

Fahrerassistenz-Systeme

© Hella KGaA Hueck & Co., Lippstadt 920 999,126-391 Printed in Germany

Hella KGaA Hueck & Co.
Rixbecker Straße 75
D-59552 Lippstadt/Germany
Telefon +49 29 41 38-0
Telefax +49 29 41 38-71 33
www.hella.de

Technische Informationen



Ideen für das
Auto der Zukunft



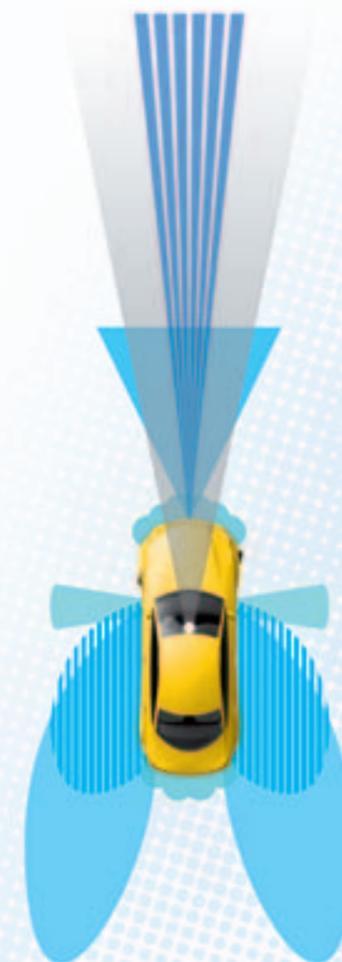
Ideen für das
Auto der Zukunft



Inhalt

Abstands-Assistenz	4
Adaptive Cruise Control	4
Abstandswarnung	5
Park-Assistenz	6
Elektronischer Einparkassistent	6
Park Distance Control	7
Spur-Assistenz	8
Spurwechsel-Assistent	8
Spurverlassenswarnung	8
Verkehrszeichenerkennung	9
Zukunft: Sensordatenfusion	9
Licht-Assistenz	10
Adaptive Hell-Dunkel-Grenze	10
Blendfreies Fernlicht	10
Markierendes Licht	11
Multifunktionale Kameras	11
Weitere Assistenz-Funktionen	12
Regensensor	13
Lichtsensoren	13
Solarsensoren	13
Beschlagsensoren	13
Kapazitives Sensorkonzept	13
Hella KGaA Hueck & Co.	15

Fahrerassistenz-Systeme



Hella schafft Kundennutzen

Eine wesentliche Komponente der aktiven Sicherheit im Automobil ist die Fahrerassistenz. Deren kontinuierliche Entwicklung hat das Ziel, das Aktionsprogramm eSafety für Straßenverkehrssicherheit zu unterstützen. Im Rahmen von eSafety soll die Zahl der Verkehrstoten bis 2010 halbiert werden.

Auf der Basis eines breiten Technologie-Portfolios aus Radar-, LIDAR-, Kamera- und Ultraschallsensorik entwickelt Hella Fahrerassistenz-Systeme zur Steigerung der Verkehrssicherheit und Erhöhung des Fahrkomforts. Innerhalb kürzester Zeit hat das Unternehmen in dem noch relativ jungen Markt der Fahrerassistenz-Systeme eine führende Position eingenommen und sich etabliert. Beispielsweise seit dem Spurwechselassistenten im Audi Q7 und im Volkswagen Touareg sowie der automatischen Abstandsregelung (ACC) im Chrysler 300 C ist Fahrerassistenz von Hella in Serienfahrzeugen präsent.



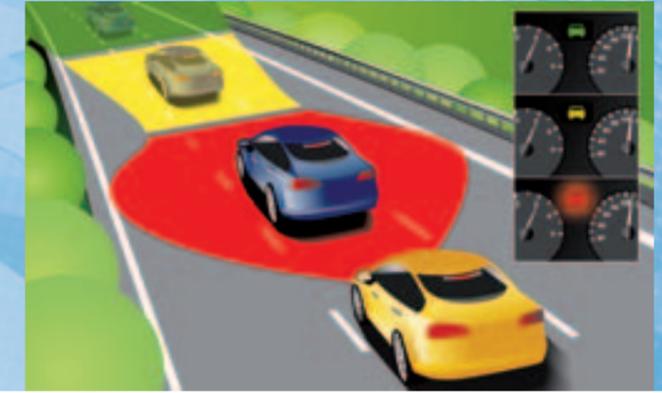
Adaptive Cruise Control



Adaptive Cruise Control

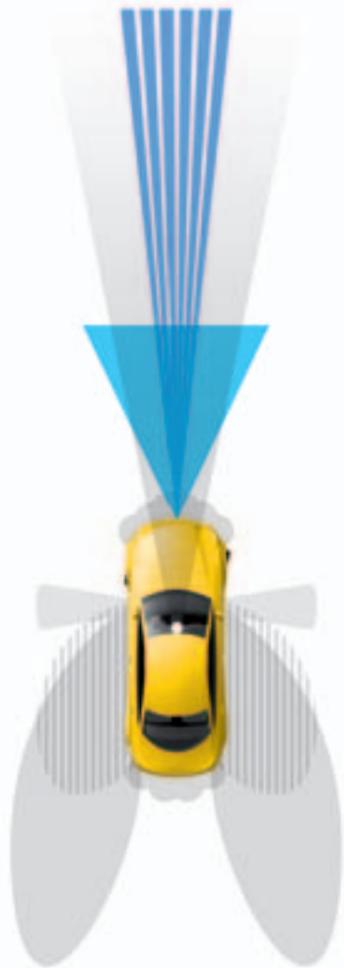


24 GHz-Radarsensor



Abstandswarnung

Abstands-Assistenz



Adaptive Cruise Control (ACC)

Der automatische Abstandsregler ACC funktioniert wie ein mitdenkender Tempomat. Er passt die Geschwindigkeit automatisch dem Verkehrsfluss an. ACC erfasst vorausfahrende Fahrzeuge und ermittelt den Abstand sowie die dazugehörige Relativgeschwindigkeit. Neben dem Infrarot-Lichtsensoren verarbeitet das System auch die Daten der Geschwindigkeits-, Gierraten- und Lenkwinkelsensoren. Durch geeignetes Einstellen von Motorleistung und Bremskraft sorgt das ACC-System dafür, dass der Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug in Abhängigkeit zur aktuellen eigenen Geschwindigkeit konstant bleibt. Für die Autofahrer bedeutet das auch bei hohem Verkehrsaufkommen eine komfortable und stressfreie Fahrt.

Das ACC-System von Hella basiert auf der Infrarot-Sensorik und erweitert die Funktion konventioneller Geschwindigkeitsregler. Technische Grundlage des beim ACC eingesetzten Hella-Infrarot-Abstandssensors IDIS® ist die moderne opto-elektronische Messtechnik: Nach dem Prinzip der Lichtlaufzeitmessung (LIDAR = Light Detection And Ranging) wird die Zeit bestimmt, die das Licht für eine bestimmte Strecke benötigt. Dazu wird ein kurzer Lichtpuls ausgesendet und das Rückstreuungssignal mit Hilfe einer schnellen Auswertelektronik aufgezeichnet.

LIDAR-Sensor „IDIS“ von Hella:

- kostengünstiger LIDAR-Sensor
- Sensor-Performance vergleichbar mit 77 GHz-Radar
- 200 Meter Reichweite
- automatische Erkennung stark eingeschränkter Sichtverhältnisse und Signalisierung an den Fahrer
- Signalverarbeitung und ACC-Algorithmen im Sensor integriert (1 Box Design)
- CAN-Kommunikation
- 12 bis 16 separate Kanäle ermöglichen sehr genaue Bestimmung der lateralen Objektposition
- spezielle Ausführung der Messtechnik ermöglicht Mehrzielfähigkeit auch in jedem Einzelkanal
- langjähriges Know-how bei der Entwicklung von optischen und elektronischen Systemen sowie Geschwindigkeitsreglern.

Abstandswarnung

Das Abstandsmesssystem auf Basis eines 24 GHz-Radarsensors bestimmt die relative Geschwindigkeit und den Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug und informiert den Fahrer, sobald der Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug kritisch wird. Dadurch lässt sich Einfluss auf das Fahr- und Abstandsverhalten nehmen; das Risiko von Unfällen durch zu geringen Sicherheitsabstand sinkt.

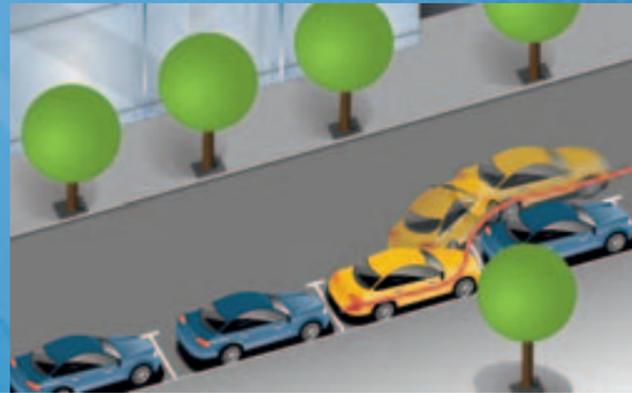
Das Hella-System ermöglicht eine kontinuierliche Abstandsanzeige und warnt optisch, haptisch oder akustisch, falls der zuvor vom Fahrer eingestellte Abstand unterschritten wird. Die Mess-Reichweite des eingesetzten 24 GHz-Radarsensors liegt bei 5 bis 100 Metern. Im Nahbereich bis zu 30 Metern erweitert sich der horizontale Öffnungswinkel um 40 Grad.

24 GHz-Radarsensor von Hella:

- Know-how bei Entwicklung und Fahrzeugintegration durch Serienerfahrung
- weltweite Zulassungsfähigkeit der Schmalband 24 GHz-Technologie (FMCW)
- modulare Bauweise für optimale Anpassung an den Wunsch der Automobilhersteller
- verdeckter Einbau
- überzeugendes Preis-Leistungs-Verhältnis.



Ultraschallsensor



Elektronischer Einparkassistent



Park Distance Control

Park-Assistenz



Elektronischer Einparkassistent

Einparkassistenten-Systeme ermöglichen dem Fahrer komfortables und sicheres Einparken.

Der Elektronische Einparkassistent (EPA) von Hella ist spezialisiert auf enge Längsparklücken. Beim Vorbeifahren vermisst ein Ultraschallsensor die Lücke. Ist sie groß genug, kann der Einparkvorgang gestartet werden. Der Fahrer bedient lediglich Gas- und Bremspedal. Die notwendigen Lenkeinschläge erfolgen automatisch. Es überzeugt durch einfachen Aufbau: Ein LIN-busfähiger Smart-Sensor je Fahrzeugseite kommuniziert mit der zentralen Recheneinheit. Dadurch lässt sich das System sehr einfach in das Fahrzeug integrieren. Da die weiteren notwendigen Messdaten „Radgeschwindigkeit“ und „Lenkwinkel“ heute in der Regel über ABS- oder ESP-Funktionen bereitgestellt werden, sind keine weiteren externen Sensoren notwendig.

Der von Hella entwickelte Ultraschallsensor beinhaltet eine eigene Intelligenz, die es ermöglicht, die Umgebung situativ wahrzunehmen. Dadurch ist eine robuste und gegenüber herkömmlichen Park Distance Control-Sensoren (PDC) deutlich erweiterte Eigendiagnose sowie eine Unterscheidung von mehreren Zielen möglich, auch wenn diese hintereinanderliegen. Durch die busfähige digitale Kommunikationsschnittstelle kann der Sensor bidirektional Daten austauschen. Für die präzise Vermessung der Parklücken sorgt eine speziell für diese Anwendung optimierte astigmatische Ultraschallkeule mit hoher Reichweite, die einen großen Detektionsbereich in Abstrahlrichtung erzeugt, aber ebenso eine gute Lokalisierung von Hindernissen in Fahrtrichtung ermöglicht. Neben den Messdaten „Radgeschwindigkeit“ und „Lenkwinkel“ ist die elektrische Lenkung (EPS = Electrical Power Steering) eine weitere Systemvoraussetzung. Ohne EPS ist geführtes Einparken möglich: Dabei berechnet das EPA-System Lenkinweise aus den Daten der EPA-Sensoren und des Fahrzeugs. Sie werden dem Fahrer über optische und akustische Signale mitgeteilt.

Nachdem der Sensor eine geeignete Parklücke erkannt hat, stellt der Fahrer den vom System vorgegebenen Lenkwinkel ein, mit dem er im ersten Zug in die Parklücke zurücksetzt. Der Punkt zum Umlenken, um gerade in die Parklücke zu kommen, wird dem Fahrer akustisch mitgeteilt. An diesem Umlenkpunkt gilt es anzuhalten und wieder den vom System geführten Lenkwinkel einzustellen, mit dem man das Fahrzeug dann gerade in die Parklücke rangiert. Sollten dann noch weitere Rangierzüge nötig sein, weil die Parklücke etwa zu klein für das Parken in einem Zug ist, so unterstützt das System den Fahrer auch bei diesen weiteren Zügen.

Ultraschallsensorik von Hella:

- System mit offenen Schnittstellen
- optional: Lieferung als Software-Module zusammen mit Sensoren
- System mit ausgezeichneter Performance durch
 - besonders leistungsfähige Sensoren mit lokaler Intelligenz
 - robuste Signalverarbeitung durch Einsatz des Hella Bildverarbeitungs-Know-how
 - große Systemverfügbarkeit durch nachträgliche Aktivierung
 - harmonischer Lenkwinkelverlauf durch fortgeschrittene Trajektorienplanung.

Park Distance Control

Um den Parkvorgang noch einfacher zu gestalten, lässt sich der Einparkassistent mit der Abstandskontrolle beim Einparken verbinden. Hier hilft Park Distance Control (PDC). Hella entwickelt ein Einparkssystem mit offenen Schnittstellen und kann andere PDC-Systeme integrieren. Der Vorteil für den Endkunden ist, dass seine Aufmerksamkeit auf schwer erkennbare Hindernisse gelenkt wird. Zudem wird das Ein- und Ausparken durch die effektive Nutzung von engen Parklücken vereinfacht. Parkvorgänge werden somit sicherer und komfortabler.



24 GHz-Radarsensor



Spurwechsel-Assistent



Spurverlassenswarnung



Verkehrszeichenerkennung

Spur-Assistenz



Spurwechsel-Assistent

Beim Spurwechsel ist die Gefahr groß, von hinten herannahende Fahrzeuge zu übersehen. Unachtsamkeit und der tote Winkel können fatale Folgen haben. Außerdem erfordert der Spurwechsel eine extrem kurze Reaktionszeit, und der Fahrer benötigt zudem komplexere Informationen über sein Fahrzeugumfeld als etwa beim Einparken. Beim Spurwechsel-Assistenten erkennt die 24 GHz-Radarsensorik andere Verkehrsteilnehmer im rückwärtigen und seitlichen Bereich des eigenen Fahrzeugs. Das System von Hella beschränkt sich nicht nur darauf, ein im toten Winkel befindliches Fahrzeug zu detektieren, sondern ermittelt gleichzeitig seine relative Fahrgeschwindigkeit und warnt den Fahrer im Falle eines Risikos. Es unterstützt den Fahrer durch permanente Beobachtung der Nachbarspuren bis zu 50 m Reichweite und warnt ihn bei Überhol- und Spurwechselvorgängen, wenn ein Fahrzeug in der Nachbarspur erkannt wurde.

24 GHz-Radarsensor von Hella:

- erhöhter Komfort und sicherer Spurwechsel
- Unterstützung des Fahrers auch bei schlechten Sicht- und Wetterverhältnissen
- einfache und verdeckte Integration
- Know-how bei Entwicklung und Fahrzeugintegration durch Serienerfahrung
- weltweite Zulassungsfähigkeit der Schmalband 24 GHz-Technologie (FMCW).

Spurverlassenswarnung

Bereits ein kurzer Moment der Unachtsamkeit beim Fahren kann dazu führen, dass das Fahrzeug von seiner Spur abweicht. Dies führt nicht selten zu schweren Unfällen. Bei der Spurverlassenswarnung (Lane Departure Warning) wird mit Hilfe einer Frontkamera das unbeabsichtigte Verlassen der Fahrspur erkannt und der Fahrer entsprechend optisch, akustisch oder haptisch gewarnt.

Dadurch lassen sich seitliche Kollisionen vermeiden. Dieses Fahrerassistenz-System von Hella basiert auf einem Systemansatz, der mit Hilfe von bildgebender Sensorik und maschinellem Sehen Merkmale wie Markierungslinien im Straßenverkehr erkennt. Die Fahrspurerkennung gehört zu den ersten Bildverarbeitungsapplikationen im Fahrzeug.

Es erkennt die Position des Fahrzeugs relativ zu den Fahrspurmarkierungen, gleicht diese mit der zu erwartenden Fahrerabsicht ab (bestimmbar anhand von Lenkwinkelveränderungen, Blinkgeber- und Bremspedalbetätigung) und kann in kritischen Situationen den Fahrer unterstützend informieren und warnen. Um eine erfolgreiche Bildverarbeitung unter einer Vielzahl von Beleuchtungs- und Witterungsverhältnissen zu gewährleisten, ermitteln robuste, modellbasierte Bildverarbeitungsoperatoren die Position der Fahrspurmarkierung vorausschauend in unterschiedlichen Entfernungen. Ein Zustandsbeobachter bezieht die so

gewonnenen Bildmerkmale, das Modell der Gesetzmäßigkeiten der Eigenbewegung und die der Fahrbahngeometrie in die Auswertung mit ein und verfolgt somit die Fahrzeugbewegung. Zusätzlich ist eine regelbasierte Merkmalauswahl vorschaltet. Anhand festgelegter Regeln werden damit Besonderheiten wie Abbiegespuren und Autobahnausfahrten erkannt, um Fehlinterpretationen zu vermeiden.

Verkehrszeichenerkennung

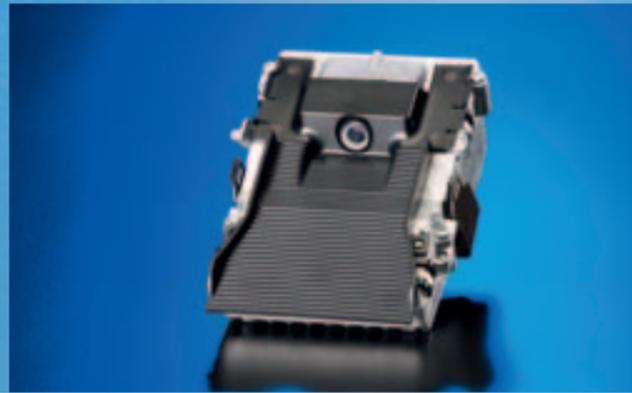
Wer heute im Straßenverkehr unterwegs ist, muss in kürzester Zeit und parallel eine Vielzahl von Informationen aufnehmen und entsprechend reagieren. Um den Fahrer in solchen Situationen zu unterstützen, hat Hella die Verkehrszeichenerkennung entwickelt. Bei dem System überwacht eine Frontkamera die Straße kontinuierlich während der Fahrt und erkennt dabei Geschwindigkeitsbeschränkungen auf Verkehrsschildern. Fährt der Fahrer zu schnell, wird er entsprechend informiert und kann das Tempo anpassen. Dadurch lassen sich Unfälle wegen überhöhter Geschwindigkeit verringern. Auch die Gefahr kostspieliger Verstöße gegen Geschwindigkeitsbeschränkungen ist gebannt. Zudem kann das System „Verkehrszeichenerkennung“ auch direkt mit der automatischen Abstandsregelung (ACC) und dem Tempomaten kombiniert werden, so dass die Geschwindigkeit automatisch gedrosselt und der vorgeschriebene Abstand zum Vorfahrenden eingehalten wird.

Verkehrszeichenerkennung von Hella:

- kontinuierliche Informationen über Geschwindigkeitsbegrenzungen
- sichereres Fahren und Reduzierung von Geschwindigkeitsübertretungen
- kostengünstige Systemintegration durch Nutzung der flexibel einsetzbaren CMOS-Kamera
- Erweiterungsmöglichkeiten mit aktiven und passiven Sicherheitssystemen.

Zukunft: Sensordatenfusion

Ein Ziel der Hella-Forschung und -Entwicklung ist es, den Kundennutzen und damit die Verkehrssicherheit in der Zukunft noch weiter zu steigern, indem die Informationen verschiedener Sensoren zusammengefasst und durch eine so genannte Sensordatenfusion neue, höherwertige Funktionen gebildet werden. So lässt sich durch die Kombination von ACC-System, Frontkamera oder 24 GHz-Radarsensorik ein Pre-Crash-System realisieren. Erkennt das System ein Ziel mit hoher Kollisionswahrscheinlichkeit, versetzt es die passiven Sicherheitssysteme frühzeitig in Alarmbereitschaft (Rückhaltesysteme, Sitzposition, verbesserter Zündzeitpunkt der Airbags, Schiebedach wird geschlossen etc.). Ist der Aufprall unvermeidlich, leitet es die automatische Notbremse ein und reduziert damit Aufprallgeschwindigkeit und Schwere des Unfalls. Kombinationsmöglichkeiten verschiedener Assistenzsysteme werden Sicherheit und Fahrkomfort für den Autofahrer in Zukunft weiter erhöhen und zusätzlich zu seiner Entlastung beitragen.



Frontkamera



Adaptive Hell-Dunkel-Grenze



VarioX®-Modul



Blendfreies Fernlicht

Licht-Assistenz



Den Verkehrsraum für den Fahrer optimal auszuleuchten und dabei unzulässiges Blenden anderer Verkehrsteilnehmer zu vermeiden ist die Aufgabe lichttechnischer Fahrerassistenz-Systeme. Optimaler Kundennutzen ist dann gegeben, wenn der Autofahrer visuell möglichst viele Informationen aufnehmen kann, ohne mit zusätzlichen Aufgaben belastet zu werden.

Hella-Spezialisten arbeiten an der Entwicklung solcher Systeme. Dazu gehören adaptierende und assistierende Lichtsteuerungen auf Basis kamerabasierter Fußgänger- und Objekterkennung.

Lichttechnische Fahrerassistenz-Systeme der Zukunft passen ihre Lichtverteilung nicht nur automatisch den Straßen- und Wetterverhältnissen, sondern auch der jeweiligen Verkehrssituation an. Sie basieren auf dem Zusammenspiel von CMOS-Kamera als bildgebendem Sensor, leistungsfähiger Software zur Bildverarbeitung und modernster Lichttechnik. Das erste per Bilddaten gesteuerte lichttechnische Fahrerassistenz-System wird die adaptive Hell-Dunkel-Grenze (aHdG) sein.

Adaptive Hell-Dunkel-Grenze

Das System stellt die Reichweite der AFS-Scheinwerfer (Advanced Frontlighting System) automatisch stets so ein, dass eine optimale und damit möglichst weitreichende Sicht für den Fahrer gegeben ist. Dies wird durch eine Anpassung (Adaption) der Scheinwerferreichweite an vorausfah-

rende oder entgegenkommende Kraftfahrzeuge erzielt. Dadurch endet das Abblendlicht nicht wie heute üblich bei etwa 65 Metern auf der Gegenfahrbahn, sondern kann im Extremfall auf einige hundert Meter erhöht werden. Neben der maximal möglichen Sichtweite für den Fahrer ist gleichzeitig eine Blendung anderer Verkehrsteilnehmer ausgeschlossen, da der Scheinwerferkegel stets an deren Fahrzeugen endet. Wenn das Bildverarbeitungssystem keine Verkehrsteilnehmer detektiert, kann das System dem Fahrer Licht bis hin zum Fernlichtniveau bereitstellen. Sobald die Kamera bis zu einer Entfernung von zirka 800 Metern andere Verkehrsteilnehmer erkennt, wird die Reichweite der Scheinwerfer innerhalb von Millisekunden entsprechend angepasst. Bei diesem System handelt es sich um eine Weiterentwicklung des aktuell im Markt befindlichen Fernlichtassistenten, der lediglich zwischen den zwei Zuständen Abblendlicht und Fernlicht umschaltet. Grundsätzlich kann die Funktion des Fernlichtassistenten natürlich auch als ein Feature einer Multipurpose Front-Kamera realisiert werden.

Blendfreies Fernlicht

Das blendfreie Fernlicht folgt der Prämisse, dass der Autofahrer nahezu ständig mit Fernlicht fährt. Tauchen im Verkehrsraum blendungsgefährdete Verkehrsteilnehmer auf, werden aus der Fernlichtverteilung automatisch diejenigen Bereiche ausgeblendet, die andere stören würden. Auf Basis des VarioX®-Projektionsmoduls im

AFS-Scheinwerfer arbeiten Hella-Ingenieure an der ersten Generation des blendfreien Fernlichts. Zwischen Lichtquelle und Projektionslinse befindet sich eine drehbar gelagerte Walze mit den entsprechenden Konturen. Mit einem Schrittmotor wird sie innerhalb von Millisekunden in die jeweils benötigte Position gedreht. Damit können Bereiche im Fernlicht ausgespart werden. Auf Basis von Bilddaten und durch intelligentes Verstellen der VarioX®-Module wird so nur der entgegenkommende oder vorausfahrende Verkehr ausgeblendet. Für den Fahrer aber bleibt die Fernlichtverteilung nahezu erhalten, womit sich die Sichtweite gegenüber heutigen Systemen erheblich vergrößert. Neben der Lösung auf Basis der Xenon-Technologie arbeitet Hella an so genannten LED-Arrays zur Realisierung dieses Features. Darüber hinaus bieten innovative LED-Arrays die Grundlage für eine weitere Assistenzfunktion mit hohem Kundennutzen, dem markierenden Licht.

Markierendes Licht

Als Ergänzung zum blendfreien Fernlicht verhält sich das markierende Licht als weitere Innovation auf dem Gebiet der lichtbasierten Fahrerassistenz-Systeme genau umgekehrt: Mit Hilfe eines Kamerasystems werden Objekte (z. B. Fußgänger und Tiere) auf oder neben der Fahrbahn, die zu einer möglichen Kollision führen könnten, detektiert und zusätzlich gezielt angestrahlt. Der Fahrer erkennt sie nicht nur wesentlich früher, sondern nimmt sie bewusst wahr und kann sein Fahrverhalten

entsprechend rechtzeitig anpassen. Haben LED-Scheinwerfer bislang ihre Stärken vor allem in den Bereichen tageslichtähnliche Lichtfarbe und Styling, legen sie in der nächsten Generation durch einzeln ansteuerbare LED-Segmente ihr technisches Potenzial dar.

Multifunktionale Kameras

Derzeit entsteht ein Markt für lichttechnische Fahrerassistenz-Systeme, die kamerabasiert sind und sich funktional deutlich von bereits bekannten Systemen (etwa Fahrspurerkennung oder Night Vision auf Basis von lediglich einem Sensor) abheben. Hella arbeitet bereits an multifunktionalen Kamerasystemen, mit denen mehrere Funktionen zusammengefasst werden können, wie z. B. Fahrspur- oder Verkehrszeichenerkennung und adaptive Hell-Dunkel-Grenze. Ein zusätzlicher Mehrwert wird durch die Fusion der Daten von Kamerasystemen und anderen Fahrzeugsensoren geschaffen. So verfolgt Hella Konzepte, um mit Hilfe des ACC-LIDAR-Sensors (LIDAR = Light Detection And Ranging, basierend auf Infrarot-Technik) und einer Kamera ein ACC-Stop-and-Go-System (Abbremsen bis zum Stillstand und vom Fahrer initiiertes Anfahren) zu ermöglichen. Solch ein System wird heute mit Hilfe von bis zu drei Radarsensoren abgebildet. Um diesem hohen Anspruch gerecht zu werden, verfolgt Hella neben monokularen auch stereobasierte Kameraansätze. Das Stereo-Sehen eröffnet durch Erschließen der Tiefeninformation das räumliche Sehen und leistet damit einen wesent-

lichen Beitrag zur Objektklassifizierung. Eine gesteigerte Verfügbarkeit der Assistenzsysteme bei Nacht erreicht Hella mit Hilfe moderner Infrarot-Technik, die bereits heute die Grundlage aktiver Nachtsichtsysteme ist. Durch eine für den Menschen unsichtbare Ausleuchtung des Verkehrsraums können entsprechend sensitive Kameras über den normalen Sichtbereich des Fahrers hinaus Objekte detektieren. Die 2. Generation der Nachtsichtsysteme ermöglicht eine optische Markierung potenzieller Gefahrenobjekte auf einem Display, verbunden mit einer entsprechenden Warnung. Dies reduziert die Reaktionszeit des Fahrers, die bei den jetzigen Systemen zur Auswertung und Interpretation der Bildinformation benötigt wurde. Neben Nachtsichtsystemen können so auch andere Assistenzsysteme wie Fahrspur- oder Verkehrszeichenerkennung bis hin zum assistierenden Licht (blendfreies Fernlicht und markierendes Licht) optimal unterstützt werden.

Im März 2006 hatte Hella durch die Übernahme der Aglaia GmbH in Berlin entscheidende Weichen für einen erfolgreichen Wachstumskurs gestellt, indem dort das Kompetenzzentrum für Bildverarbeitung etabliert wurde. Durch die Bündelung der Licht- und Elektronikkompetenz nutzt Hella Synergien und bietet somit modulare Konzepte und individuelle Lösungen an.



Regen-/Licht-/Solar-/Beschlagsensor



Regen-/Licht-/Solar-/Beschlagsensorik



Weitere Assistenz-Funktionen

Regen-/Licht-/Solar-/Beschlag-sensor

Der Einsatz von Regen-/Licht-/Solar-/Beschlagsensoren im Fahrzeug dient sowohl der Steigerung der Sicherheit im Straßenverkehr als auch der Erhöhung des Komforts. Die Sicht und die Aufmerksamkeit für das Verkehrsgeschehen verbessern sich.

Durch rechtzeitiges Einschalten der Fahrzeugbeleuchtung wird das Fahrzeug speziell in Dämmerungssituationen für andere Verkehrsteilnehmer deutlich besser wahrnehmbar. Bei schlechtem Wetter entlastet die Funktion des Regensensors den Fahrer durch die automatische Steuerung der Wischvorgänge. Bei feuchtem und kaltem Wetter verhindert der Beschlagsensor ein Beschlagen der inneren Windschutzscheibe, wodurch die optimale Sicht für den Fahrer sichergestellt wird. Durch die Integration von Solar- und Beschlagsensorik, die bislang durch separate Sensoren abgebildet wird, bietet der Sensor erheb-

liches Einsparpotenzial hinsichtlich Komponenten- und Systemintegrationskosten im Fahrzeug. Der modulare Aufbau des Regen-/Licht-/Solar-/Beschlagsensors bietet die Möglichkeit, je nach Kundenwunsch die verschiedenen Applikationen miteinander zu kombinieren. Es ist beispielsweise sowohl ein reiner Regen-/Licht-/Solarsensor umsetzbar als auch ein Regen-/Licht-/Solarsensor. Durch Integrationskompetenz und strategische Partnerschaften bietet Hella ihren Kunden darüber hinaus komplexe Systemlösungen aus einer Hand an. So werden u. a. mit Lieferanten von Innen spiegeln Module entwickelt, die neben der Regen-/Licht-/Solar-/Beschlagsensorik weitere Komponenten integrieren, wie z. B. Kamerasysteme. Hierdurch wird sichergestellt, dass den hohen Anforderungen der Automobilindustrie hinsichtlich Funktionalität, Bauraum, Kosten und Qualität auch in Zukunft entsprochen werden kann.

Der **Regensensor** misst mit Hilfe von Infrarot-Messstrecken die Benetzung der Windschutzscheibe aus. Die Regelung reicht von Einzelwischungen über die Wahl geeigneter Intervallzyklen bis hin zum Dauerwischen mit angepasster Geschwindigkeit.

Der **Lichtsensor** erfasst mit zwei getrennten Optiken das Umfeldlicht sowie das Licht im Vorfeld des Fahrzeugs. Hierdurch können Beleuchtungssituationen wie z. B. Tag, Dämmerung oder Nacht sowie Fahrten durch Tunnel und unter Brücken exakt erfasst werden. Eine weitere Optik detektiert die Helligkeit der Fahrbahn direkt vor dem Fahrzeug und dient somit der Helligkeitsregelung von Head-up-Displays.

Der **Solarsensor** erfasst Sonnenposition und -intensität für eine automatische Klimaregelung und erhöht damit den Komfort. Außerdem ermittelt er die Inten-

sität der Sonnenstrahlung und liefert der Klimaautomatik Informationen für eine individuelle Klimatisierung des Innenraums. Durch die Integration eines Feuchte-sensors wird die Funktionalität nochmals erweitert. Der Sensor regelt die Funktionen alle getrennt nach Fahrer- und Beifahrer-seite.

Der **Beschlagsensor** ermittelt Scheibentemperatur und Luftfeuchtigkeit und liefert dem Klimasteuergerät Daten, um dem Beschlag der Windschutzscheibe vorzubeugen.

Durch den im Sensor integrierten Mikrocontroller ist das Ausgangssignal kundenspezifisch realisierbar. Ein modularer Aufbau ermöglicht es, die Funktionen Regen, Licht, Solar und Beschlag entsprechend den Ausstattungswünschen miteinander zu kombinieren. Der Sensor wird über einen Haltering an der Windschutzscheibe befestigt. Mit Hilfe eines flexiblen Kopplungspads wird eine blasenfreie optische Anbindung sichergestellt. Der Rastvorgang mit einer Anpresskraft von < 40 N ermöglicht einen einfachen, sicheren und kostengünstigen Montageprozess ohne Hilfe von zusätzlichem Montagewerkzeug.

Kapazitives Sensorkonzept

Hella hat als erster Automobilzulieferer auch einen kapazitiven Regensensor zur nahezu unsichtbaren Integration in die Windschutzscheibe entwickelt (CHARLSS = Capacitive Humidity And Rain Light Solar Sensor). Das Sensorkonzept vereint die Funktionen der Regen-, Licht-, Feuchte- und Solarmessung und ersetzt somit bis zu drei Einzelsensoren. Die vollständig in die Windschutzscheibe integrierte Antennenstruktur des Sensors ist kaum sichtbar. Hierdurch können künftig auch Bereiche der Windschutz- oder Heckscheibe für die Regenerkennung genutzt werden, die bisher weniger geeignet waren. Speziell für gegenläufige Wischsysteme (Butterfly-Prinzip) und Panorama-Windschutzscheiben hat dies den Vorteil, dass der Sensor optimal im Wischfeld positioniert werden kann, ohne den Fahrer in seiner Sicht einzuschränken.

Bei dem Sensorkonzept sind sensitive Fläche und Steuergerät getrennt. Dadurch lassen sich bisherige Design- und Integrationsprobleme des Regensensors im Automobil leichter lösen.





Hella KGaA Hueck & Co.

Die sensitive Fläche des Regensensors besteht aus einem Kondensator, dessen Kapazität sich je nach Benetzungszustand der Scheibe ändert. Treffen Wassertropfen auf die Scheibe, wird der elektrische Schwingkreis, der die kapazitive Antennenstruktur enthält, verstimmt. Die daraus resultierenden Signalveränderungen entsprechen dem Benetzungsgrad der Scheibe und bestimmen die Wischintensität. In das Steuergerät, das die intelligente Auswertung der kapazitiven Regensensorik enthält, können in modularer Bauweise die zusätzlichen Funktionen Licht-, Sonnen- und Beschlagsensorik kostengünstig integriert werden. Bezogen auf Montagetoleranzen, zeigt sich das System aus Antenne und Steuergerät sehr robust, so dass die Fertigung mit Standardprozessen zu geringen Kosten und mit bester Qualität durchgeführt werden kann. Neben den Einsparungen durch die Integration von vier Sensorfunktionen in einem Gerät liegt der besondere Vorteil in den deutlich minimierten Montagekosten beim Automobilhersteller, der die aktuell vier erforderlichen Montageprozesse auf einen Prozess reduzieren kann.

Regen-/Licht-/Solar-/Beschlag-sensorik von Hella:

- Sensormodul mit skalierbaren Funktionen
- hohe Einsparungsmöglichkeiten bei den System-Gesamtkosten
- vereinfachter Montage- und Anbin-dungsprozess
- komplexe Systemlösungen aus einer Hand durch Integrationskompetenz und strategische Partnerschaften.

Der Automobilzulieferer entwickelt und fertigt Komponenten und Systeme der Lichttechnik und Elektronik für die Automobilindustrie. In Joint Venture-Unternehmen entstehen darüber hinaus komplette Fahrzeugmodule, Klimasysteme und Bordnetze. Hella verfügt über eine der weltweit größten Handelsorganisationen für Kfz-Teile und -Zubehör mit eigenen Vertriebsgesellschaften und Partnern in mehr als 100 Ländern. Hella zählt zu den Top 50 der weltweiten Automobilzulieferer sowie zu den 100 größten deutschen Industrieunternehmen. Weltweit sind über 25.000 Menschen in 70 Fertigungsstätten, Produktions-Tochtergesellschaften und Joint Ventures beschäftigt. Fast 3.000 Ingenieure und Techniker arbeiten konzernweit in Forschung und Entwicklung. Zu den Kunden zählen alle führenden Automobil- und Systemhersteller sowie der Kfz-Teilehandel.

Netzwerk schafft Mehrwert

Kooperation statt Konzentration: Gemäß dieser Zielsetzung kooperiert Hella projektbezogen und in Gemeinschaftsunternehmen mit unabhängigen Zulieferern und bietet den Automobilherstellern damit hinsichtlich Innovationsfähigkeit und globaler Präsenz eine attraktive Alternative gegenüber den Mega-Zulieferern.

Als strategische Investition in das Innovationsfeld kamerabasierter Fahrerassistenz-Systeme hatte Hella zum 1. März 2006 die Aglaia GmbH, Berlin, zu 100 Prozent übernommen. Die Hella Aglaia Mobile Vision GmbH entwickelt prototypische visuelle Sensorsysteme als wesentliche Komponenten neuartiger Fahrerassistenz-Systeme und integriert sie in Fahrzeuge. Für die Umsetzung dieser Projekte hat das Unternehmen mit Cassandra eine sehr effektive Entwicklungsplattform geschaffen. Sie schließt Methoden zur Qualitätssicherung und Fortschrittskontrolle der Entwicklungen ein. Für Fahrspur-, Objekt-, Verkehrszeichen-, Scheinwerfer- und Heckleuchtererkennung sowie Rückfahrkamerasysteme hat Hella Aglaia Mobile Vision frei konfigurierbare und miteinander verknüpfbare Anwendungs-module entwickelt.

Auf dem Gebiet der Lichttechnik kooperiert Hella mit dem japanischen Zulieferer Stanley und dem koreanischen Zulieferer SL (früher Samlip). Die HBPO GmbH ist ein weltweit einzigartiges und höchst erfolgreiches Gemeinschaftsunternehmen für Design, Entwicklung, Fertigung und Logistik kompletter Frontend-Module mit den Zulieferern Behr, Stuttgart, und Plastic Omnium, Frankreich. BHTC (Behr-Hella Thermocontrol GmbH), ein weiteres Joint Venture mit dem Stuttgarter Zulieferer Behr, bietet dem Automobilhersteller die komplette Systementwicklung für die Fahrzeugklimatisierung und Motorkühlung an.

Diese Beispiele zeigen, wie Hella den Begriff „Kundennutzen“ definiert: Expertenwissen wird vernetzt und in schlanken Organisationen mit kurzen Entscheidungswegen zusammengeführt. Dabei ist Hella offen für neue oder erweiterte Partnerschaften, um den Automobilherstellern die optimalen Lösungen mit genau den richtigen Partnern bieten zu können.