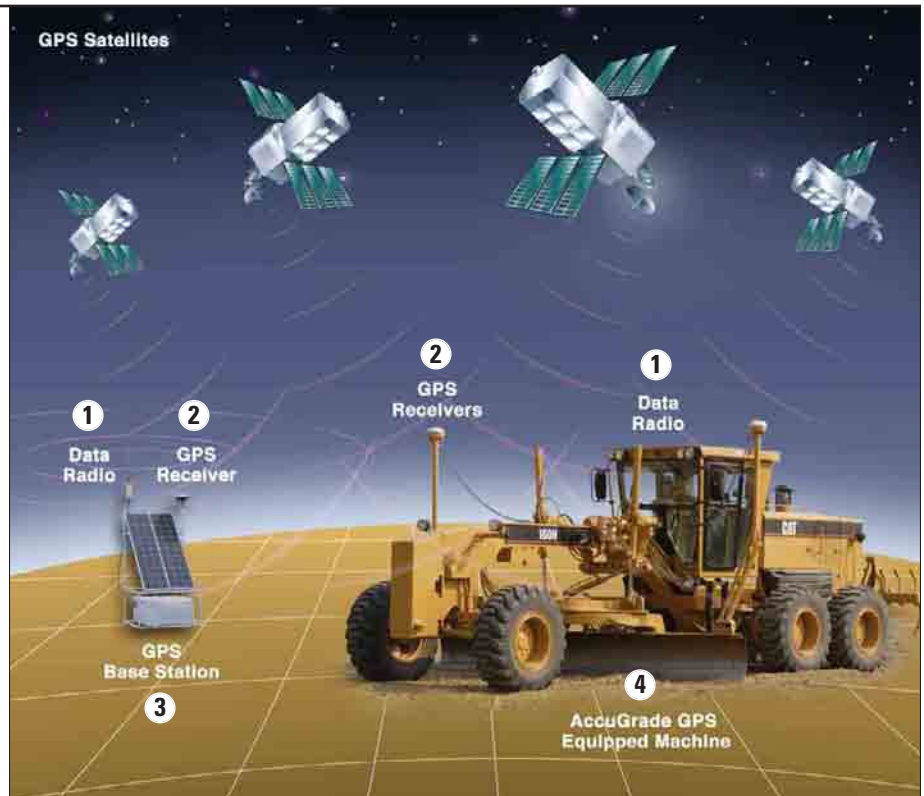
**Funktion.** Um mit GPS-Technologie von meter- auf cm-Genauigkeit zu gelangen, wird auf der Baustelle eine GPS-Referenzstation (Base) auf einem „bekannten“ Punkt installiert. Die Referenzstation sendet permanent ein Korrektursignal per Funk über die gesamte Baustelle aus. Die Baumaschinen empfangen ihrerseits die GPS-Signale der Satelliten und das Korrektursignal der Referenzstation und berechnen hieraus eine cm-genaue Position der GPS-Antenne auf der Scharr.

Die Gradersteuerung berechnet mit der GPS-Antennenposition, Masthöhe, Quer- und Längsneigung, sowie Scharrotation die beiden IST-Positionen der Scharecken und vergleicht sie 10-mal in der Sekunde mit den beiden SOLL-Positionen aus der 3D Planung. Die hieraus resultierenden Höhendifferenzen werden augenblicklich in elektrohydraulische Steuersignale für die beiden Hubzylinder umgesetzt.



**Der Bordrechner CD700** ist als robuster Industrierechner ohne bewegliche Teile und mit wenigen Tasten für den Dauereinsatz konstruiert worden. Die einfache und intuitiv erlernbare farbige Bedienoberfläche in deutscher Sprache kann auf die Bedürfnisse des Fahrers optimal angepasst werden. Dem Fahrer werden anschaulich in mehreren Ansichten, wie: Draufsicht, Längs- und Querprofil, sowie Textinformationen alle relevanten Informationen zu dem 3D Modell und Arbeitsprozess leicht verständlich angezeigt. Die Datengrundlage wird bequem und sicher mit einer Compact-Flash-Card in den Bordrechner eingelesen, die zuvor aus den Absteckdaten (3D-Planungsdaten) erzeugt wurden.

**Das Funkmodem TC450C** ist für den robusten Baustelleneinsatz im Freien ausgelegt. Die 20 Funkfrequenzen können hier bequem vom Fahrer am Bordrechner gewechselt werden.



**GPS-Satelliten.** AccuGrade GPS nutzt die Satelliten beider Positionierungssysteme, GPS und Glonass, zur exakten Positionsbestimmung. Die GPS-Basisstation stellt permanent ihre eigene Abweichung zu ihrem Standpunkt fest. Diese Abweichungen, Korrekturdaten werden zu dem GPS-Empfänger der Baumaschine gesendet.

Aus der GPS-Position plus Korrekturdaten gelangt der GPS-Empfänger auf der Baumaschine zu der cm-Genauigkeit am Schild.

Um eine höhere Verfügbarkeit bei Abschattungen durch Bäume und Gebäude zu gewährleisten, nutzen die Caterpillar MS990C Empfänger neben den US-amerikanischen GPS- zusätzlich die russischen Glonass-Satelliten. Dieses führt zu einer höheren Satellitenverfügbarkeit und robusteren Satellitengeometrie!

- 1 Datenfunkgerät
- 2 GPS-Empfänger
- 3 GPS-Basisstation
- 4 Maschine mit AccuGrade GPS

**AccuGrade Office.** Mit Hilfe der Caterpillar Software AccuGrade Office (AGO) können Sie einfach und schnell die Digitalen Gelände Modelle (DGM) Ihrer Auftraggeber für die Baustelle in das Steuerungsformat umwandeln. Zusätzlich können Sie die Daten auf Plausibilität prüfen.

## Vorteile von AccuGrade

*AccuGrade Maschinensteuerung ist leicht zu bedienen und bietet Ihnen viele wirtschaftliche Vorteile*

### **AccuGrade steigert Ihre Produktivität:**

- Erhöht die Produktivität um bis zu 50%
- Reduziert und vermeidet kostspieliges Nachbearbeiten
- Senkt die Vermessungs- und Kontrollkosten um bis zu 90%
- Verbessert die Materialausnutzung erheblich
- Senkt gleichzeitig die Betriebskosten

### **AccuGrade vermindert folgenden Arbeitsaufwand**

- Reduziert den Personal- und Zeitbedarf
- Beschleunigt die Fertigstellung Ihrer Aufträge
- Macht das Abstecken nahezu überflüssig
- Ermöglicht dem Fahrer das Prüfen des Geländeprofiles von der Kabine aus

### **AccuGrade erhöht die Arbeitssicherheit**

- Reduziert den Anteil von Arbeiten im unmittelbaren Gefahrenbereich der Baumaschine
- Zeigt dem Fahrer Sperrzonen in der Baustelle an

### **AccuGrade verbessert Motivation Ihrer Mitarbeiter**

- Bringt die Planung direkt in die Fahrerkabine
- Verhilft dem Fahrer zu Echtzeitergebnissen
- Mindert die Stressbelastung des Fahrers
- Überträgt dem Fahrer mehr Verantwortung

### **AccuGrade steigert die Einsatzvielfalt Ihres Graders**

- „plug and play“ Fähigkeit gewährleistet den schnellen Umbau auf andere AccuGrade-Baumaschinen
- Überzeugt durch schnelle und genaue Arbeitsabläufe

### **AccuGrade erlaubt eine vollständige Integration in alle Cat Maschinen**

- Weist bewährte und optimierte Onboard-Elektronik- und Hydrauliksysteme auf
- Besteht aus Komponenten mit maschinenorientierter Konstruktion
- Besticht durch leichte, intuitive Bedienung
- Verfügt über eine Sicherheitsverriegelung
- Wird über die weltweite Cat Händlerorganisation betreut.

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

## Maschinensteuerungen AccuGrade

für Motorgrader:	AccuGrade Cross Slope AccuGrade Sonic AccuGrade Laser AccuGrade GPS AccuGrade ATS
Emissionen und Empfindlichkeit:	CE-konform

## Maschinenzuordnung

Motorgradertypen:	120M, 140M, 160M, 14M, 16M
-------------------	-------------------------------

## Drehwinkelsensor RS400C

Arbeitsbereich	±160°
Netzwerkstecker	6-polig
Betriebsspannung	9 bis 32 V=
Sperrspannung	bis 36 V=
Lastabwurf	ISO 7637
Luftfeuchte	100%
Schutzart	IP 68 (bis 35 kPa)
Arbeitstemperaturbereich	-40 bis 85 °C
Lagertemperaturbereich	-40 bis 100 °C
Länge	120 mm
Breite	135 mm
Tiefe	49 mm
Gewicht	1 kg

## Neigungssensor AS400

Arbeitsbereich	45°
Betriebsspannung	9 bis 32 V=
Netzwerkstecker	6-polig
Sperrspannung	bis 36 V=
Lastabwurf	ISO 7637
Luftfeuchte	100%
Schutzart	IP 68 (bis 35 kPa)
Arbeitstemperaturbereich	-40 bis 85 °C
Lagertemperaturbereich	-40 bis 100 °C
Höhe	68 mm
Breite	93 mm
Länge (mit Anschluss)	104 mm
Gewicht	0,8 kg

## Ultraschallsensor ST400C

Messbereich	300 bis 1300 mm
Messposition	linear, innerhalb 1 mm
Neigungsanzeige	LEDs
Betriebsspannung	10 bis 30 V=
Eingangsstecker	6-polig
Arbeitstemperaturbereich	-30 bis 70 °C
Lagertemperaturbereich	-35 bis 85 °C
Temperatenausgleich	Thermistor
Luftfeuchte	90%
Schutzart	wasserbeständig
Höhe	165 mm
Durchmesser	76 mm
Gewicht	0,4 kg

## 2D-Bedien- und Kontrolleinheit CD610

Display	320 x 240 Pixel, LCD
Anzeige (Soll = Ist)	grün
Anzeige (+/-)	gelb
Arbeitstemperaturbereich	-40 bis 85 °C
Lagertemperaturbereich	-40 bis 85 °C
Luftfeuchte	100%
Schutzart	IP 68 (bis 35 kPa)
Betriebsspannung	9 bis 32 V=
Netzwerkstecker	70-polig
Länge	221 mm
Breite	140 mm
Tiefe	71 mm
Gewicht	1,59 kg

## Laserempfänger LR410

Empfangswinkel	360°
Empfangsbereich	231 mm
Empfangsgenauigkeit	1,5 mm
Transmitterdrehzahl	270 bis 1320/min
Neigungsanzeige	LEDs
Arbeitstemperaturbereich	-40 bis 70 °C
Lagertemperaturbereich	-55 bis 85 °C
Schutzart	IP 68 (bis 35 kPa)
Betriebsspannung	9 bis 32 V=
Netzwerkstecker	6-polig
Höhe	292 mm
Breite	168 mm
Tiefe	213 mm
Gewicht	2,8 kg

## Teleskopmast EM400

Positionswiederholbarkeit	±1 mm
Verstellgeschwindigkeit	ca. 30 mm/s
Betriebsspannung	12/24 V
Arbeitstemperaturbereich	-30 bis 60 °C
Lagertemperaturbereich	-40° bis 80 °C
Luftfeuchte	100%
Schutzart	IP54
Betriebsspannung	9 bis 32 V=
Netzwerkstecker	10-polig
Eingangsstecker	6-polig
Höhe (eingefahren)	1640 mm
Höhe (ausgefahren)	2900 mm
Durchmesser (unten)	240 mm
Gewicht	25 kg

## 2D/3D-Bedien- und Kontrolleinheit CD700

Display	18 cm, QVGA, 480 x 234 Pixel, LCD
Betriebsspannung	9 bis 32 V=
Netzwerkstecker	39-polig
Speicherkarten-Laufwerk	Compact-Flash
Arbeitstemperaturbereich	-20 bis 80 °C
Lagertemperaturbereich	-40 bis 85 °C
Schutzart	IP 68 (bis 35 kPa)
Breite	230 mm
Höhe	170 mm
Tiefe	101 mm
Gewicht	3 kg

## GPS-Empfänger MS990C

Horizontale Genauigkeit	10 mm
Vertikale Genauigkeit	20 mm
Max. Reichweite	10 km
Netzwerkstecker	16-polig
Betriebsspannung	9 bis 32 V=
Arbeitstemperaturbereich	-40 bis 70 °C
Lagertemperaturbereich	-55 bis 85 °C
Höhe	147 mm
Breite	232 mm
Tiefe	251 mm
Gewicht	3,8 kg

## Leuchtbalken

Eingangsstecker	4-polig
Arbeitstemperaturbereich	-40 bis 85 °C
Lagertemperaturbereich	-40 bis 100 °C
Schutzart	IP 68 (bis 35 kPa)
Höhe	174 mm
Breite	53 mm
Tiefe	32 mm
Gewicht	0,22 kg

## Datenfunkgerät TC450C

Max. Reichweite	10 km
Technologie	Spread Spectrum
Datentransferrate	Highspeed
Arbeitstemperaturbereich	-40 bis 70 °C
Lagertemperaturbereich	-55 bis 70 °C
Luftfeuchte	100%
Eingangsstecker	8-polig
Höhe	216 mm
Breite	86 mm
Länge	260 mm
Gewicht	0,9 kg

## ATS-Prisma MT900C

Arbeitsbereich	750 m
Netzwerkstecker	6-polig
Betriebsspannung	10,5 bis 35 V=
Länge	173 mm
Länge mit Stoßdämpfer	260 mm
Durchmesser	105 mm
Gewicht	1,06 kg
Gewicht mit Stoßdämpfer	2,5 kg

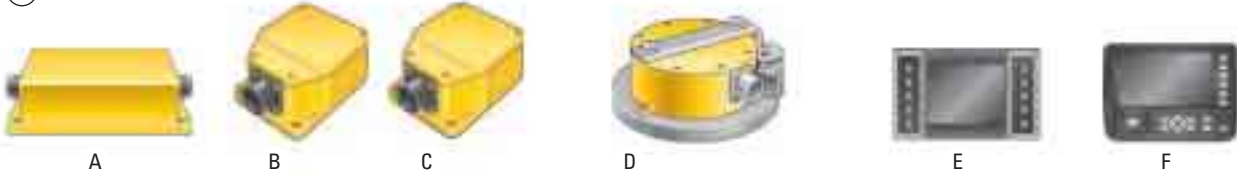
## Stromversorgung PM400

Betriebsspannung	9 bis 32 V=
Lastabwurf	ISO 7637
Überstromschutz	15 A
Ausgang	drei Kreise, 15 A
Arbeitstemperaturbereich	-40 bis 71 °C
Lagertemperaturbereich	-55 bis 85 °C
Luftfeuchte	100%
Schutzart	IP 68 (bis 35 kPa)
Eingangsstecker	8-polig
Ausgangsstecker	8-polig
Höhe	64 mm
Breite	89 mm
Länge	213 mm
Gewicht	1 kg

# Maschinensteuerung AccuGrade für Motorgrader – Technische Daten



①



②



②.1

③



③.1

④



⑤



⑤.1

## 1 AccuGrade Cross Slope

- A Stromversorgung
- B Längsneigungssensor
- C Querneigungssensor
- D Drehwinkelsensor
- E 2D-Bedien- und Kontrolleinheit CD610\*
- F 2D/3D-Bedien- und Kontrolleinheit CD700\*

## 2 AccuGrade Sonic (Einzelsensor)\*\*

- A Ultraschallsensor
- B 2D-Bedien- und Kontrolleinheit CD610\*
- C 2D/3D-Bedien- und Kontrolleinheit CD700\*

## 2.1 AccuGrade Sonic (Doppelsensor)\*\*

- D Ultraschallsensor (2)
- E 2D-Bedien- und Kontrolleinheit CD610\*
- F 2D/3D-Bedien- und Kontrolleinheit CD700\*

## 3 AccuGrade Laser (ein Empfänger)\*\*

- A Laserempfänger
- B Teleskopmast
- C 2D-Bedien- und Kontrolleinheit CD610\*

## 3.1 AccuGrade Laser (zwei Empfänger)\*\*

- C Laserempfänger (2)
- D Teleskopmasten
- E 2D-Bedien- und Kontrolleinheit CD610\*

## 4 AccuGrade ATS\*\*

- A 2D/3D-Bedien- und Kontrolleinheit CD700\*
- B Datenfunkgerät
- C Prisma
- D Teleskopmast

## 5 AccuGrade GPS (ein Empfänger)\*\*

- A 2D/3D-Bedien- und Kontrolleinheit CD700\*
- B Datenfunkgerät
- C GPS-Empfänger
- D Mast

## 5.1 AccuGrade GPS (zwei Empfänger)

- E 2D/3D-Bedien- und Kontrolleinheit CD700\*
- F Datenfunkgerät
- G GPS-Empfänger (2)
- H Mast (2)

\* Siehe Zuordnungsübersicht auf Seite 19

\*\* Nur in Verbindung mit AccuGrade Cross Slope einsetzbar  
Bedien- und Kontrolleinheiten sowie Datenfunkgeräte sind nicht im Lieferumfang enthalten

# AccuGrade – Vorrüstung

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

## AccuGrade-Vorrüstung

Schweißkonstruktionsteile  
Anschlusskabel  
Hydrauliksteuerventile und Leitungen  
Elektroniksteuergerät  
Fernschalter  
Stromversorgung

## 2D-Vorrüstung

2D-Bedien- und Kontrolleinheit  
CD610  
Halterung  
Anschlusskabel

## AccuGrade Cross Slope (Querneigungsautomatik)

Querneigungssensor  
Längsneigungssensor  
Drehwinkelsensor  
Sensorhalterungen  
Stromversorgung

## AccuGrade Sonic (Ultraschall)

Einzelensorsystem  
Aufbewahrungskasten  
Montagegestange  
Halterung  
Spiralkabel  
Ultraschall (2 Empfänger)  
Aufbewahrungskasten  
Montagegestange (2)  
Halterung (2)  
Spiralkabel (2)

## AccuGrade Laser

Ein-Empfänger-System  
Transportkoffer  
Teleskopmast  
Stoßdämpfer  
Erhöhung  
Winkelhalterung, verstellbar  
Spiralkabel (2)  
Zwei-Empfänger-System  
Aufbewahrungskasten  
Teleskopmast (2)  
Stoßdämpfer (2)  
Erhöhung (2)  
Winkelhalterung, verstellbar (2)  
Spiralkabel (4)

## 3D-Vorrüstung

### AccuGrade ATS

3D-Bedien- und Kontrolleinheit CD700  
Transportkoffer (CD700)  
Halterung  
Anschlusskabel  
Datenfunkgerät TC450C  
Funkgeräthalterung  
Montagering (für Prisma)  
Teleskopmast EM400  
Stoßdämpfer  
Erhöhung  
Winkelhalterung, verstellbar  
Spiralkabel (2)

## AccuGrade GPS

3D-Bedien- und Kontrolleinheit CD700  
Transportkoffer (CD700)  
Halterung  
Anschlusskabel  
Datenfunkgerät TC450C  
Funkgeräthalterung  
Ein-Empfänger-System  
Transportkoffer (für GPS-Empfänger)  
Mast, starr  
Winkelerhöhung  
Winkelhalterung, verstellbar  
Leuchtbalken (3)  
Spiralkabel  
GPS- Empfänger MS990C (2)  
Transportkoffer (MS990C)  
Mast (2)  
Winkelerhöhung (2)  
Winkelhalterung, verstellbar (2)  
Leuchtbalken (3)  
Spiralkabel (2)

## Zuordnungsübersicht

### Systemausführungen

Grader	Cross Slope	Sonic	Single/Dual Laser	ATS	Single/Dual GPS
120M	DC610/ CD700	CD610/ CD700	CD610/CD70	CD700	CD700
140M	DC610/ CD700	CD610/ CD700	CD610/CD70	CD700	CD700
160M	DC610/ CD700	CD610/ CD700	CD610/CD70	CD700	CD700
14M	DC610/ CD700	CD610/ CD700	CD610/CD70	CD700	CD700
16M	DC610/ CD700	CD610/ CD700	CD610/CD70	CD700	CD700

CD610



CD700



# Maschinensteuerung AccuGrade® für Motorgrader

HGHQ5601-02 (08/2008) hr

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

© Caterpillar 2007 – Alle Rechte vorbehalten

**CATERPILLAR**<sup>®</sup>