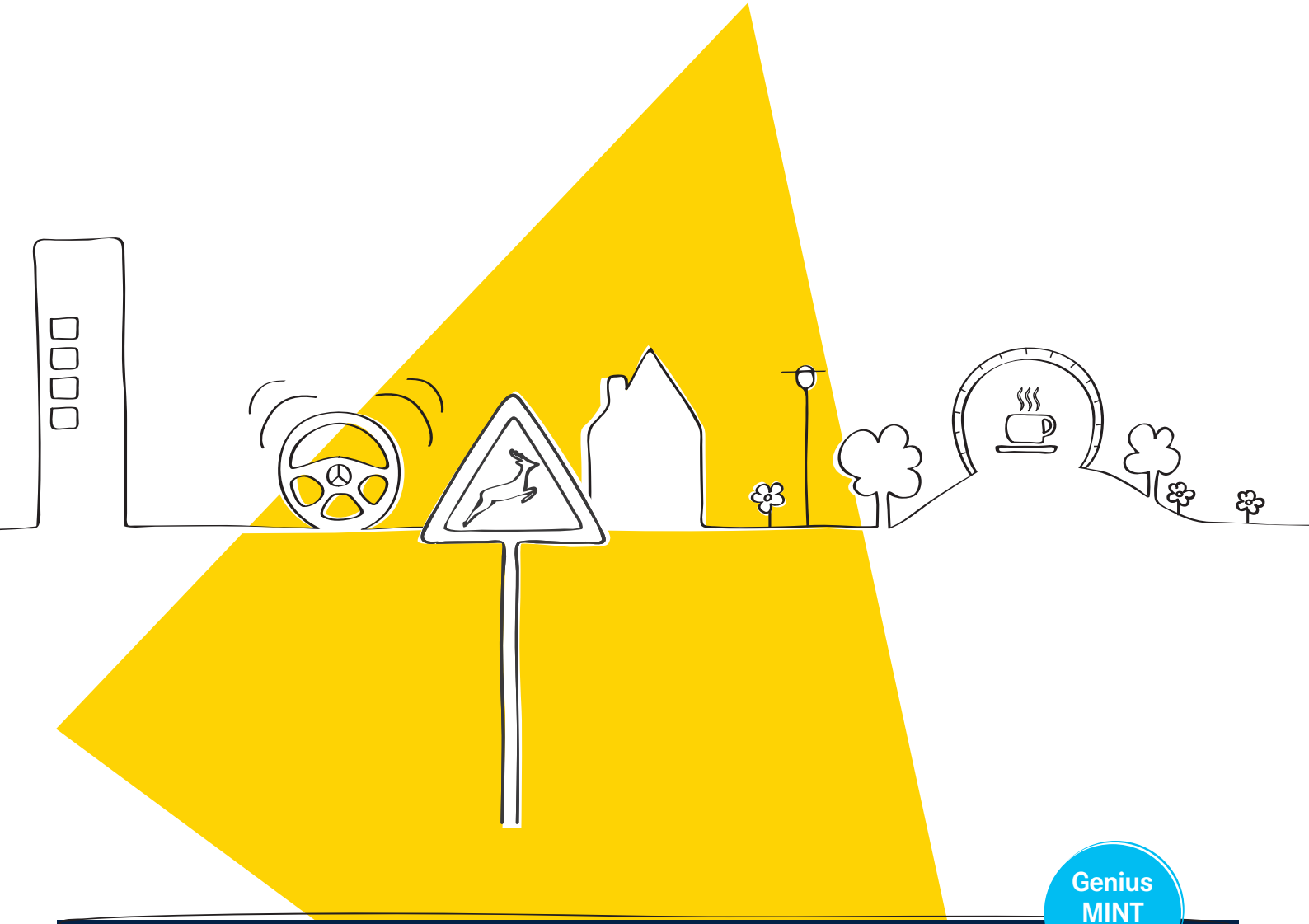
genius
Die junge WissensCommunity von Mercedes-Benz



Genius MINT Modul

Mobilität der Zukunft

SENSOREN UND AKTOREN

Vorschläge für einen techniknahen naturwissenschaftlichen Unterricht in der Sekundarstufe I

4 Arbeitsblätter und Lehrerinformationen mit vertiefenden Texten und Differenzierungsangeboten

Art.Nr. LMSASEK

Im April 2014

Vorwort

Liebe Lehrerinnen und Lehrer,

wir freuen uns, Ihnen ein weiteres Genius-MINT-Modul vorzustellen!
Die Idee unserer Module unter dem zentralen Thema „Mobilität der Zukunft“ ist, Ihnen Themenblöcke für zwei bis drei Doppelstunden anzubieten. Diese sind in sich abgeschlossen und beinhalten Hintergrundinformationen zur Unterrichtsvorbereitung sowie Aufgaben und Lösungen zum jeweiligen Thema.

Das vorliegende Genius-MINT-Modul „Sensoren und Aktoren“ befasst sich mit dem aktuellen Stand moderner Sicherheits- und Komfortsysteme in Automobilen und beantwortet auch die Frage, warum diese im heutigen Verkehr notwendig sind. Die Verknüpfung zum Technik- bzw. naturwissenschaftlichen Unterricht wird hergestellt durch die allgemeine Behandlung von Sensoren und Aktoren, z. B. deren Unterschiede, Funktion, Einsatz. Analogien zwischen Mensch und Maschine werden dargestellt durch die Frage, welche Aufgaben menschliche Sensoren erfüllen und wie Sensoren diese Aufgaben in der Technik umsetzen.
Die Lehrerinformationen bieten Ihnen neben vertiefenden Texten und Hinweisen zur Differenzierung auch Impulse für einen flexiblen Einsatz der Themen im Unterricht. Den gesamten Aufbau des Moduls verdeutlicht das Inhaltsverzeichnis auf der folgenden Seite.

Seit 2010 machen wir uns stark für technische Bildung und fördern das Interesse von Jungen und Mädchen an technischen Themen.
Im fachlichen Austausch von Ingenieurinnen und Ingenieuren mit Lehrkräften und in Zusammenarbeit mit Klett MINT erarbeiten wir Arbeitshefte für die Grundschule und die Sekundarstufe I.

Diese und weitere spannende Informationen für Sie und Ihre Schülerinnen und Schüler hält die Website www.genius-community.com bereit.
Wir hoffen, dass wir Ihnen viele neue Ideen und Impulse bieten und wünschen Ihnen viel Freude damit im Unterricht.

Team Genius | Team Klett MINT

1. Auflage

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlichen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis § 52a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Fotomechanische oder andere Wiedergabeverfahren nur mit Genehmigung des Verlages.

Auf verschiedenen Seiten dieses Moduls befinden sich Verweise (Links) auf Internet-Adressen. Haftungshinweis: Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle wird die Haftung für die Inhalte der externen Seiten ausgeschlossen. Für den Inhalt dieser externen Seiten sind ausschließlich die Betreiber verantwortlich. Sollten Sie daher auf kostenpflichtige, illegale oder anstößige Inhalte treffen, so bedauern wir dies ausdrücklich und bitten Sie, uns umgehend per E-Mail (p.woehner@klett-mint.de) davon in Kenntnis zu setzen, damit beim Nachdruck der Nachweis gelöscht wird.

Eine Zusammenarbeit der Genius-Initiative der Mercedes-Benz Group AG und der Klett MINT GmbH.

Autoren: Dr. Stefan Kruse, Weingarten; Ralf Bielfeldt, Karlsruhe; Jan Küster, Sindelfingen; Hanne Lier, Stuttgart
Redaktion: Medienwerk Hanne Lier, Stuttgart
Umschlag und CI: Schwarz Gruppe Grafikdesign, Stuttgart
Satz: Bettina Herrmann, Stuttgart
Illustrationen: Alexander Schmitt, as-illustration, Rimpar
Bildbearbeitung: Till Traub, Bildwerkstatt, Leonberg
Bildquellennachweis: 6, 7, 8, 9 Mercedes-Benz Group AG

Das Modul „Sensoren und Aktoren“ ist ein in sich abgeschlossener Themenblock aus den Unterrichtsmaterialien „Sicherheitstechnik – Sensoren und Aktoren“. Wenn Sie mehr Themen daraus behandeln möchten, können Sie die Materialien hier downloaden:
http://www.genius-community.com/macht-schule/unterrichtsmaterialien

Inhaltsverzeichnis

I. Lehrerinformationen 4 – 7

mit vertiefenden Texten und Differenzierungsangeboten

- Allgemeine didaktische Informationen
- Informationen zu den einzelnen Arbeitsblättern
- Leitfragen, Link-Liste, Literaturhinweise
- Technische Hintergrundinformationen
- Auf den Spuren von Bertha Benz

II. Arbeitsblätter 8 – 12

1 Warum Sicherheit und Komfort ins Auto kamen
2 Moderne Sicherheits- und Komfortsysteme
3 Sensoren und Aktoren
4 Funktion von Fahrerassistenzsystemen

Lehrerinformationen

Allgemeine didaktische Informationen

Sensoren nehmen Messgrößen – z. B. Temperatur oder Druck, optische oder akustische Signale – auf und wandeln sie in elektrische Signale um. Mithilfe dieser elektrischen Signale werden Aktoren gesteuert, die einen entsprechenden Befehl umsetzen, bspw. das Einschalten einer Beleuchtung durch Bewegungsmelder. Sensoren sind in der Technik allgegenwärtig und auch aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken. Doch auch der Mensch verfügt über Sensoren: Mit unseren Sinnesorganen können wir sehen, hören, fühlen sowie riechen und schmecken.

Dieses MINT-Modul bietet Material und Tipps für eine anwendungsbezogene Einführung in die Sensorik. Die Schülerinnen und Schüler (SuS) werden über eine lebensnahe Fragestellung (Verkehrsentwicklung, Unfallstatistik) mit technischen Lösungen vertraut gemacht. Erst dann folgt die Theorie und damit die Erkenntnis, dass alle technischen Lösungen mit Sensoren umgesetzt werden. Die SuS untersuchen also exemplarisch technische Systeme und können eines der immanenten Grundprinzipien beschreiben.

Die Arbeitsblätter können sowohl in einer alleinstehenden Einheit eingesetzt werden als auch als Einstieg in eine umfangreichere Unterrichtsreihe dienen. Es könnten dann praktische Arbeiten folgen (elektrische Schaltungen entwerfen, Nachbau auf einer Platine oder mithilfe eines Baukastens).

Auch fachübergreifende Aspekte können – je nach Schulsituation – herausgearbeitet werden, z. B.:

- Diagramme lesen (Mathematik)
- rechtliche und gesellschaftliche Aspekte autonom fahrender Automobile (Gesellschafts-, Sozialkunde, Deutsch)
- der Mensch als sinnliches Wesen (Biologie)
- das EVA-Prinzip (Informationsverarbeitung)

Informationen zu den einzelnen Arbeitsblättern

Arbeitsblatt 1 „Warum Sicherheit und Komfort ins Auto kamen“ führt die Schülerinnen und Schüler sofort ins Thema „Sicherheit“: Ein Diagramm muss interpretiert werden, aus dem der Zusammenhang zwischen zunehmendem Autoverkehr, Unfallstatistik und der Einführung bestimmter Sicherheitsstandards eindeutig erkennbar ist.
In der zweiten Aufgabe sollen die SuS ihnen bekannte Sicherheits- und Komfortsysteme in Automobilen aufschreiben und unter dem Aspekt „dient das System eher der Sicherheit oder eher dem Komfort“ bewerten.

Praxistipp:

Das Diagramm bietet auch eine gute Diskussionsgrundlage als Einstieg ins Thema. Nebenbei wird das Lesen von Diagrammen als übergeordnete Kompetenz geübt.
Bei jüngeren SuS oder wenn der Zeitplan es zulässt, können die Sicherheits- und Komfortsysteme für die zweite Aufgabe durch ein Brainstorming im Plenum gewonnen werden; die Zuordnung geschieht dann in Partnerarbeit.

Arbeitsblatt 2 „Moderne Sicherheits- und Komfortsysteme“ vertieft und konkretisiert die Erkenntnisse aus AB 1. Der Begriff „Fahrerassistenzsysteme“ wird eingeführt. Den SuS wird spätestens jetzt klar, dass eine eindeutige Trennung in „Sicherheit“ und „Komfort“ nicht immer machbar und sinnvoll ist. Die zweite Aufgabe problematisiert, dass die Fahrerassistenzsysteme immer stärker in die eigentliche Führung des Kraftfahrzeugs eingreifen.

Praxistipp:

Zusammen mit dem Text „Auf den Spuren von Bertha Benz“ auf Seite 6 lassen sich mit der zweiten Aufgabe rechtliche und technische Aspekte autonom fahrender Automobile diskutieren. Für einen fachübergreifenden Unterricht könnte das Thema in Deutsch, Sozialkunde, Ethik, ... als Erörterung oder als Vortrag aufgegriffen werden: „Was müssen die verschiedenen Verkehrsteilnehmer berücksichtigen, wenn alle Autos nur noch computergesteuert fahren würden?“ oder „Wie wird der Verkehr in 20 Jahren ablaufen?“

© Als Kopiervorlage freigegeben. Genius – Die junge WissensCommunity von Mercedes-Benz, Stuttgart 2014

Arbeitsblatt 3 „Sensoren und Aktoren“ behandelt die technischen Grundlagen. Dabei wird mit einem fachübergreifenden Gedanken der Begriff „Sensor“ über den Menschen als sinnliches Wesen eingeführt. Die Begriffe „Sensor“ und „Aktor“ werden unterschieden und an Beispielen erarbeitet. Die Aufgaben 7 und 8 führen in die Informationstechnik und beinhalten eine Rechercheaufgabe (so weit technisch im Unterricht umsetzbar), die das EVA-Prinzip erläutert.

Praxistipp:

Wenn die Aufgabe 7 im Unterricht nicht behandelt werden kann und das EVA-Prinzip noch nicht bekannt ist, erarbeiten Sie die Aufgabe 8 im Plenum an der Wandtafel und leiten dann aus dem Ergebnis das EVA-Prinzip ab.
Zur Vorbereitung schreiben oder drucken Sie alle Begriffe, die zugeordnet werden sollen, auf Karteikarten und heften diese unsortiert an die Wandtafel. Die Tabelle aus Aufgabe 8 sollte groß an der Tafel skizziert werden, sodass die SuS die einzelnen bedruckten Karteikarten zuordnen können (je nach Klassensituation Plenum oder Gruppenarbeit möglich).

Arbeitsblatt 4 „Funktion von Fahrerassistenzsystemen“ vertieft das Gelernte und schlägt den Bogen zu den AB 1 und 2. Verschiedene moderne Fahrerassistenzsysteme werden erklärt und dabei die unterschiedlichen möglichen Sensoren vorgestellt. Es wird also die Verbindung von Theorie (physikalisches Wirkprinzip) und Praxis (Einsatz in einem technischen System) aufgezeigt.

Praxistipp:

Je nach Alter Ihrer SuS bzw. dem Klassenniveau können Sie das AB entweder in Einzelarbeit (Hausaufgabe), als Partnerarbeit oder im Plenum bzw. als Gruppenarbeit bearbeiten lassen. Die Aufgaben können bspw. nach einer Erklärungsphase im Plenum ausführlich in Gruppen erarbeitet werden, indem jede Gruppe ein Fahrerassistenzsystem recherchiert und später ausführlich vorstellt, z. B. durch einen Kurzvortrag oder ein Wandbild (Funktion des Systems, eingesetzter Sensortyp, dessen physikalisches Wirkprinzip, ...).

Leitfragen

- Welche Sensortypen gibt es?
- Welche Aufgaben können die einzelnen Sensortypen wahrnehmen?
- Welche physikalischen Wirkprinzipien liegen den Sensortypen zugrunde?
- Wie werden Sensoren und Aktoren unterschieden?
- Wie werden Informationen in technischen Systemen weitergegeben?
- Was versteht man unter dem EVA-Prinzip?
- Wodurch ergab sich die Notwendigkeit von Sicherheitssystemen in Automobilen?
- Wie lassen sich Sicherheitssysteme und Komfortsysteme unterscheiden?
- Welche Sicherheitssysteme und Komfortsysteme gibt es?
- Welche Bedeutung haben Fahrerassistenzsysteme für die Zukunft des Autoverkehrs?

Link-Liste und Literaturhinweise

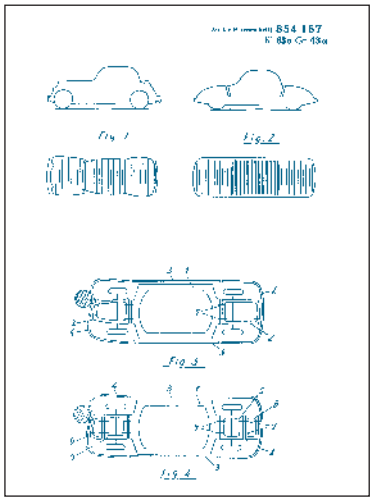
http://techcenter.mercedes-benz.com (unter „Kategorien“ > „Sicherheit“ anklicken)
http://www.genius-community.com/macht-schule

Die Broschüren „Technik transparent“ und „Real Life Safety“ (zweisprachig deutsch und englisch) bieten nützliche vertiefende Informationen zum Thema. Beide Broschüren sind als PDF-Datei auf der dem Heft „Sicherheitstechnik – Sensoren und Aktoren Sekundarstufe I“ beigefügten CD-ROM enthalten.

© Als Kopiervorlage freigegeben. Genius – Die junge WissensCommunity von Mercedes-Benz, Stuttgart 2014

Technische Hintergrundinformationen

Sicherheitssysteme haben eine lange Tradition. Der Mercedes-Benz-Ingenieur Béla Barényi erarbeitete in den 1950er-Jahren die bis heute gültigen Grundprinzipien der Automobilsicherheit. Seine hier abgebildete Skizze zeigte erstmals das Konzept der im August 1952 patentierten Knautschzone, die Barényi als „Soll-Bruch-Endzelle“ bezeichnete.



Hier einige wichtige **Entwicklungen** aus dem Bereich der Sicherheitstechnik im Kfz:

2013 Abstandsregeltempomat mit Lenk-Assistent zur Spurhaltung sowie zum selbstständigen Abbremsen und Beschleunigen des Fahrzeugs

2013 kameraunterstütztes System zum Ausgleich von Fahrbahnunebenheiten sowie System zur Fahrzeugstabilisierung bei Seitenwind

2011 radargestützte Kollisionswarnung mit adaptivem Bremsassistenten zur Verringerung von Auffahrunfällen

2009 Aufmerksamkeitsassistent mit akustischem und visuellem Warnsystem bei Müdigkeit, Unaufmerksamkeit und Sekundenschlaf

2007 Totwinkel-Assistent mithilfe von Radarsensoren zum sicheren Spurwechsel

2006 Bremssystem, das bei drohendem Auffahrunfall den Bremsvorgang einleitet und nachfolgenden Verkehr mit blinkendem Bremslicht warnt

2005 blinkende Bremslichter während einer Gefahrenbremsung

2003 Fahrzeugscheinwerfer, die ihre Leuchtrichtung in Kurvenrichtung verändern

2002 Insassenschutzsystem mit mechanischem Gurtstraffer, das den Gurt bereits vor einem möglichen Unfall vorspannt

1998 Airbags im Bereich der Seiten- und Frontscheiben, um Fahrzeuginsassen im Kopfbereich zu schützen

1997 Konzept zur Formveränderung der Karosserie bei Auffahrunfällen, um die Knautschzone in vollem Umfang zu nutzen (Sandwich-Konzept)

1996 Bremskraftverstärker zur Erhöhung auf den maximal möglichen Bremsdruck

1995 elektronisch gesteuertes System für gezieltes Abbremsen einzelner Räder, das dem Ausbrechen von Fahrzeugen entgegenwirkt (ESP)

1989 automatischer Überrollbügel zum Insassenschutz bei Fahrzeugüberschlägen (z.B. bei Cabriolets)

1980 Luftsack (Airbag), der sich im Falle eines Unfalls im Fahrzeuginnenraum entfaltet

1978 System zur Vermeidung des Blockierens der Räder und Erhaltung der Lenkfähigkeit (ABS)

1959 Definition bestimmter Bereiche im Fahrzeug, die sich im Falle einer Kollision verformen und so Energie absorbieren können (Knautschzone)

Hauptunfallursachen sind in der Regel

- nicht angepasste Geschwindigkeit,
- falsche Straßenbenutzung,
- falscher Abstand zu anderen Verkehrsteilnehmern,
- Vorfahrts-/Vorrangfehler,
- falsches Abbiegen,
- technische Mängel oder
- Fahren unter Alkoholeinfluss.

Fahrzeughersteller unterscheiden bei der Entwicklung von Sicherheitssystemen in Fahrzeugen zwischen aktiver und passiver Sicherheit.

Passive Sicherheitssysteme (z. B. Sicherheitsgurte oder Airbags) leisten einen Beitrag zum Schutz vor schweren Unfallverletzungen, zur Senkung der Verletzungsgefahr oder zur Milderung der Unfallfolgen. **Aktive Sicherheitssysteme** – z. B. Antiblockiersystem (ABS), Antriebsschlupfregelung (ASR) oder Elektronisches Stabilitäts-Programm (ESP) – hingegen leisten einen Beitrag zur Verkehrssicherheit durch Unfallvermeidung.

Alle Situationen werden zu einem Sicherheitskonzept zusammengefasst, sodass Assistenz- und Schutzsysteme in optimaler Weise zusammenspielen:

- **Sicher fahren**, d. h. Gefahren vermeiden, rechtzeitig warnen und assistieren,
- **bei Gefahr** vorbeugend agieren,
- **beim Unfall** bedarfsgerecht schützen und
- **nach dem Unfall** Schlimmeres vermeiden und schnell helfen.

© Als Kopiervorlage freigegeben. Genius – Die junge WissensCommunity von Mercedes-Benz, Stuttgart 2014

Auf den Spuren von Bertha Benz

Im August 1888 startete Bertha Benz zu ihrer berühmten ersten automobilen Fernfahrt von Mannheim nach Pforzheim. Damit stellte die Frau von Carl Benz die Alltagstauglichkeit des Benz-Patent-Motorwagen unter Beweis und bereitete so den Weg für den weltweiten Erfolg des Automobils. Genau 125 Jahre später, im August 2013, gelang Mercedes-Benz auf der gleichen Route eine nicht weniger spektakuläre Pionierleistung: Ein Forschungsfahrzeug fuhr selbstständig auf den rund 100 Kilometern zwischen Mannheim und Pforzheim – und das nicht wie einst Bertha Benz „allein auf weiter Flur", sondern bei hoher Verkehrsdichte, im Stop-and-go-Verkehr und in komplexen Verkehrssituationen.

Autonom unterwegs mit seriennaher Sensorik

Das Forschungsfahrzeug wurde für das Projekt mit seriennaher Sensortechnik ausgestattet. Durch den Einsatz moderner elektronischer Systeme haben die Entwickler dem Fahrzeug beigebracht, zu wissen, wo es ist, was es sieht und wie es selbstständig reagieren soll: Ganz alleine fand das Auto mit seinem „Strecken-Pilot" so den Weg durch dichten Stadt- und Überlandverkehr.

Überwacht wurde das autonom fahrende Versuchsfahrzeug von speziell geschulten Sicherheitsfahrern, die im Fall einer Fehlentscheidung des Systems sofort eingegriffen und die Fahrzeugführung übernommen hätten.

Autonome Fahrzeuge sind ein wichtiger Schritt auf dem Weg zum unfallfreien Fahren. Denn selbstständig agierende Fahrzeuge reagieren auch dann, wenn der Fahrer unaufmerksam ist oder etwas übersieht und nehmen ihm unangenehme oder schwierige Fahraufgaben ab. Die wesentlichen Vorteile des autonomen Fahrens liegen damit auf der Hand: Schnell, sicher und entspannter ans Ziel kommen.

Teilautomatisiertes Fahren gelingt bereits heute: Lenk-Assistenten und Stop&Go-Piloten lenken moderne Fahrzeug weitgehend automatisch durch einen Stau. Damit bilden diese Systeme den Kern der intelligenten Vernetzung aller Sicherheits- und Komfortsysteme.

Für das Versuchsfahrzeug wurden Anzahl und Anordnung der Sensoren weiterentwickelt, um eine umfassende Abdeckung der Fahrzeugumgebung in alle Richtungen zu erreichen. Damit können auch zusätzliche Informationen über das Fahrzeugumfeld gesammelt werden. Auf Basis dieser Sensordaten, der Bestimmung der eigenen Position des Fahrzeugs über GPS-Systeme und anhand von Informationen aus einer digitalen Karte erfolgen in den autonom fahrenden Autos die Analyse des befahrbaren Freiraums und die Planung des eigenen Fahrwegs.

Die technischen Anpassungen sind im Einzelnen:

- Um Objekte in größerer Entfernung zusätzlich zum Radar auch mittels Kamera zu erkennen, ist eine Stereokamera mit großem „Augenabstand" integriert.
- Zwei zusätzliche Fernbereichsradare in den seitlichen vorderen Stoßfängern erkennen frühzeitig in Kreuzungsbereichen von links oder rechts kommende Fahrzeuge. Ein weiterer Fernbereichsradar beobachtet das Verkehrsgeschehen nach hinten.
- Vier Nahbereichsradare in den Fahrzeugecken erkennen andere Verkehrsteilnehmer in der näheren Umgebung.
- Eine Farbkamera hinter der Windschutzscheibe mit einem Öffnungswinkel von 90 Grad beobachtet die Ampeln.
- Eine weitere Kamera durch die Heckscheibe lokalisiert das Fahrzeug anhand von bekannten Merkmalen in der Umgebung. Diese Umgebungsmerkmale werden zuvor in einer digitalen Karte erfasst: Der Vergleich des gerade Gesehenen mit dem dort Gespeicherten ermöglicht es dem Fahrzeug, sich sehr genau zu lokalisieren.

Herausforderungen auf dem Weg zum autonomen Fahren

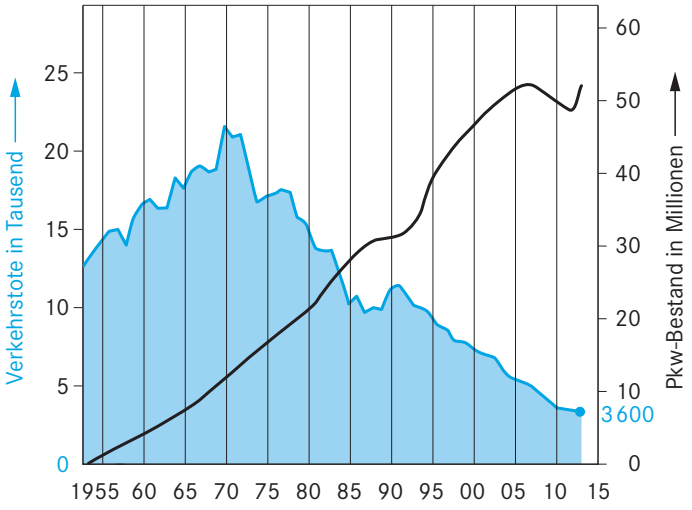
Besonders herausfordernd sind für autonome Fahrzeuge die Abstimmung und Interaktion mit anderen Verkehrsteilnehmern. Sich mit einem entgegenkommenden Fahrzeug darauf zu einigen, welches als erstes eine Engstelle passieren soll, bedeutet eine komplexe Situationsanalyse. „Wo ein menschlicher Fahrer vielleicht beherzt in die Lücke vorstoßen würde, verhält sich unser autonomes Fahrzeug eher zurückhaltend", sagt ein Entwickler. „Das führt manchmal zu komischen Situationen, etwa wenn das Fahrzeug an einem Zebrastreifen anhält, uns die Passanten aber signalisieren zu fahren – und unser Auto einfach weiter wartet, weil wir bei der Programmierung nicht mit so viel Höflichkeit gerechnet haben."

Bis das Ziel des vollautonomen Fahrens erreicht ist, müssen nicht nur technische Entwicklungshürden genommen werden. Vieles, was jetzt schon technisch machbar wäre, ist heute rechtlich noch nicht überall erlaubt.

© Als Kopiervorlage freigegeben. Genius – Die junge WissensCommunity von Mercedes-Benz, Stuttgart 2014

1 Warum Sicherheit und Komfort ins Auto kamen

Weil die Zahl der Verkehrstoten im Straßenverkehr kontinuierlich anstieg, wurden Sicherheitsstandards verbindlich eingeführt (z. B. Knautschzone, Sicherheitsgurt). Die schwarze Kurve zeigt die Entwicklung der in Deutschland zugelassenen Pkw und die blaue Kurve die Zahl der Verkehrstoten.



Quelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2013

1. a) Interpretiere das Diagramm.
b) Begründe, warum es bis etwa 1970 einen Zusammenhang zwischen der Anzahl der Pkw und der Zahl der Verkehrstoten gibt und warum sich die Entwicklung danach änderte.

a) X-Achse: _____

Linke Y-Achse: _____

Rechte Y-Achse: _____

b) _____

_____

_____

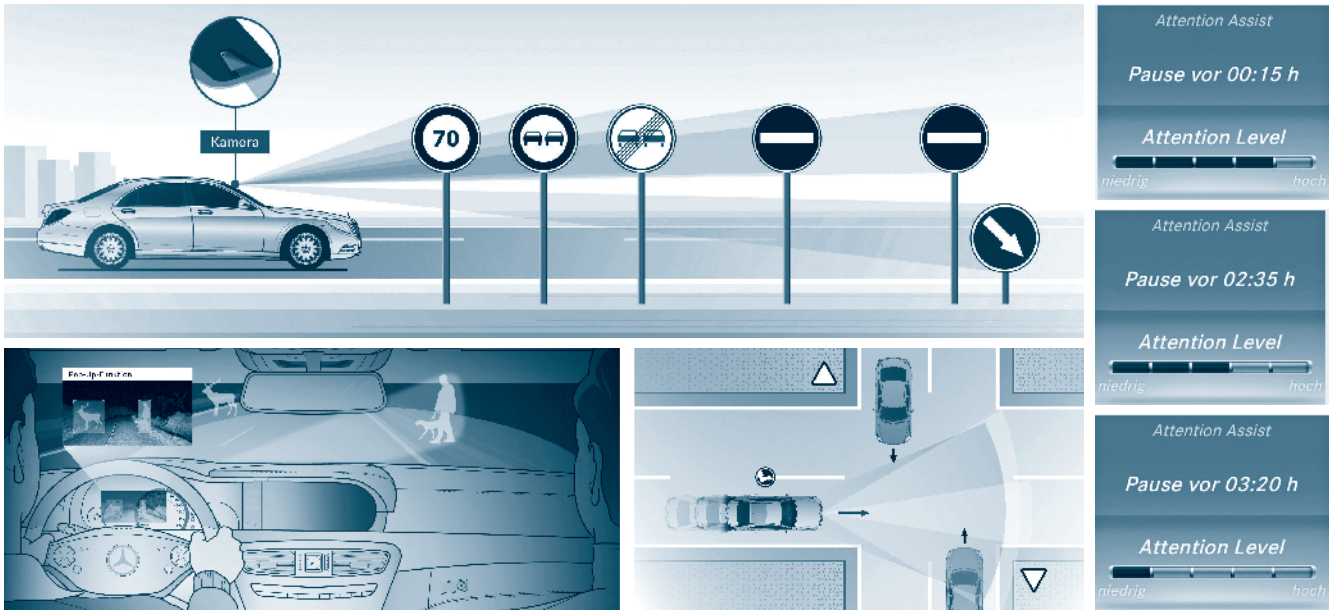
2. Trage dir bekannte Komfort- und Sicherheitssysteme in die Tabelle ein. Schreibe deine Beispiele so auf, dass ihr Beitrag zum Komfort (links) und/oder zur Sicherheit (rechts) erkennbar wird.

Komfort →	← **Sicherheit**
Fahrersitzverstellung	
	Sicherheitsgurt
Heckscheibenheizung	

© Als Kopiervorlage freigegeben. Genius – Die junge WissensCommunity von Mercedes-Benz, Stuttgart 2014

2 Moderne Sicherheits- und Komfortsysteme

In neueren Kraftfahrzeugen gibt es zur Unterstützung der Fahrerin/des Fahrers in vielen Fahrsituationen die unterschiedlichsten elektronischen Zusatzeinrichtungen, sogenannte Fahrerassistenzsysteme.



1. Zähle drei Gründe auf, weshalb Fahrerassistenzsysteme verbaut werden.

- _____
- _____
- _____

Bei den heutigen Fahrerassistenzsystemen handelt es sich um selbstständige oder teilselbstständige Systeme. Sie warnen während einer kritischen Situation oder greifen sogar automatisch in den Fahrablauf ein. Nach wie vor hat aber das Handeln des Fahrers oder der Fahrerin immer Priorität.

2. Beschreibe, warum die meisten Fahrerassistenzsysteme so angelegt sind, dass die Verantwortung z. B. beim Lenken oder Parken beim Fahrer/der Fahrerin bleibt.

_____

_____

_____

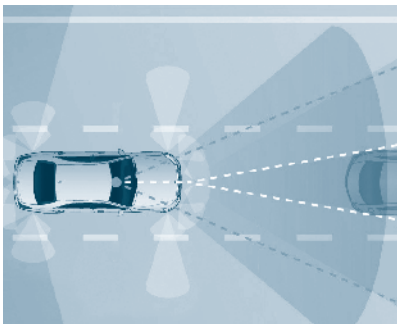
_____

_____

_____

© Als Kopiervorlage freigegeben. Genius – Die junge WissensCommunity von Mercedes-Benz, Stuttgart 2014

3 Sensoren und Aktoren



Bei Lebewesen sind die Sinnesorgane „Sensoren“, die dem Organismus helfen auf äußere Einflüsse zu reagieren. So etwa verarbeitet unser Gehirn zu einem großen Teil optische und akustische Reize. Auch technische Sensoren reagieren auf physikalische Größen wie Helligkeit, Lautstärke, Druck u.a. Meist wandeln sie diese Signale in elektrische Größen um, da diese einfacher weiterzuverarbeiten sind.

1. Ordne die aufgeführten Sensoren den Beispielen aus Natur und Technik zu.

Auge, Federmembran, Fotowiderstand, Hand und Haut, Haut, Kühlwassertemperatursensor, Lichtautomatik für Abblendlicht, Mikrofon, Ohr, Öldrucksensor, Sprachsteuerung des Telefons, Thermistor

	optischer Sensor	akustischer Sensor	Drucksensor	Temperatursensor
Mensch				
Technik				
Beispiel im Auto				

2. Welche der oben nicht aufgeführten Sensoren hat der Mensch darüber hinaus? Gibt es entsprechende technische Sensoren?

3. Beschreibe an Beispielen, welche Reaktionen → bei bestimmten Sinneseindrücken (Informationen) der Mensch normalerweise ausführt.

Temperatur eines angefassten Gegenstands zu hoch oder zu niedrig	→	
	→	**wegsehen, Augen schließen**
	→	
	→	

4. Gibt es einen technischen Sensor, für den der Mensch kein Sinnesorgan hat? Nenne auch eine mögliche technische Anwendung.

© Als Kopiervorlage freigegeben. Genius – Die junge WissensCommunity von Mercedes-Benz, Stuttgart 2014

5. **Aktoren sind Wandler, die Signale beispielsweise in Bewegungen umsetzen. Nenne derartige „technische Muskeln“ in Autos.**

6. **Schreibe jeweils fünf elektrische Sensoren und Aktoren auf.**

Sensoren	Aktoren

7. **In der Informationstechnik redet man im Zusammenhang von Signalen und deren Verarbeitung vom „EVA-Prinzip“. Recherchiere z. B. im Internet, was man darunter versteht.**

8. **Vervollständige die Entscheidungskette für die Weitergabe der Information. Ordne dazu die genannten Begriffe richtig zu. Unterstreiche die verwendeten Begriffe.**

Ausführen eines technischen Vorgangs, bewegte Luft, Ermitteln der Ist-Größe, Lüftermotor, physikalische Größe, temperaturabhängiger Widerstand, Verstärken und Vergleichen einer Soll- und Ist-Größe, Vergleich von Soll- und Ist-Temperatur

	Eingabe: Sensor	Verarbeitung	Ausgabe: Aktor	Ergebnis
physikalischer Zustand	Ermitteln der Ist-Größe			
am Beispiel Wärme				

© Als Kopiervorlage freigegeben. Genius – Die junge WissensCommunity von Mercedes-Benz, Stuttgart 2014

4 Funktion von Fahrerassistenzsystemen

1. Welches Fahrerassistenzsystem übernimmt welche Funktion? Schreibe die vorgegebenen Assistenzsysteme in die passenden Felder der Tabelle.

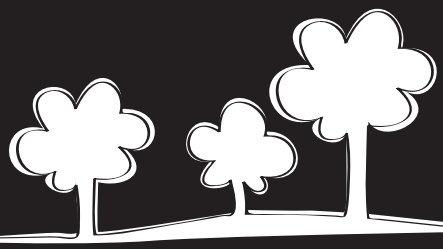
Abstandsregeltempomat, adaptiver Fernlichtassistent, adaptiver Nachtsichtassistent, adaptives Kurvenlicht, Kreuzungsassistent, Notbremsassistent, Motorhaube mit Fußgängerschutz, Verkehrszeichenerkennung

Positionssensoren in der Lenkeinstellung erfassen Kurven und verändern die Leuchtrichtung der Scheinwerfer in Kurvenrichtung.	Kameras werden mit den Scheinwerfern kombiniert und die Straße wird verkehrssituationsabhängig ausgeleuchtet.	Eine Videokamera vergleicht Verkehrszeichen mit den Sensoren der Raddrehzahl. Im Fahrzeug werden Zeichen angezeigt und die Geschwindigkeit lässt sich anpassen.	Radarsysteme oder lasergestützte Lichtabtastung (Lidarsysteme) erfassen die Entfernung von Hindernissen und leiten eine Teil- oder Vollbremsung ein.
Sensoren erkennen Querverkehr und Fußgänger und verstärken bei Gefahr die Bremsleistung.	Die Motorhaube wird sensorgestützt angehoben, um einen zusätzlichen „Verformungsraum“ zu schaffen. So kann das Verletzungsrisiko von Fußgängern oder Radfahrern bei Frontalkollision reduziert werden.	Der Abstand zu einem vorausfahrenden Fahrzeug wird durch optische Sensoren (Radarsensoren) oder Kameras ermittelt, daraufhin wird die Geschwindigkeit angepasst.	Durch eine Infrarotkamera wird die Sichtweite in der Dunkelheit erhöht, indem zusätzlich Bilder auf die Frontscheibe oder ein Display projiziert werden.

2. Ordne die folgenden Sensoren ihren Einsatzbereichen, den technischen Anwendungen und dem physikalischen Wirkprinzip zu.

Sensor	Erfassen von ...		Einsatz in ...		Wirkprinzip	
1 Ultraschallsensor		größeren Entfernungen		Stabilitätsprogramm		optisch und elektromagnetisch
2 Gabellichtschranke oder Magnetschalter		Drehgeschwindigkeiten		Verkehrszeichenerkennung		optisch
3 Magnetfeldsensor	7	Längs-/ Querbeschleunigungen		Bremsassistenten	7	mechanisch
4 Radar		kurzen Entfernungen	7	Airbags		induktiv
5 Lidar (lasergestützte Lichtabtastung)		Formen und Zeichen		Einparkhilfen		akustisch
6 Kamera		schnellen Entfernungsänderungen		Antiblockiersystem		elektromagnetisch
7 Beschleunigungs- oder Crashsensor		Raddrehzahlen		Abstandswarnern		optisch oder magnetisch

© Als Kopiervorlage freigegeben. Genius – Die junge WissensCommunity von Mercedes-Benz, Stuttgart 2014



Klett MINT

Mercedes-Benz AG
Stuttgart, Germany
https://group.mercedes-benz.com/de
www.genius-community.com