

## Adaptive Cruise Control (ACC)

Die adaptive Fahrgeschwindigkeitsregelung (ACC, Adaptive Cruise Control) ist eine Weiterentwicklung der konventionellen Fahrgeschwindigkeitsregelung, die eine konstante Fahrgeschwindigkeit einstellt. ACC überwacht mittels eines Radarsensors den Bereich vor dem Fahrzeug und passt die Geschwindigkeit den Gegebenheiten an. ACC reagiert auf langsamer vorausfahrende oder einschneidende Fahrzeuge mit einer Reduzierung der Geschwindigkeit, sodass der vorgeschriebene Mindestabstand zum vorausfahrenden Fahrzeug nicht unterschritten wird. Hierzu greift ACC in Antrieb und Bremse ein. Sobald das vorausfahrende Fahrzeug beschleunigt oder die Spur verlässt, regelt ACC die Geschwindigkeit wieder auf die vorgegebene Sollgeschwindigkeit ein (Bild 1). ACC steht somit für eine Geschwindigkeitsregelung, die sich dem vorausfahrenden Verkehr anpasst.

### Systemübersicht

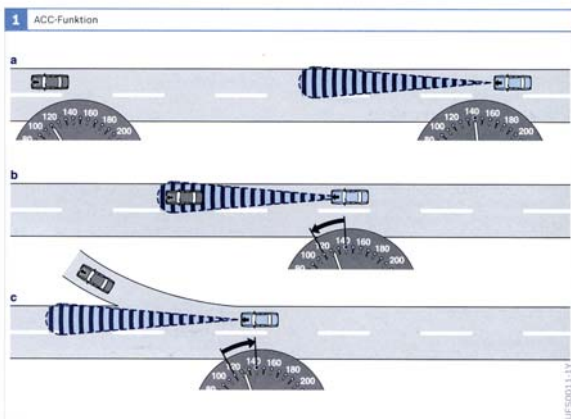
#### Aufgabe

Die zentrale Aufgabe des Radarsensors mit integrierter Elektronik ist das Erkennen von Objekten und deren Zuordnung zur eigenen oder fremden Fahrspur. Diese Spurzuordnung verlangt einerseits eine genaue Erfassung vorausfahrender Fahrzeuge (hohe Winkelauflösung und -genauigkeit) und andererseits eine genaue Kenntnis der eigenen Fahrzeugbewegung. Letztere wird aus den Signalen von Sensoren, die auch für das Elektronische Stabilitätsprogramm (ESP) verwendet werden, berechnet (Kursprädiktion).

Die Entscheidung, welches der erkannten Objekte zur Abstandsregelung herangezogen wird, ergibt sich im Wesentlichen aus dem Vergleich der Positionen und Bewegungen der erkannten Objekte mit den Bewegungsdaten des eigenen Fahrzeugs.

Bild 1

- Annäherung an ein vorausfahrendes Fahrzeug bei Fahren mit konstanter Geschwindigkeit (Wunschgeschwindigkeit)
- Abbremsen und Hinterherfahren hinter langsamerem Fahrzeug
- nach Abbiegen des vorausfahrenden Fahrzeugs Beschleunigen und Wiederaufnahme der ursprünglich eingestellten Wunschgeschwindigkeit



## 2 ACC-System

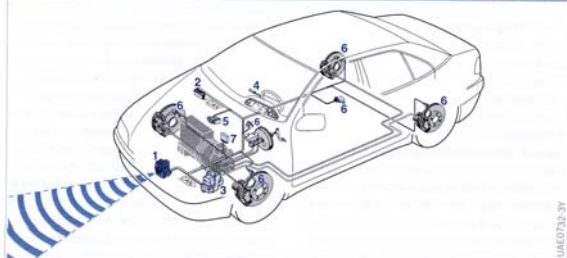


Bild 2

- 1 ACC Sensor & Control Unit
- 2 Motormanagement-Steuergerät (Motronic bei Ottomotoren bzw. EDC bei Dieselmotoren)
- 3 aktiver Bremseneingriff über ESP
- 4 Bedien- und Anzeigeeinheit
- 5 Motoreingriff über elektrisch verstellbare Drosselklappe (bei Motronic)
- 6 Sensoren
- 7 Getriebeeingriff über elektronische Getriebesteuerung (optional)

**Arbeitsweise**

Das ACC-System misst den Abstand, die Relativgeschwindigkeit und die seitliche Lage von vorausfahrenden Fahrzeugen. Dazu sendet der Radarsensor (Radio Detection and Ranging, Erkennung und Entfernungsmessung mit Radiowellen) Wellenpakete von mm-Wellen aus. Für den Einsatz im Straßenverkehr aller wichtigen Automobilmärkte ist dazu das Frequenzband 76...77 GHz (Wellenlänge = 4 mm) freigegeben worden.

Eine der Basisfunktionen ist zunächst die herkömmliche Fahrgeschwindigkeitsregelung, bei der eine einmal eingestellte Sollgeschwindigkeit konstant gehalten wird (Tempomatfunktion). Diese ist immer dann aktiv, wenn kein vorausfahrendes Fahrzeug detektiert wird, das langsamer fährt als die vom Fahrer eingestellte Wunschgeschwindigkeit.

Wird nun aber im Detektionsbereich des Radars (bis etwa 200 m) ein Fahrzeug erkannt, das die Fortsetzung der Fahrt mit der Wunschgeschwindigkeit behindert, wird die Geschwindigkeit an die des vorausfahrenden Fahrzeugs angepasst. Bei leichten Geschwindigkeitsdifferenzen kann dies allein durch die Wegnahme von Gas geschehen, bei größeren Differenzen ist hierzu ein Bremseneingriff notwendig. Ist der Geschwindigkeitsausgleich geschehen,

folgt das ACC-Fahrzeug dem vorausfahrenden Fahrzeug mit weitgehend konstantem Abstand.

Für die Bedienung des ACC sind Schalter, Taster oder Drehrädchen vorhanden. Damit kann die Funktion aktiviert sowie Wunschgeschwindigkeit und Wunschzeitlücke eingestellt werden. Im Kombiinstrument werden die eingestellten Werte und weitere ACC-Informationen (z. B. Folgemodus) angezeigt.

Die größte technische Herausforderung für die Signalverarbeitung innerhalb des ACC-Steuergeräts stellt die Auswahl des „richtigen“ Zielfahrzeugs dar. So gilt es zunächst aus den vielen Radarreflexionen diejenigen wiederzuerkennen, die zu vorher erkannten vorausfahrenden Fahrzeugen gehören. Dann ist abzuschätzen, ob diese Fahrzeuge auch wirklich in der gleichen Spur fahren. Diese Frage ist wegen des begrenzten seitlichen Auflösungsvermögens des Radarsensors ( $\pm 8^\circ$ ) insbesondere vor und in Kurven nicht mehr einfach zu lösen, obwohl die Sensoren der Fahrdynamikregelung (Elektronisches Stabilitätsprogramm, ESP) wichtige Vergleichsgrößen liefern.

Der Fahrer kann die ACC-Funktion jederzeit durch eigene Eingriffe übersteuern oder abschalten (z. B. durch Betätigung von Gas- oder Bremspedal).