

bester beifahrer

Informationen

Servicebüro FAS
Reichenberger Straße 113 a
10999 Berlin

E-Mail: info@bester-beifahrer.de
Internet: www.bester-beifahrer.de

Impressum

Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V.
Beueler Bahnhofplatz 16
53222 Bonn

Telefon: +49 (0)2 28/4 00 01-0
Telefax: +49 (0)2 28/4 00 01-67
E-Mail: dvr-info@dvr.de
Internet: www.dvr.de

Konzept, Text und Gestaltung:
MediaCompany Berlin GmbH

www.bester-beifahrer.de



Fahrerassistenzsysteme –
Hintergründe und Informationen

Inhalt

5	Vorwort
7	Die Kampagne
9	Abstandsregler
13	Spurhalte- / Spurwechsellistent
17	Einparkassistent
21	Vorausschauende Sicherheitssysteme
25	Nachtsichtsysteme
29	ESP®



Wolfgang Tiefensee
Bundesminister für Verkehr, Bau
und Stadtentwicklung



Prof. Manfred Bandmann,
Präsident des Deutschen
Verkehrssicherheitsrat e.V.

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

fahrzeugtechnische Innovationen leisten einen zunehmend wichtigen Beitrag zur Reduzierung der Unfallzahlen auf unseren Straßen. Nach aktuellen Erkenntnissen der Unfallforschung sind signifikante Verbesserungen der Unfallsituation neben verantwortungsbewusstem Fahren im Wesentlichen durch verkehrstechnischen Fortschritt zu erwarten.

Viele Neuwagen sind bereits heute serienmäßig mit elektronischer Sicherheitstechnik ausgestattet. Die Kommunikation zwischen dem eigenen Fahrzeug und der Umgebungssituation sowie mit anderen Fahrzeugen wird immer wichtiger. Innovative Fahrerassistenzsysteme erlangen daher zunehmende Bedeutung, weil sie den Fahrer bei seiner Fahraufgabe erheblich unterstützen und insbesondere auch in kritischen Situationen helfen können, einen Unfall zu vermeiden. Durch die Reduzierung der Unfallzahl tragen Fahrerassistenzsysteme auch zur Stauvermeidung und damit zur Erhöhung der Mobilität bei.

Die neuen technischen Möglichkeiten wollen wir zum Wohle der Verkehrssicherheit nutzen. Für Deutschland als Transitland Nr. 1 in Europa ist es dabei von besonderer Bedeutung, gemeinsam mit den Nachbarstaaten in der Europäischen Union Verbesserungen der Verkehrssicherheit zu erreichen. Aus diesem Grunde unterstützt Deutschland die eSafety Initiative der Europäischen Kommission, die darauf gerichtet ist, durch die Nutzung von modernen Fahrerassistenzsystemen einen Beitrag zu den Zielen des Verkehrssicherheitsprogramms der Gemeinschaft zu leisten.

Die Aktivitäten zielen insbesondere darauf ab, die Zahl der Todesopfer im Straßenverkehr innerhalb der EU bis zum Jahr 2010 zu halbieren.

Während der deutschen EU-Ratspräsidentschaft im 1. Halbjahr 2007 stehen daher die Themen eSafety und Fahrerassistenzsysteme ebenfalls auf der Agenda. Gemeinsam mit vielen Partnern führt das Bundesverkehrsministerium im Juni 2007 eine internationale Konferenz durch, bei der es unter anderem um die Verbesserung der Rahmenbedingungen für solche Systeme gehen wird.

Forschung und Industrie sind gefordert, das Fahren sicherer zu machen. Am Ende sind es aber die Fahrerinnen und Fahrer, die im Verkehrsalltag die Technik beherrschen müssen, um sicher ans Ziel zu kommen. Das heißt auch, dass sie durch die Steuerung bzw. Koordinierung ihrer „Assistenten“ nicht überfordert werden dürfen. Für die Akzeptanz, die Durchsetzung am Markt und damit für den angestrebten Sicherheitsgewinn spielen Informationen über die Wirkungsweise derartiger Systeme daher eine wesentliche Rolle.

Über die Funktionen und Möglichkeiten – aber auch die Grenzen – der Fahrerassistenzsysteme wollen Sie der Deutsche Verkehrssicherheitsrat und seine Mitglieder mit dieser Broschüre informieren.

Wir wünschen Ihnen allzeit gute Fahrt sowie eine spannende und unterhaltsame Lektüre.



Die Kampagne „bester beifahrer“

Fehleinschätzungen, Unachtsamkeit oder menschliches Versagen sind die Hauptursachen für Unfälle im Straßenverkehr. Elektronische Fahrerassistenzsysteme können einen wesentlichen Beitrag zur Unfallprävention und Minderung von Unfallfolgen leisten, da sie Gefahrensituationen frühzeitig erkennen, rechtzeitig Warnungen an den Fahrer ausgeben und gegebenenfalls selbst aktiv eingreifen. Die Beiträge der Fahrerassistenzsysteme zur Unfallprävention sind jedoch in der Öffentlichkeit noch zu wenig bekannt. Auch die Kenntnisse über deren Funktion sind für viele ein Buch mit sieben Siegeln.

Mit der Kampagne „bester beifahrer“ stellen der Deutsche Verkehrssicherheitsrat und seine Partner Fahrerassistenzsysteme und deren Nutzen vor. Im Fokus steht die Botschaft, dass der Einsatz von Fahrerassistenzsystemen einen Gewinn an Sicherheit und Komfort darstellt, ohne die Verantwortung des Fahrers zu schmälern. Ziel der Kampagne ist es, die „unsichtbare“ Technik, die sich hinter den Systemen verbirgt, informativ und leicht zu erklären und damit „sichtbar“ zu machen.

Um die technischen Funktionen der Fahrerassistenzsysteme verständlich darzustellen, verleiht ihnen die Kampagne menschliche Züge und das Gesicht des Beifahrers. Jeder kennt sie und kann sich leicht mit ihnen identifizieren: Beifahrer sind die Gefährten, die unterhalten, die Wasserflasche reichen und den Spaß am Fahren teilen. Beifahrer leisten manchmal aber noch mehr: Sie nehmen am Fahrgeschehen teil, sie warnen vor Gefahren oder weisen den Weg.

Die besten Beifahrer sind elektronische Fahrerassistenzsysteme, weil sie vorausschauend und unterstützend mitfahren, ohne zu stören. Sie erkennen Gefahren frühzeitig und warnen den Fahrer, noch bevor es brenzlig wird. In kniffligen Situationen unterstützen sie ihn und helfen, menschliche Unzulänglichkeiten zu kompensieren. Aus all diesen Gründen lautet die Botschaft des Deutschen Verkehrssicherheitsrats und seiner Partner:

Fahrerassistenzsysteme sind **beste beifahrer**.



Abstandsregler

Spurhalte- / Spurwechsellassistent

Einparkassistent

Vorausschauende Sicherheitssysteme

Nachtsichtsysteme

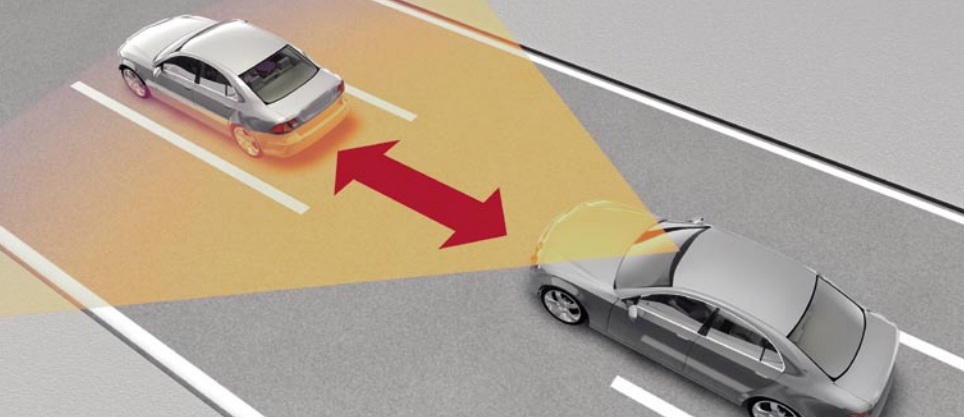
ESP®

Immer sicher Abstand halten

Der Abstandsregler (ACC – Adaptive Cruise Control) passt die Geschwindigkeit automatisch dem Verkehrsfluss an.

Halber Tacho – diese bekannte Faustregel gilt noch immer. Gemeint ist: Der Abstand zum Vordermann soll in Metern halb so groß sein wie die Geschwindigkeit. Bei 100 km/h wären das 50 Meter. Wenn der Vordermann plötzlich scharf bremst, kann so der Fahrer noch rechtzeitig reagieren und einen Auffahrunfall verhindern. Doch selten schafft man es bei dichtem Verkehr, die

sen Richtwert einzuhalten. Permanent bremst oder beschleunigt jemand oder wechselt die Fahrspur. Auch ein Tempomat, der die Geschwindigkeit konstant hält, ist da keine Hilfe. Der Abstandsregler (ACC – Adaptive Cruise Control) ist der mitdenkende Tempomat. Er passt das Tempo dem Verkehrsfluss an – der beste Beifahrer, der Abstand hält.



Funktion und Technik

Hohe Geschwindigkeit alleine ist nicht gefährlich. Sie wird es aber bei zu wenig Sicherheitsabstand. Ein Beispiel: Bei 100 km/h legt ein Auto pro Sekunde knapp 28 Meter zurück. Gut eine Sekunde benötigt der konzentrierte Fahrer, um einen bremsenden Vordermann wahrzunehmen, den Fuß vom Gas zu nehmen, auf das Bremspedal zu setzen und fest zuzutreten. Nun vergehen weitere Sekundenbruchteile, ehe die Radbremsen wirklich greifen. Da kommen schnell 90 Meter zusammen, ehe das Auto richtig steht. Ist der Fahrer nur einen Moment lang abgelenkt, kann es leicht zum Auffahrunfall kommen.

Der Abstandsregler (ACC – Adaptive Cruise Control) entschärft dieses Risiko. Wie ein normaler Tempomat hält ACC eine gewählte Geschwindigkeit kon-

stant, indem es an Gefällen Gas wegnimmt und an Steigungen Gas gibt. Zusätzlich beobachtet ACC aber den vorausfahrenden Verkehr. Mit Radar- oder Infrarotsensoren leuchtet dieses Fahrerassistenzsystem das vor dem Fahrzeug liegende Umfeld aus. Es misst den Abstand und die Geschwindigkeit des Vordermanns und gleicht diese mit der eigenen Geschwindigkeit ab. Ehe man dem Vordermann zu nahe kommen kann, nimmt ACC automatisch Gas weg oder es bremst behutsam, bis der Abstand wieder stimmt. Wird der Vordermann schneller oder wird die Fahrspur frei, beschleunigt ACC automatisch – bis die gewählte Wunschgeschwindigkeit wieder erreicht ist. Moderne ACC-Systeme erlauben eine Regelung bis in den Stillstand hinter anhaltenden Fahrzeugen. Zudem werden die Sensorinformationen auch für vorausschauende Sicherheitsfunktionen

verwendet, die selbst dann arbeiten, wenn ACC abgeschaltet ist.

ACC kommuniziert mit weiteren Umfeldsensoren wie z.B. dem Lenkwinkelsensor. Daher weiß es auch bei mehreren Fahrspuren oder in Kurven, welchen Vordermann es im Auge haben muss. Ändert sich der Abstand sehr schnell, weil das vorausfahrende Fahrzeug vielleicht stark bremst oder weil sich ein Auto von einer anderen Fahrspur dazwischendrängelt, bremst ACC mit bis zu 40 Prozent der maximal möglichen Verzögerung. Reicht diese Maßnahme allein nicht aus, weist das Fahrerassistenzsystem den Fahrer auf die drohende Gefahr hin und fordert ihn auf, selbst zu bremsen.

Der Abstandsregler (ACC – Adaptive Cruise Control) ist der beste Beifahrer, weil...

... er die Kondition des Fahrers schont.

Besonders für Fahrer, die beruflich und privat viel unterwegs sind, ist ACC eine spürbare Entlastung. Denn dieses Assistenzsystem unterstützt bei wichtigen Routineaufgaben. So kann der Fahrer seine Aufmerksamkeit unterwegs vermehrt dem Verkehrsgeschehen widmen.

... er Unfälle zu vermeiden hilft.

ACC erkennt früher als der Mensch, ob sich der Abstand zum Vordermann ändert. Es passt die Fahrgeschwindigkeit umgehend an und sorgt so stets für korrekten Abstand. Denn der ist noch immer das beste Mittel gegen Auffahrunfälle.

... er auch schützt, wenn er nicht aktiv ist.

ACC ist als vorausschauendes Sicherheitssystem immer hellwach. Außerdem liefert ACC wichtige Daten für andere Systeme der aktiven und passiven Sicherheit. So wird beispielsweise der Druck im Bremssystem erhöht, wenn der Abstand zum Vordermann kritisch wird. Das Auto wird dadurch zwar nicht langsamer, aber die Bremsen sprechen schneller an, wenn der Fahrer sie braucht. So leistet ACC einen wichtigen

Beitrag zur Verbesserung der aktiven und passiven Sicherheit.

... er vor Bußgeld und viel Ärger schützt.

Zu wenig Abstand kann teuer werden. In vielen Fällen droht ein Fahrverbot. Das sind zwar drastische Folgen für einen kurzen Moment der Unaufmerksamkeit, doch genügend Abstand rettet Leben.

... er bei Stop & Go eine Wohltat ist.

Neueste Abstandsregler funktionieren auch bei Stop & Go-Verkehr. Das bringt spürbare Entlastung im Stau oder im zählfließenden Verkehr. Denn ACC bremst das Auto bis zum Stillstand. Gibt der Fahrer das Signal zum Anfahren, setzt sich das Auto wieder in Bewegung – mit korrektem Abstand natürlich.

... er Sprit sparen hilft und die CO₂-Emissionen reduziert.

Mit ACC kann jeder seinen Spritverbrauch deutlich reduzieren. Wer dem Verkehr ohne heftiges Anfahren und ständiges Abbremsen folgen kann, weil er ACC nutzt, kann bis zu 12 % Sprit einsparen. Und das schont nicht nur den Geldbeutel, sondern auch die Umwelt.



Abstandsregler

Spurhalte- / Spurwechsellassistent

Einparkassistent

Vorausschauende Sicherheitssysteme

Nachtsichtsysteme

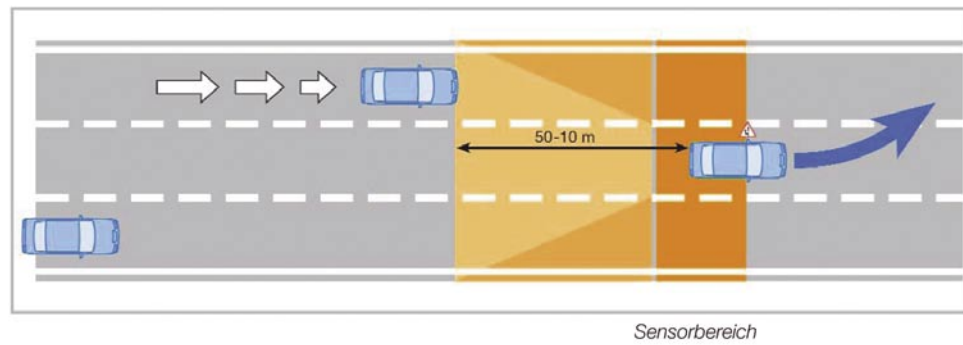
ESP®

Immer sicher Kurs halten

Spurverlassenswarner (LDW – Lane departure Warning) und Spurwechsellassistent (LCA – Lane Change Assistant) warnen vor dem unbeabsichtigten Verlassen der Fahrspur und unterstützen beim Fahrspurwechsel.

Kleine Ursache, große Wirkung: Nur einmal ist vorm Fahrspurwechsel der Blick in den Spiegel nur flüchtig, schon quietschen die Reifen: Da war doch jemand! Mit wachen Reaktionen und gekonntem Gegenlenken lässt sich die Gefahr eines Unfalls meistens abwenden. Doch nicht immer bleibt es beim tief sitzenden Schreck als einziger Folge einer Unaufmerksamkeit.

Mit dem Spurwechsellassistenten und dem Spurverlassenswarner muss es gar nicht so weit kommen. Denn diese Fahrerassistenzsysteme schauen mit dem Fahrer zur Seite auch in jene Bereiche, die nicht vom Rückspiegel abgedeckt sind, und haben ein Auge auf die Fahrbahnmarkierungen – die besten Beifahrer, um immer sicher Kurs zu halten.



Sensorbereich

■ Totwinkel-Bereich

■ Rückwärtiger Annäherungs-Bereich

Funktion und Technik

Die intelligenten Systeme Spurwechselassistent und Spurverlassenswarner tun nichts anderes als ein hochkonzentrierter Autofahrer: Sie halten die Augen offen.

Bei dem Spurwechselassistenten sind die Augen Umfeldsensoren, die zur Seite bzw. schräg nach hinten schauen. Je nach Systemausprägung wird der „tote Winkel“ – der beim flüchtigen Blick in den Spiegel oder über die Schulter nicht so gut einsehbar ist – und zusätzlich der Bereich hinter dem Auto überwacht. Der Fahrer wird über schnell nahende Fahrzeuge auf den benachbarten Spuren informiert. Zeigt der Fahrer durch Setzen des Blinkers an, dass er auf eine Spur wechseln möchte, auf der sich bereits ein Fahrzeug befindet oder sich eines von hinten mit hohem Tempo nähert, wird er zudem gewarnt – in der Regel durch eine Anzeige in der Nähe des Außenspiegels. Für die

Überwachung des toten Winkels werden Video-, Ultraschall- oder Nahbereichsradarsensoren eingesetzt. Um auch weit hinter dem Auto den Überblick zu behalten, dienen zumeist weiter schauende Radarsensoren.

Die Augen des Spurverlassenswarners sind ein Kamerasystem in Nähe des Innenspiegels. Die Bilder der Kameras und die Daten der Radarsensoren werden mit einem Computer verarbeitet und der Fahrer wird gewarnt, ehe es zu einem vielleicht folgenschweren Unfall durch unabsichtliches Abkommen von der Fahrbahn oder durch das Übersehen eines Autos beim Fahrspurwechsel kommen kann. Die Kamera des Spurverlassenswarners konzentriert sich auf die Fahrbahnmarkierungen vor dem Auto. Ein Rechner erfasst deren Verlauf und ermittelt die Position des Autos innerhalb der Fahrspur. Erkennt der Rechner, dass das Auto aus der Spur zu geraten

droht, weist der Spurverlassenswarner den Fahrer durch optische oder fühlbare Signale darauf hin. Je nach System geschieht dies durch eine Vibration im Fahrersitz oder ein leichtes Ziehen im Lenkrad. Folgt er diesem Impuls, lenkt er sein Auto ganz automatisch in die richtige Richtung zurück. Intuitiv erfassbare Signale also, ohne Verwechslungsgefahr. Wenn der Fahrer blinkt, weiß der Spurverlassenswarner: Der Fahrer will den Fahrstreifen wechseln oder auf den Randstreifen fahren. Dann erfolgt keine Warnung, denn der Chef im Auto ist immer der Fahrer.

Der Spurwechselassistent und der Spurverlassenswarner können unabhängig voneinander eingebaut sein. Eine Kopplung beider Systeme macht aber auch Sinn, ist doch eine Warnung vor dem Verlassen der Fahrspur umso wichtiger, wenn ein Fahrzeug auf der Nachbarspur von hinten angebraust kommt.

Spurwechsellassistent und Spurverlassenswarner sind die besten Beifahrer, weil...

... sie weit zurück- und weit vorausschauen.

Spurwechsellassistent und Spurverlassenswarner melden sich nicht erst, wenn es wirklich gefährlich wird. Sie weisen früh auf mögliche Gefahren hin und geben dem Fahrer Zeit, angemessen zu reagieren.

... sie dabei unterstützen, schwere Alleinunfälle zu verhindern.

Viele Unfälle ohne Beteiligung Anderer folgen demselben Muster: Durch eine Unaufmerksamkeit gerät das Auto auf den weichen Randstreifen. Jetzt gerät der Fahrer in Panik und lenkt gegen – meist viel zu stark. Dadurch kommt das Auto ins Schleudern; nicht selten folgt ein Überschlag oder eine Karambolage mit dem Gegenverkehr. Der Spurverlassenswarner senkt die Wahrscheinlichkeit dieser schweren Unfälle drastisch.

... sie den Unfall mit dem Auto auf der Nachbarspur vermeiden können.

Auf mehrspurigen Straßen wird unterschiedlich schnell gefahren. Dies führt zu häufigen Spurwechseln und dem Risiko, mit Fahrzeugen auf der Nebenspur zu kollidieren. Indem der Spurwechsellassistent vor riskan-

ten Fahrspurwechseln warnt, vermeidet er den ersten Unfall – und macht dadurch auch Nachfolgeunfälle unmöglich.

... sie lange Fahrten sicherer machen.

Ganz gleich, ob Fahrt in den Urlaub oder lange Dienstreise: Der Schlaf kommt auf leisen Sohlen. Bei rund jedem vierten schweren Unfall spielt Müdigkeit eine entscheidende Rolle. Der Spurverlassenswarner schlägt rechtzeitig Alarm, wenn die Aufmerksamkeit nachlässt und der Fahrer deshalb in leichten Schlangenlinien von der Fahrbahn abzukommen droht.

... weil sie auch schwächere Verkehrsteilnehmer schützen.

Motorradfahrer auf der Autobahn, Radfahrer in der Stadt: Sie werden wegen ihrer schmalen Silhouette beim flüchtigen Blick in den Rückspiegel leicht übersehen. Ein Zusammenstoß hat gerade für sie besonders gravierende Folgen. Denn dem Zweirad fehlt jegliche schützende Knautschzone. Die Sensoren der Spurwechsellassistenten und Spurverlassenswarners schauen niemals flüchtig, sondern immer hochkonzentriert – egal, wie lang die Fahrt schon dauert.

Abstandsregler

Spurhalte- / Spurwechselassistent

Einparkassistent

Vorausschauende Sicherheitssysteme

Nachtsichtsysteme

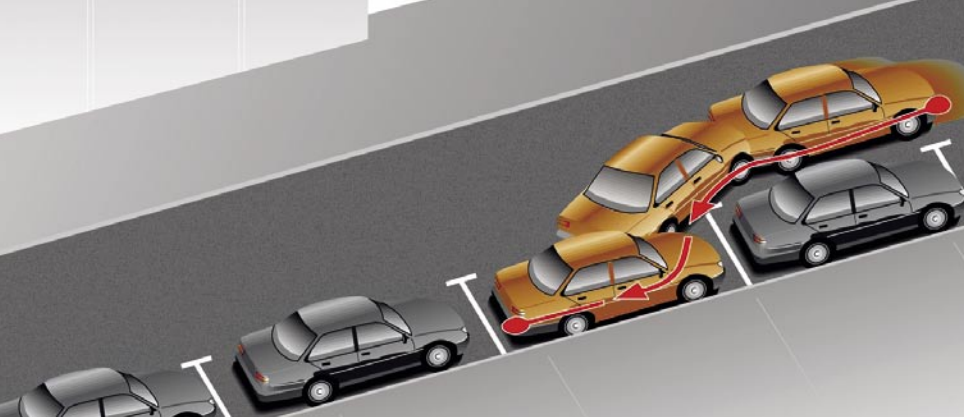
ESP®

Immer locker in die Lücke

Der Einparkassistent hilft beim Finden der passenden Parklücke – und schlägt auch noch im richtigen Moment das Lenkrad ein.

Es ist wie immer: Kleiner Stau auf dem Autobahzubringer, jede Ampel bis in die Innenstadt rot – und dann beginnt die hektische Parkplatzsuche. Lücken am Straßenrand gibt es reichlich, aber passt das Auto überhaupt rein? Blinker rechts, Rückwärtsgang rein. Das müsste doch reichen, nein, zu schräg angefahren, noch mal kurz zurück. Hinten staut sich der Verkehr, die Ersten hupen, auch beim zweiten Anlauf passt es

nicht. Also raus und weiterfahren, mit Schweiß auf der Stirn und die Uhr im Blick. Mit dem Einparkassistenten vermeiden Sie diesen Stress, denn er sagt sofort, ob die Lücke passt, macht das Rangieren zum Kinderspiel und verhindert so manche Beule – der beste Beifahrer, der einparkt.



Funktion und Technik

Zwei Fragen beschäftigen auch routinierte Fahrer bei der Suche nach einem Parkplatz: Ist die Lücke auf dem Parkstreifen lang genug? Und: Wie parke ich ein, ohne den Verkehr zu behindern oder gar einen teuren Blechschaden zu produzieren? An beiden Punkten setzen die Einparkassistenten an.

Die Suche nach der passenden Parklücke: Schaltet der Fahrer das System ein, aktiviert er einen zur Seite gerichteten Ultraschallsensor. Dieser misst bei gemäßigter Vorbeifahrt die Lücken am Straßenrand aus. Länge und Tiefe werden dabei erfasst und mit den Abmessungen des eigenen Autos abgeglichen – wie die Lage der Bordsteine oder wie auch vorstehende Hindernisse, zum Beispiel die Anhängerkupplung eines geparkten Autos. Passt die Parklücke, melden sich die Einparkassistenten mit einem akustischen und optischen Signal.

Jetzt geht es ans Einparken. Die Einparkassistenten berechnen den optimalen Weg in die Lücke. Auf Knopfdruck bringen die Assistenten den Fahrer mühelos in die Lücke. Hat das Auto eine elektrische Lenkung, übernehmen die Einparkassistenten dabei sogar das Kurbeln am Lenkrad. Der Fahrer kann in der Zwischenzeit quasi die Hände in den Schoß legen und die Geschwindigkeit mit leichtem Gasgeben und Bremsen dosieren. Dadurch bleibt die Verantwortung beim Einparken nach wie vor beim Fahrer. Mit einem Griff ans Lenkrad kann er die Einparkassistenten natürlich auch jederzeit abschalten. Hat das Auto keine elektrische Lenkung, signalisieren sie dem Fahrer, wann und wie stark er am Lenkrad drehen muss.

Die Einparkassistenten sind die Weiterentwicklung der bewährten Ultraschalleinparkhilfe, die das Umfeld beim

Einparkvorgang überwacht und den Fahrer warnt, wenn sein Fahrzeug zu dicht an ein Hindernis herankommt.

Der Einparkassistent ist der beste Beifahrer, weil...

... er die Fahrt in die Innenstadt stressfreier macht.

Natürlich: Wo keine Parkplätze sind, kann der Einparkassistent keine hinzaubern. Aber die Gewissheit, auch in eine sehr knappe Parklücke hineindirigiert zu werden, gibt dem Fahrer Gelassenheit. Und sie erspart ihm vor allem den Stress, nach einem missglückten Parkversuch mit hupenden Hintermännern genervt weiterzukurven – mit gestiegenem Adrenalinspiegel und wachsender Unfallgefahr.

... er teure Bagatellunfälle vermeidet.

Beim Einparken mit dem Kotflügel an ein anderes Auto oder einen Laternenpfahl gestoßen? Das kann schnell passieren. Und oft kostet die Reparatur mehr, als der sichtbare Schaden vermuten lässt: Leicht sind ein paar hundert Euro weg – und das nur wegen eines kurzen Moments der Unachtsamkeit. Ganz zu schweigen von dem Ärger, den man bekommt, wenn man ein anderes Auto touchiert, es aber nicht bemerkt. Bei Unfallflucht kennt die Polizei kein Pardon.

... er die Umwelt entlastet.

Bis zu 80 Prozent des Verkehrs in innenstadtnahen Vierteln ist Parksuchverkehr. Wenn es gelingt, vorhan-


denen Parkraum effizienter zu nutzen, bedeutet das einen Rückgang an überflüssigen Fahrten, die nur Lärm und Abgase für die Anwohner und die Umwelt bringen.

... er die Verkehrssicherheit abseits des Parkens erhöht.

Reifen haben ein langes Gedächtnis – leider, möchte man fast sagen. Nur allzu oft scheuern sie am Bordstein entlang oder rumpeln sie über die harte Kante des Randsteins. So hinterlässt der harte Parkalltag Spuren im Innenleben der Reifenkarkasse. Im schlimmsten Fall führt das zu Reifenschäden, die ihre fatalsten Folgen bei hohen Geschwindigkeiten auf der Landstraße oder der Autobahn zeigen.

... er auch Unfälle mit Fußgängern vermeiden hilft.

Es kommt vor, dass beim Einparken unbemerkt Fußgänger in der Parklücke auftauchen. Bei der Rückwärtsfahrt warnt der Einparkassistent in solchen Situationen den Fahrer und hilft dadurch folgenschwere Unfälle zu verhindern.



Abstandsregler

Spurhalte- / Spurwechsellassistent

Einparkassistent

Vorausschauende Sicherheitssysteme

Nachtsichtsysteme

ESP®

Immer behütet unterwegs sein

Die vorausschauenden Sicherheitssysteme helfen Unfälle zu vermeiden oder Unfallfolgen zu mindern und sorgen damit für einen bestmöglichen Schutz aller Insassen.

Kein Unfall geschieht aus heiterem Himmel. Vor dem Crash vergehen immer noch Sekunden oder Sekundenbruchteile, in denen der Fahrer das Unglück kommen sieht. Meistens hilflos, obwohl er schon mit voller Kraft bremst oder sogar einen Ausweichversuch unternimmt. Dieser gelingt allerdings nur selten, denn dazu gehört ein hohes Maß an Abgeklärtheit und Routine, die man am ehesten bei Fahrsicherheitstrainings

erlangt. Vorausschauende Sicherheitssysteme nutzen die kurze Zeitspanne vor dem Unfall, um den Fahrer und seine Passagiere bestmöglich zu schützen. Dazu verbinden sie die Komponenten der aktiven und die der passiven Sicherheit zu einem Netzwerk – zum besten Beifahrer, der schon vor dem Aufprall Leben rettet.



Funktion und Technik

In den letzten Jahrzehnten haben die Entwickler der Autohersteller und Zulieferer ganze Arbeit geleistet: Die einzelnen Komponenten und Systeme, die ein Auto sicher machen, sind kaum noch zu verbessern. Das Fahrwerk bietet auch in brenzlichen Situationen hohe Reserven, die Reifen haften besser denn je. Antiblockiersystem, Antischlupfregelung und Bremsassistent sorgen für kurze Anhaltewege und Fahrstabilität im Fall der Fälle. Alle diese Komponenten der sogenannten „aktiven“ Sicherheit dienen der Unfallvermeidung, und über sie alle wacht in nahezu jedem neu zugelassenen Auto das elektronische Stabilitätsprogramm ESP® – die Bremse, die lenkt.

Reichen die aktiven Sicherheitsreserven eines Autos einmal nicht aus, sind die Komponenten der „passiven“ Sicherheit gefordert. Ihre Aufgabe ist

es, die Folgen eines Unfalls möglichst gering zu halten. Auch um die passive Sicherheit ist es so gut bestellt wie nie zuvor. Knautschzonen im Bug und im Seitenbereich, Gurtstraffer, ausgeklügelte Kopfstützen zur Vermeidung eines Schleudertraumas und nicht zuletzt jede Menge Airbags – oft sogar schon speziell für die Knie von Fahrer und Beifahrer – mildern die Folgen eines Unfalls. Viele Airbags sind dank Sensorenhilfe schon so clever, dass sie bei einer leichten Person anders auslösen als bei einem Schwergewicht. Auch die Wucht des Aufpralls berücksichtigt die Elektronik beim Zünden dieser sogenannten adaptiven Airbags.

Vorausschauende Sicherheitssysteme schließen die kleine Lücke zwischen aktiver und passiver Sicherheit, indem sie alle Systeme vernetzen und das Fahrzeugumfeld mit Sensoren beobachten. Erkennt die Elektronik eine Unfallgefahr,

versucht sie in der ersten Phase, diesen Unfall zu verhindern. So verhärtet sie zum Beispiel das Luftfederfahrwerk und macht dadurch das Fahrverhalten stabiler. Sie lässt die Lenkung direkter ansprechen oder gibt eine Lenkempfehlung. Sie versetzt die Bremsen in Alarmbereitschaft und warnt den Fahrer – z.B. durch einen kurzen Bremsruck. Ist ein Unfall unvermeidbar, bremst das System in einer zweiten Phase notfalls selbst. Zudem straffen sich Sicherheitsgurte leicht und elektrisch einstellbare Sitze fahren automatisch in die optimale Position zu den Airbags. Seitenscheiben und Schiebedach schließen sich – so können keine Fremdkörper ins Auto gelangen. Kommt es nicht zum Crash, sind alle Maßnahmen umkehrbar. Lässt sich ein Unfall jedoch nicht vermeiden, sind die passiven Sicherheitssysteme optimal darauf vorbereitet.

Vorausschauende Sicherheitssysteme sind die besten Beifahrer, weil...

... sie niemals abgelenkt sind und niemals ablenken.

Vorausschauende Sicherheitssysteme sind immer in Alarmbereitschaft und lassen sich von nichts ablenken. Andererseits lenken sie niemanden ab, wenn sie mit ihrer Sensorik beobachten, was um das Auto herum geschieht. Das kann kein Mensch leisten – auch nicht der routinierte Fahrer.

... sie Gefahren besser einschätzen können.

Das intelligente Sicherheitsnetzwerk erkennt viele heraufziehende Gefahren früher und präziser als ein Mensch. Es zieht daraus die richtigen Schlüsse und bereitet das Auto konsequent auf maximale Schutzwirkung vor.

... sie viele Unfälle verhindern.

Die Warnsignale eines vorausschauenden Sicherheitssystems sind eindeutig. Wenn der Fahrer darauf reagiert, hat das System längst alles getan, damit die Brems- oder Lenkaktionen des Fahrers erfolgreich sind. Reagiert er zu spät – oder wie Studien zeigen

– gar nicht, bremst das System auch ohne sein Zutun. So wird die Aufprallenergie deutlich verringert – der Unfall wird weniger schlimm. Im besten Fall kommt es gar nicht zum Unfall.

... sie Unfallfolgen mildern.

Nicht jeder Unfall lässt sich verhindern. In diesem Fall können Fahrer und Mitfahrer aber darauf vertrauen, bestmöglichen Schutz vor Verletzungen zu genießen. Denn das Auto ist auf den Aufprall vorbereitet und Airbags, Sicherheitsgurte und Kopfstützen auf ihren Einsatz optimal eingestellt. Da weniger Tempo im Spiel ist, sinkt die Gefahr von Verletzungen erheblich.

Abstandsregler

Spurhalte- / Spurwechselassistent

Einparkassistent

Vorausschauende Sicherheitssysteme

Nachtsichtsysteme

ESP®

Immer souverän durchblicken

Nachtsichtsysteme helfen dem Fahrer auch dann Weitblick zu haben, wenn das Fernlicht nicht angeschaltet werden kann.

Kurvig zieht sich die Landstraße durch den Wald. Der schwarz glänzende, nasse Asphalt reflektiert das Licht der entgegenkommenden Fahrzeuge. Plötzlich, vorne vor der Kurve, ein Schatten – nur ein Baum im Wind oder ein Reh an der Böschung? Ausweichmanöver im letzten Moment. Fast jeder hatte schon solche und ähnliche Erlebnisse in der Nacht. Sie ist die gefährlichste Zeit auf Deutschlands Straßen. Nahezu

jeder zweite tödliche Verkehrsunfall passiert bei Dämmerung und Dunkelheit, obwohl zu dieser Zeit nur etwa ein Viertel des Verkehrsaufkommens herrscht. Nachtsichtsysteme bringen Licht ins Dunkel – die besten Beifahrer, die Durchblick bringen.



Funktion und Technik

Das Licht unserer Autos ist immer besser geworden: Halogen, Xenon, Kurvenlicht – alles kein Vergleich mehr mit den düsteren Sechs-Volt-Lampen von früher. Dennoch gerät die Reichweite von Abblendlicht an ihre physikalischen Grenzen, und der Gegenverkehr darf auf keinen Fall geblendet werden. Deshalb ist die Ausleuchtung der linken Spur meist auf 60 Meter begrenzt. Bei Regen, verschmutzten Scheinwerfern und Scheiben sowie dunklem Straßenbelag schrumpft diese mehr oder weniger stark ausgeleuchtete Zone unter Umständen weiter zusammen. Nachtsichtsysteme erweitern den Sichtbereich herkömmlicher Scheinwerfersysteme beträchtlich. Das Nachtsichtbild des Geschehens vor dem Auto wird in Echtzeit auf einem Monitor dargestellt oder mit einem sogenannten Head-up-Display in die Windschutzscheibe projiziert. Nachtsichtsysteme der nächsten

Generation verfügen über eine leistungsfähige Bildverarbeitung, erkennen anhand typischer Bildmuster und Formen bestimmte Objekte wie Menschen und weisen den Fahrer darauf hin.

Aktive Nachtsichtsysteme setzen dazu auf Infrarot-Technik. In den Hauptscheinwerfern wird ein zusätzlicher Infrarotfilter verwendet, der nur das Licht unterhalb des sichtbaren Wellenlängenbereichs durchlässt, das damit für das menschliche Auge unsichtbar bleibt. Es erreicht eine Leuchtweite von rund 150 Metern – ungefähr so weit wie Xenon-Fernlicht. Eine Kamera hinter der Windschutzscheibe nimmt diesen ausgeleuchteten Bereich auf, bearbeitet das Bildmaterial digital und zeigt das Geschehen vor dem Auto als reales Schwarz-Weiß-Bild. Im Nachtsichtbild sind Hindernisse unabhängig von ihrer Temperatur sichtbar. Auch Fahrbahnmarkierungen und Verkehrsschilder sind deutlich zu sehen.

Passive Nachtsichtsysteme nutzen die Wärmestrahlung von Objekten und zeigen ein Wärmebild des Geschehens vor dem Fahrzeug. Fußgänger und Tiere setzen sich dadurch deutlich gegen den kalten Hintergrund ab. Wärmequellen können dabei bis zu 300 Metern Entfernung erkannt werden.

Nachtsichtsysteme sind die besten Beifahrer, weil...

... sie **Nachtfahrten ermüdungsfreier machen.**

Nachts, speziell bei Regen oder schlechter Sicht, ermüdet der Fahrer schnell. Denn seine Wahrnehmung ist auf den durch die Scheinwerfer ausgeleuchteten Bereich beschränkt, während sein Körper der Tageszeit entsprechend in ein Leistungstief rutscht. Die Möglichkeit, Gefahren früher zu sehen, entlastet ihn.

... sie **verhindern, dass aus kleinen Pannen große Unfälle werden.**

Ein Reifenschaden nachts auf der Landstraße – ein Alptraum für jeden Autofahrer. Oder schlimmer noch: Eine Elektrikpanne mit Ausfall der kompletten Beleuchtung, sodass das Auto unbeleuchtet am Straßenrand steht. Immer wieder passieren Unfälle, weil der nachfolgende Verkehr solche Situationen zu spät wahrnimmt.

... sie **dabei helfen, Fußgänger und Tiere rechtzeitig zu erkennen.**

Verspätete Wanderer auf dem Weg zur nächsten Ortschaft. Ein Rudel Rehe, das an der Böschung äst. Ein Radfahrer, der sein Fahrrad ohne Licht am Straßenrand entlang schiebt: Immer wieder tauchen Menschen

oder Tiere unerwartet im Scheinwerferlicht auf. Eine frühere Wahrnehmung erhöht die Sicherheit für alle Verkehrsteilnehmer.

... sie **dazu beitragen, dass nicht auf unerlaubte Mittel zur besseren Ausleuchtung bei Nacht zurückgegriffen wird.**

Die Versuchung, unerlaubterweise die Nebelscheinwerfer zur besseren Ausleuchtung zu nutzen, entfällt, sobald der Fahrer die Vorteile der neuen Nachtsichtsysteme für sich zu nutzen beginnt.

Abstandsregler

Spurhalte- / Spurwechsellassistent

Einparkassistent

Vorausschauende Sicherheitssysteme

Nachtsichtsysteme

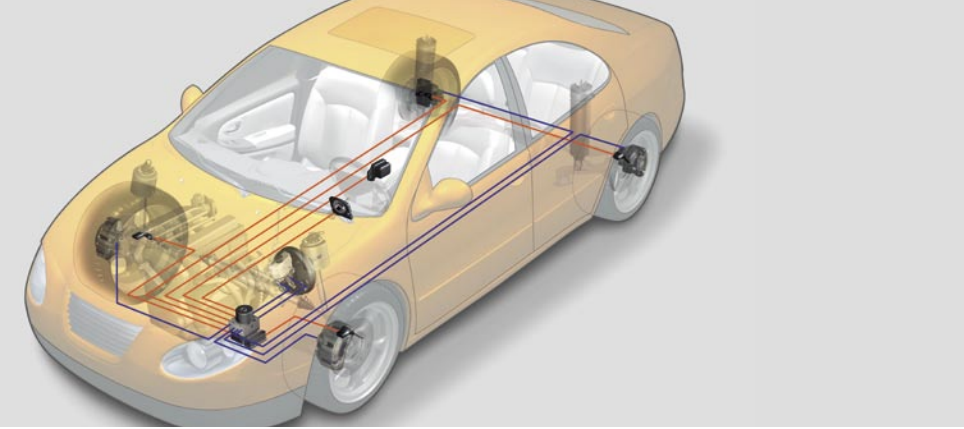
ESP®

Immer gut die Kurve kriegen

Das elektronische Stabilitätsprogramm (ESP®) verhindert Schleuderbewegungen des Autos.

Auch der umsichtigste Fahrer kann ins Schleudern kommen: in der zu schnell angegangenen Autobahnausfahrt, auf der Öllache in der Kurve, beim Ausweichen, weil plötzlich ein Gegenstand auf der Straße liegt. Von den Tücken auf Eis und Schnee ganz zu schweigen. Plötzlich schwenkt das Heck aus oder das Auto rutscht stur weiter geradeaus. Rallyefahrer können das beherrschen. Fast immer. Doch in ihren Straßenautos ver-

trauen auch sie auf das elektronische Stabilitätsprogramm ESP®. Es verhindert gefährliche Schleuderbewegungen des Autos. ESP® ist der beste Beifahrer, denn mit ihm kriegt man die Kurve.



Funktion und Technik

Jede Lenkbewegung zwingt ein Auto in eine Drehbewegung um seine Hochachse. Nach der Kurve fährt es in eine andere Richtung als vor der Kurve – es hat seine Fahrtrichtung gedreht. Diese Drehung nennen Techniker „gieren“. Und mit Giermoment bezeichnen sie die Geschwindigkeit und das Ausmaß dieser Drehbewegung. Kritisch wird es, wenn das Giermoment kleiner ist als erforderlich. Dann schiebt das Auto geradeaus, obwohl es eine Kurve fahren soll – es untersteuert. Ein zu großes Giermoment ist ebenso gefährlich. Denn nun drängt das Heck zum Kurvenaußenrand und zwingt das Auto in eine viel zu enge Kurve – es übersteuert. Techniker bezeichnen die elektronischen Stabilitätsprogramme, die meist nur als ESP® bekannt sind, als Giermomentregelung. Das heißt: Sie verhindert im Rahmen des physikalisch Möglichen das Unter- oder Übersteuern des Autos.

Hierzu vergleicht ESP® die Lenkbewegungen des Fahrers mit den Reaktionen des Autos. Dazu misst es die Rotationsgeschwindigkeit der Räder, die Quer- und Längsbeschleunigung des Autos, die Bewegungen des Lenkrades und das Giermoment. Aus allen diesen Daten errechnet es präzise, wohin der Fahrer lenkt. Genau so präzise erkennt ESP®, ob das Auto dorthin fährt, wohin es fahren soll. Stimmen Fahrerwunsch und Fahrtrichtung überein, greift ESP® nicht ein.

Erkennt das Stabilitätsprogramm jedoch, dass das Auto in gefährlichem Maße unter- oder übersteuert, leitet es sofort unterstützende Maßnahmen ein. Eine davon ist es, den Motor zu drosseln und Tempo wegzunehmen. In einem zweiten Schritt macht ESP® sich zunutze, dass das Abbremsen eines oder mehrerer Räder den Kurs des Autos beeinflusst. ESP stabilisiert ein übersteuerndes Auto, indem es das kurvenäußere Vorderrad

abbremst. Beim Untersteuern bremst es eines der Hinterräder ab, um das Auto in eine engere Kurve zu zwingen. ESP® ist also im Grunde ein Bremssystem mit vier Bremspedalen, die es einzeln oder auch gemeinsam betätigt. Das könnte kein Mensch – auch kein Rallyefahrer.

Neueste Fahrdynamikregelungen gehen noch einen Schritt weiter: Sie zeigen dem Fahrer mit einem Impuls im Lenkrad, wie und wohin er optimal lenken soll. Oder sie beeinflussen die Stellung der Vorderräder. So verhindern sie das Schleudern des Autos durch kombinierte Interventionen in Lenkung und Bremse.

Die Informationen der ESP®-Sensoren werden zudem genutzt, um weitere Systeme der aktiven und passiven Sicherheit wie den automatischen Gurtstraffer oder den Bremsassistenten anzusteuern.

ESP® ist der beste Beifahrer, weil...

... es gefährliche Seitencrashs vermeidet.

Soweit es die unerbittlichen Gesetze der Physik erlauben, hält der Fahrdynamikregler das Auto auf dem vom Fahrer gewünschten Kurs. Lässt sich ein Unfall trotz allem nicht vermeiden, stellt es sicher, dass das Auto mit dem Bug auf das Hindernis prallt. Hier schützen große Knautschzonen, Gurte und Airbags. Ohne ESP® würde das Auto mit der Seite aufprallen – seiner verwundbarsten Stelle.

... es bei jedem Wetter zur Stelle ist.

Durch seine vielen Sensoren erkennt ESP® sofort, ob das Fahrzeug auf trockenem Asphalt, auf Kopfsteinpflaster, auf Schnee oder gar Eis unterwegs ist. Es passt seine Regelstrategien in Sekundenbruchteilen den Straßenverhältnissen an und bietet so überall den bestmöglichen Schutz.

... es andere Fahrerassistenzsysteme ermöglicht.

Für die Fahrdynamikregelungen wurden Komponenten entwickelt, die einen aktiven Bremseneingriff erlauben. Sie können daher auch eingreifen, wenn der Fahrer selbst nicht bremst. Erst diese Fähigkeit und auch der

hierfür entwickelte Gierratensensor ebneten zum Beispiel dem ACC – Adaptive Cruise Control den Weg. Dieses Fahrerassistenzsystem passt das Tempo automatisch dem Abstand zum Vordermann an.

... es Familienautos sicherer macht.

Autos mit hohem Schwerpunkt – das sind in erster Linie Vans – sind in zu schnell gefahrenen Kurven und beim plötzlichen Ausweichen besonders gefährdet. ESP® senkt gerade in solchen Fahrzeugen – dazu gehören auch SUVs und Transporter – das Unfallrisiko erheblich.

... es gefährliche Begegnungen verhindert.

ESP® bügelt kleine Fehler viel besser aus, als es ein ungeübter Autofahrer könnte – und vermeidet damit häufig schwere Unfälle, die durch missglückte Lenkkorrekturen entstehen. Gerät das Auto dabei außer Kontrolle, enden viele solcher an sich harmlosen Fahrfehler im Gegenverkehr – mit entsprechend schlimmen Folgen.