

VDV-Akademie e.V. (Hrsg.) | Günter Meyer
Markus Modlmeir | Goerd Gatermann

Sicherheitstechnik und Fahrsicherheit

EU-Berufskraftfahrer

TRAINER-HANDBUCH

 **VDV Akademie**
Verband Deutscher Verkehrsunternehmen Akademie e.V.

VOGEL 
VERLAG HEINRICH VOGEL

© 2007 Verlag Heinrich Vogel, München –
in der Springer Transport Media GmbH,
Neumarkter Str. 18, 81673 München
www.eu-bkf.de

2. Auflage 2009
Stand 02/2009

Herausgeber VDV-Akademie e.V.
Autoren Günter Meyer, Markus Modlmeir,
Goerd Gatermann
Bildnachweis Daimler AG, Archiv Heinrich
Vogel, EvoBus GmbH
Illustrationen Jörg Thamer
Umschlaggestaltung Bloom Project
Layout und Satz Uhl+Massopust, Aalen
Lektorat Sabine Schuster
und Dr. Bernhard F. Reiter
Herstellung Markus Tröger
Druck KESSLER Druck+Medien, Michael-
Schäffer-Straße 1, 86399 Bobingen

Springer Transport Media GmbH
ist Teil der Fachverlagsgruppe
Springer Science+Business Media

Das Werk einschließlich aller seiner Teile
ist urheberrechtlich geschützt. Jede Ver-
wertung außerhalb der engen Grenzen des
Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung
des Verlages unzulässig und strafbar. Das
gilt insbesondere für Vervielfältigungen,
Übersetzungen, Mikroverfilmungen und
die Einspeicherung und Verarbeitung in
elektronischen Systemen.

Das Werk ist mit größter Sorgfalt erarbeitet
worden. Eine rechtliche Gewähr für die
Richtigkeit der einzelnen Angaben kann
jedoch nicht übernommen werden.
Aus Gründen der Lesbarkeit wurde im
Folgenden die männliche Form (z. B. Fahrer)
verwendet. Alle personenbezogenen
Aussagen gelten jedoch stets für Männer
und Frauen gleichermaßen.

ISBN 978-3-574-24710-1

Inhalt

Vorwort	6
1 Erhöhung der Fahrsicherheit durch lebenslanges Lernen	12
2 Einwirkende Kräfte und Ladung richtig einschätzen	16
2.1 Der Kammsche Kreis	17
2.2 Dynamische Achslastverschiebung	19
2.3 Richtige Verteilung der Ladung und Berechnung der Nutzlast	21
2.4 Fahrwiderstände	24
2.5 Folgen von blockierten Rädern	28
2.6 Folgen von Störungen an der Bremsanlage	30
2.7 Überprüfung der Bremsanlage	32
3 Unfallvorbeugung durch situationsangepasstes Handeln und vorausschauendes Fahren	33
4 Sicherheitssysteme zur Erhöhung der Fahrzeug- und Verkehrssicherheit	44
4.1 Antiblockiersystem (ABS)	46
4.2 Antriebs-Schlupf-Regelung (ASR)	48
4.3 Elektronisch geregelte Bremssysteme (EBS)	51
4.4 Elektronisches Stabilitätsprogramm (ESP)	55
4.5 Dauerbremslimiter (DBL)	58
4.6 Spurassistent (SPA)	60
4.7 Abstandsregel-Tempomat (ART)	62
4.8 Bremsassistent (BAS)	64
5 Richtiges Verhalten in besonderen Verkehrssituationen	65
6 Ahndung von Fehlverhalten	68
7 Praktische Übungen	78
8 Lösungen zum Wissens-Check	88
9 Vorschlag für einen Ablaufplan inklusive Praxisanteil	90
10 Vorschlag für einen Ablaufplan ohne Praxisanteil	93

Vorwort

Das Berufskraftfahrer-Qualifikationsgesetz (BKrFQG), das auf der Richtlinie 2003/59/EG basiert und die Aus- und Weiterbildung von Berufskraftfahrern regelt, ist am 1. Oktober 2006 in Kraft getreten. Das BKrFQG bedeutet für alle gewerblich tätigen Berufskraftfahrer grundlegende Veränderungen in der Aus- und den nun verpflichtenden Weiterbildungen. Die Berufskraftfahrer im Personenverkehr müssen bis zum 10. September 2013 eine Weiterbildung von 35 Stunden absolviert haben, sofern sie Fahrzeuge lenken, für die ein Führerschein der D-Klassen erforderlich ist.

Um die Weiterbildung mit der Gültigkeit des Führerscheins zu synchronisieren, kann bei entsprechendem Ablaufdatum des Führerscheins die Weiterbildung bis zum 10. September 2015 erfolgen. Voraussetzung ist, dass die entsprechende Fahrerlaubnis noch gültig ist. Vorrangige Ziele dieser Weiterbildungen sind die **Erhöhung der Verkehrssicherheit** im Straßenverkehr sowie die Verbesserung der **wirtschaftlichen Fahrweise** der Berufskraftfahrer. Diese und weitere Ziele sind in der Anlage 1 der Berufskraftfahrer-Qualifikations-Verordnung (BKrFQV) definiert und bilden die Rahmenvorgaben für alle Ausbildungsstätten, die Weiterbildungen anbieten. Der Verlag Heinrich Vogel setzt die Inhalte der Anlage 1 in Zusammenarbeit mit der VDV-Akademie (Verband Deutscher Verkehrsunternehmen Akademie e.V.) gemeinsam um.

Auf Basis des VDV-Rahmenlehrplans für die Weiterbildung gemäß BKrFQG wurden die Themen zusammengestellt und gewichtet. So entstanden fünf Module in Einheiten von sieben Stunden, die damit den Anforderungen der Gesetzgeber in Brüssel und Berlin entsprechen.

Ebenso erfüllen sie die qualitativen Anforderungen der Akademien von DEKRA, TÜV NORD, TÜV Rheinland und TÜV SÜD, deren Angebote zur Weiterbildung entsprechend gestaltet wurden.

Wieso ist das Modul „Sicherheitstechnik und Fahrsicherheit“ von hoher Bedeutung?

Die Zeiten, in denen der Kraftfahrer seinen Bus allein steuerte, sind längst vorbei. Moderne Sicherheits- und Assistenzsysteme gehören für jeden Fahrer inzwischen zum Verkehrsalltag. Damit konnte die Zahl der Unfälle, die wegen Fahrfehlern entstanden, deutlich reduziert werden. Angefangen mit der Einführung des Sicherheitsgurtes, sind die tödlichen Unfälle im Zeitraum von 1970 bis 2006 um 75% gesunken – und das bei erhöhtem Verkehrsaufkommen. Auch der Automatische Blockierverhinderer hat eine erhebliche Verbesserung gebracht, ganz zu schweigen von komplexeren Fahr-, Brems-, und Überholassistenten. Sie alle haben das Fahren revolutioniert, entlasten den Fahrer und helfen bei der Vermeidung von Unfällen.

Dennoch sind im Straßenverkehr jährlich 5.500 Todesopfer und 80.000 verletzte Menschen zu beklagen. Hauptursachen schwerer Unfälle sind:

- ein zu geringer Abstand
- eine zu hohe Geschwindigkeit

Auch die komplexeste Technologie kann die Fahrphysik nicht außer Kraft setzen. Das ist die zentrale Botschaft an alle Fahrer! Deshalb ist es wichtig, den Busfahrern die Grenzen der Fahrphysik und der Sicherheitstechnik zunächst (noch einmal) theoretisch zu vermitteln. Und dann sollte auch die Praxis – sofern es die Umstände zulassen – nicht zu kurz kommen. Denn praktische Fahrübungen machen nicht nur Spaß, sondern erhöhen auch den Lerneffekt.

So kann zukünftig auch das Modul „Sicherheitstechnik und Fahrsicherheit“ ein weiterer Mosaikstein sein, um die Verkehrssicherheit zu erhöhen. Dies ginge auch mit der Intention der Gesetzgeber konform, die eine verpflichtende Weiterbildung eingeführt haben, in der „besonderes Gewicht auf die Verkehrssicherheit und den sparsamen Kraftstoffverbrauch zu legen ist“.

Wir wünschen allen, die mit diesem Buch arbeiten, eine spannende und erfolgreiche Weiterbildung!

Ihr Verlag Heinrich Vogel

Die verschiedenen Lernziele

Zur Verständigung über die Lernziele, welche die verschiedenen Lernanforderungen näher erklären, werden in der Richtlinie Vermittlungstiefen vorgegeben. Die folgende Tabelle gibt einen Einblick, welcher Grad des Verstehens bei der Wissensvermittlung erreicht werden soll.

Erkennen	Wissen	Können
1. Bewusstsein Vorstufe des Erkennens, die zum Weiterdenken anregt	1. Einblick Einblick bei der ersten Begegnung mit dem Wissensgebiet	1. Fähigkeit Können, das zum Vollzug einer Tätigkeit notwendig ist
2. Einsicht Eine grundlegende Anschauung, die erworben und beibehalten wird	2. Überblick Systematischer Überblick, den sich der Lernende erst verschaffen kann, sobald er in mehrere Teilbereiche des Wissenschaftsgebietes Einblick gewonnen hat	2. Fertigkeit Ein durch dauernde Übung eingeschliffenes, sicheres, fast müheloses Können

Erkennen	Wissen	Können
3. Verständnis und Sensibilisierung Die Ordnung von Einsichten und ihre weitere Verarbeitung	3. Kenntnis Genaue Kenntnis über den Sachverhalt eines Wissensgebietes setzt den Überblick voraus, fordert aber zusätzliches detailliertes Wissen und einen Grad gedächtnisseitiger Verankerung	3. Beherrschung Hoher Grad an Können
	4. Vertrautheit Erweiterte und vertiefende Kenntnisse über einen Sachverhalt oder ein Wissensgebiet	

Ziele des Moduls

Die Teilnehmer sollen nach dem Modul „Sicherheitstechnik und Fahrsicherheit“

- die Sicherheit der Ladung unter Anwendung der Sicherheitsvorschriften und durch richtige Benutzung des Kraftomnibusses gewährleisten können (vgl. Anlage 1 der BKrFQV, Nr. 1.6).
- auf den KOM einwirkende Kräfte beherrschen können (vgl. Anlage 1 der BKrFQV, Nr. 1.6).

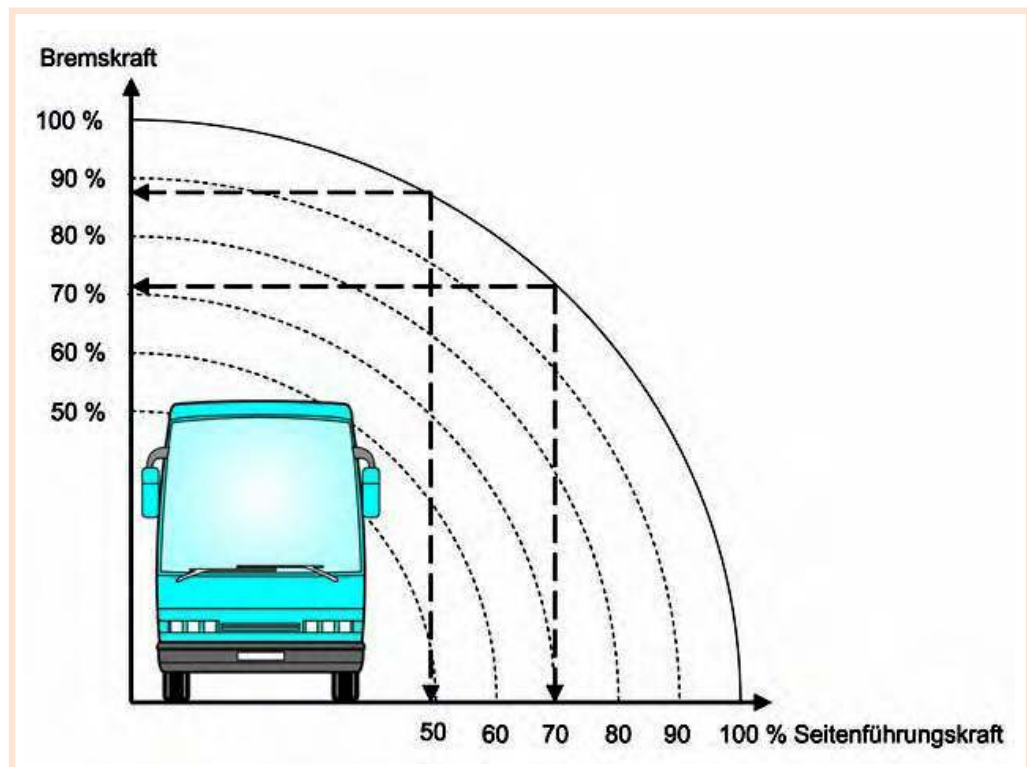
- fähig sein, die Nutzlast eines KOM oder einer Kombination zu berechnen (**vgl. Anlage 1 der BKrFQV, Nr. 1.6**).
- mit Dauerbremsanlagen und elektronischen Systemen vertraut sein (**vgl. Anlage 1 der BKrFQV, Nr. 1.2**).
- das Überprüfen der Bremsanlage beherrschen.
- über Fertigkeiten zum Verhalten in besonderen Situationen verfügen.
- für Geschwindigkeit und Abstand sensibilisiert sein.
- über Kenntnisse von Folgen bei Verstößen gegen Verkehrsvorschriften verfügen.
- über Kenntnisse zu situationsangepasstem Handeln und vorausschauendem Fahren verfügen.
- über die Möglichkeit verfügen, in besonderen Verkehrssituationen richtig zu reagieren.

Symbolerläuterung

	Ziel		Medien-Verweis
	Lehrzeitangabe		Ablauf
			Hintergrundwissen

Abbildung 4 zeigt, dass bei einer Kurvenfahrt, die 70% der Seitenführung ausnutzt, nur noch 70% der maximalen Bremskraft zur Verfügung stehen. Bei einer Ausnutzung der Seitenführung von 50% können dagegen fast 90% der maximalen Verzögerung erreicht werden.

Abbildung 4:
Abhängigkeit der
Seitenführungskraft
von der Höhe der
Bremskraft



Fazit

Je langsamer also eine Kurve gefahren wird, desto mehr Bremsreserven bleiben übrig für den Fall, dass in der Kurve ein unerwartetes Hindernis auftritt.

2.2 Die dynamische Achslastverschiebung

Allgemein

Auf einer ebenen Fläche hat ein Kraftomnibus eine Gewichtsverteilung von etwa $\frac{1}{3}$ seines Gewichts auf der Vorderachse und $\frac{2}{3}$ auf der Hinterachse.

Beim Befahren von Steigungen verlagert sich das Gewicht des Busses nach hinten, somit werden die Reifen der Hinterachse stärker belastet. Dadurch werden die Reibungskräfte zum größten Teil auf die Reifen der Hinterachse übertragen. Beim Befahren von Gefällen verlagert sich das Gewicht des Fahrzeugs nach vorne, somit werden die Reifen der Vorderachse stärker belastet. Dadurch werden die Reibungskräfte zum größten Teil auf die Reifen der Vorderachse übertragen, wodurch die Geschwindigkeit sinkt und der Bus abgebremst wird.

Achslastverschiebung beim Bremsen

Beim Bremsen setzt eine dynamische Achslastverschiebung von hinten nach vorn ein. Die Last auf der Vorderachse erhöht sich mit steigender Bremsverzögerung.

Dadurch werden die Vorderräder stärker belastet und können mehr Reibungskräfte übertragen.

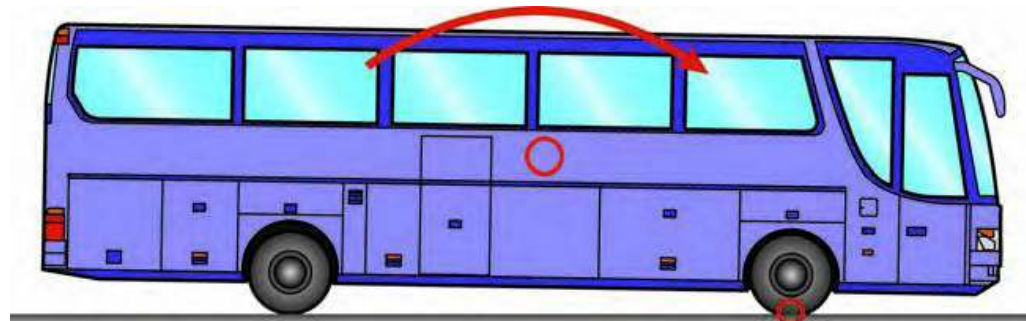


Abbildung 5:
Achslastverschiebung beim Bremsvorgang

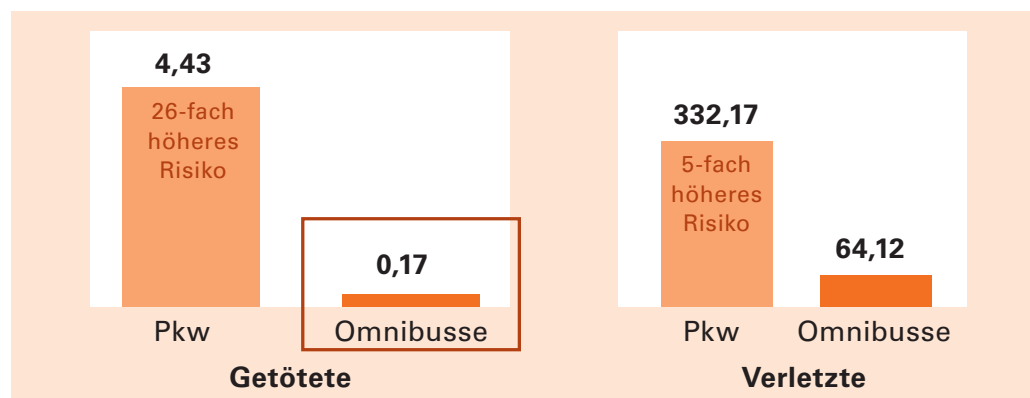
4 Sicherheitssysteme zur Erhöhung der Fahrzeug- und Verkehrssicherheit

- ▶ Der Teilnehmer soll die technischen Merkmale und die Funktionsweisen von elektronischen Sicherheitssystemen kennen.
- 🖥️ Modul „Sicherheitstechnik und Fahrsicherheit“: PC-Professional Kapitel „Sicherheitssysteme zur Erhöhung der Fahrzeug- und Verkehrssicherheit“ oder PowerPoint-Präsentation Folie 67 bis 100
- ⌚ ca. 120 Minuten
- 🔄 Erweitern und vertiefen Sie die vorhandenen Kenntnisse der Teilnehmer in Bezug auf Sicherheitssysteme. Stellen Sie besonders die Vorteile von Sicherheitssystemen heraus und betonen Sie dennoch die Notwendigkeit einer vorausschauenden Fahrweise.

Allgemein

Der Kraftomnibus ist eines der sichersten Verkehrsmittel. Im Vergleich mit anderen Personenbeförderungsmitteln ist der Bus das sicherste Transportmittel.

Abbildung 18:
Verletzte und getötete Personen auf 1 Milliarde gefahrene Personenkilometer; Durchschnitt der Jahre 2000 bis 2004; Quelle: Bundesanstalt für Statistik, Wiesbaden



Um die Unfallzahlen weiter zu reduzieren, wird die technische Ausstattung der Kraftomnibusse kontinuierlich an die fortschreitende Technologie angepasst.

Allerdings können auch noch so ausgereifte technische Systeme eine vorausschauende und verkehrsgerechte Fahrweise nicht ersetzen. Nur die Kombination aus stetiger Weiterentwicklung der Sicherheitssysteme und regelmäßiger Teilnahme an einer Weiterbildung zum Thema Fahrsicherheit reduzieren das Unfallrisiko.

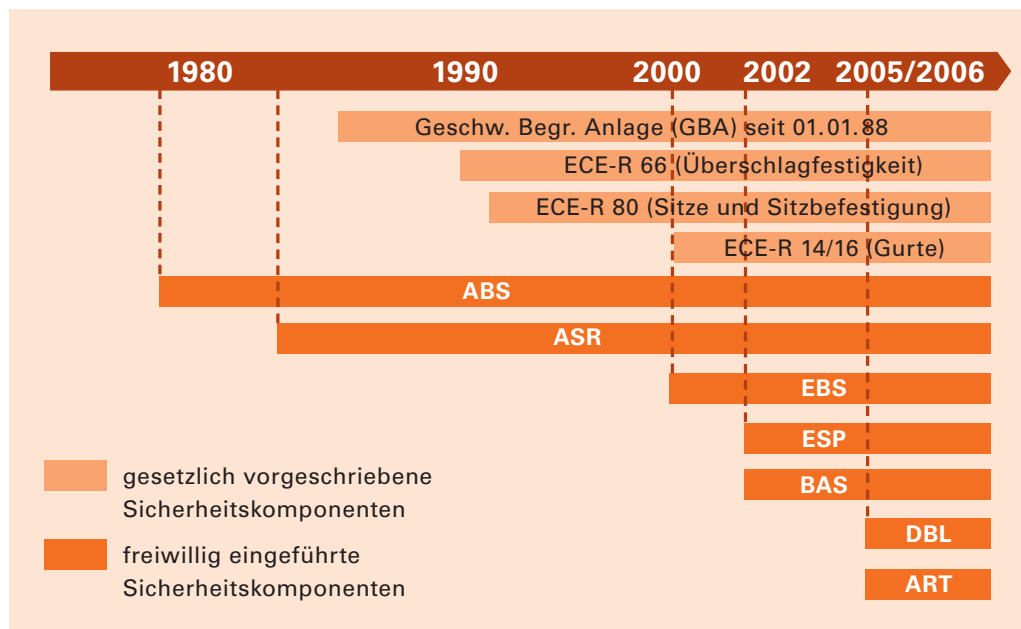


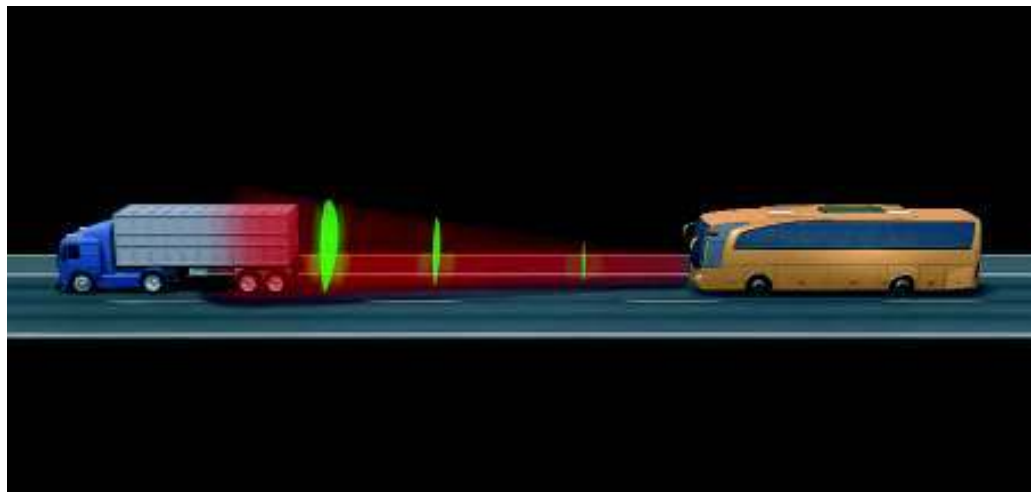
Abbildung 19: Übersicht der gesetzlich vorgeschriebenen und freiwillig eingeführten Sicherheitssysteme.

4.7 Abstandsregel-Tempomat (ART)

Allgemein

Der Abstandsregel-Tempomat (ART) entlastet den Fahrer auf Autobahnen und vergleichbaren Fernstraßen. Wenn der ART ein langsames Fahrzeug erkennt, bremst er den Omnibus automatisch ab, bis ein vom Fahrer vorgewählter Abstand erreicht ist, den der ART dann konstant einhält.

Abbildung 37:
System Abstandsregel-Tempomat (ART). Quelle: EvoBus

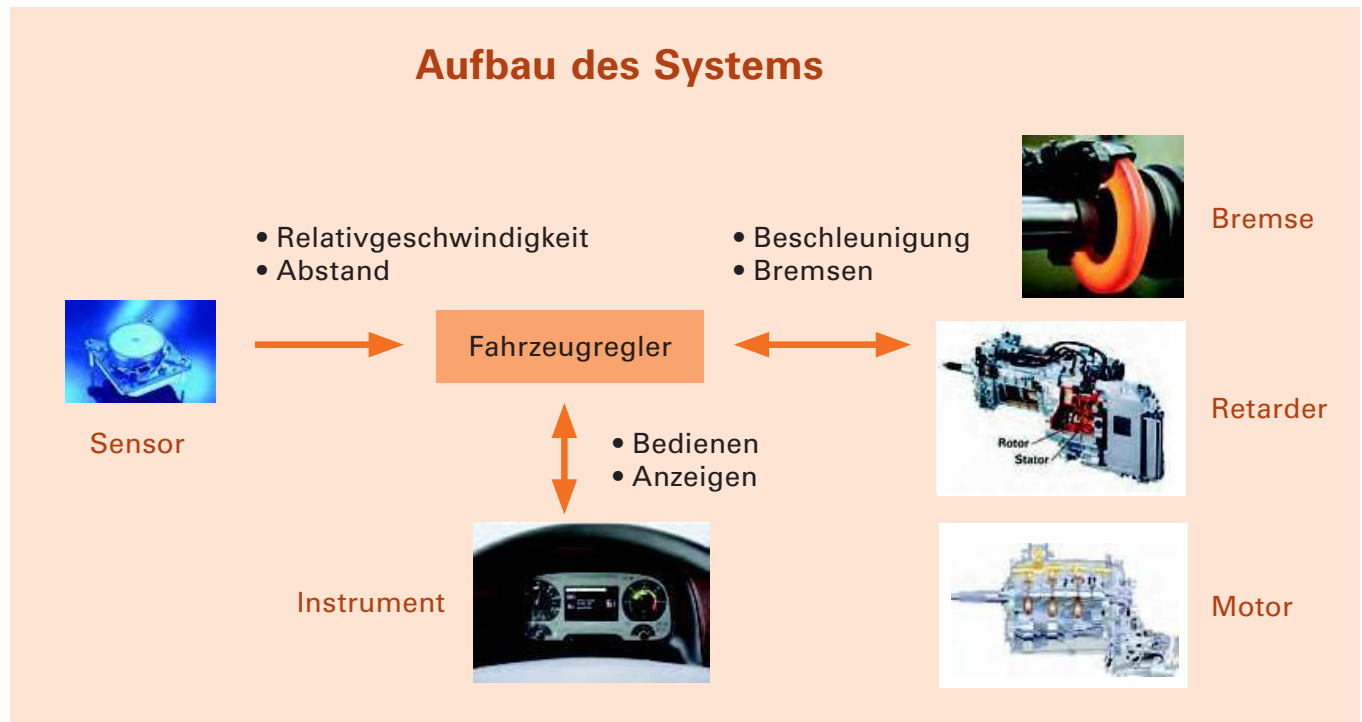


Funktionsweise

Ein Abstandssensor tastet 20-mal pro Sekunde die Umgebung vor dem Bus ab. Der Sensor schaltet ständig zwischen drei „Radarkeulen“ hin und her. Die drei Keulen verwendet der Sensor, um festzustellen, wo sich das reflektierende Objekt befindet: in der eigenen Fahrspur oder in einer Nachbarfahrspur. Er misst dabei den Abstand, die Fahrgeschwindigkeit und den Winkel der vorausfahrenden Fahrzeuge in einer Entfernung von maximal 150 Metern. Die Ergebnisse werden ständig abgeglichen. Das System reagiert erst, wenn der Vorausfahrende als sicher erfasst gilt.

Der Abstandssensor ist mit den Steuergeräten der Bremsanlage und des Motors gekoppelt, mit denen er wichtige Daten austauscht und abgleicht.

Aufbau des Systems



PRAXIS-TIPP

Der Abstandsregel-Tempomat (ART) sollte bei Sichtbehinderung, Nebel, Schneefall, starkem Regen sowie bei glatten Fahrbahnen nicht eingesetzt werden. Hier muss der Fahrer seine Fahrweise der jeweiligen Situation anpassen.

Abbildung 38:
Ablauf des
Abstandsregel-
Tempomat-Systems

4. Slalomfahrt

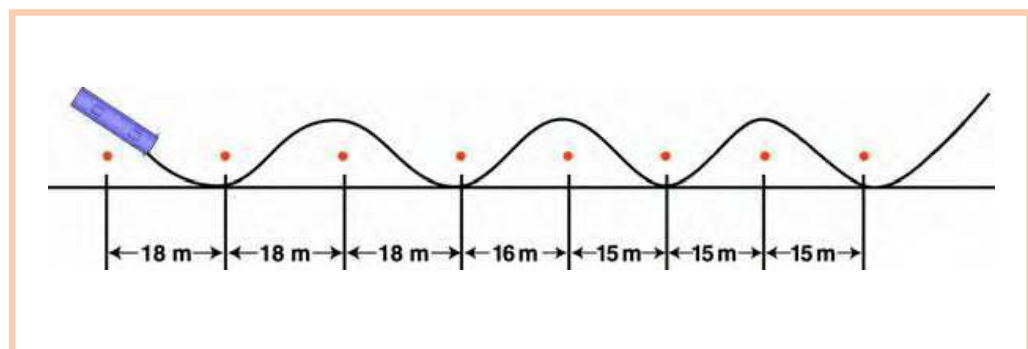
Lernziele

- Der Teilnehmer soll seine Fahr- und Blicktechnik sowie seine Lenkradführung verbessern.
- Der Teilnehmer soll erkennen, dass durch schnelle Richtungswechsel eine dynamische Schwerpunktverlagerung erfolgt, die zu einem gefährlichen Aufschaukeln des Busses führen kann.
- Außerdem lernt er das Zusammenspiel zwischen Blickführung und vorausschauendem Fahren.
- Der Teilnehmer soll gleichmäßige Bewegungsabläufe trainieren und richtiges räumliches Abschätzen einüben.
- Der Fahrer soll den Grenzbereich zwischen Mensch, Maschine und Blicktechnik erfahren.

Aufbau und Durchführung der Übung

1. Aufbau des Parcours' siehe Abbildung 45.
2. Das Fahrzeug soll zügig, ruhig und ohne Berührung der Pylone durch die Slalomstrecke gefahren werden.
3. Die Fahrgeschwindigkeit und der Einfahrtswinkel durch die Pylone sind vom Fahrer selbst zu wählen.
4. Die Lenkradführung erfolgt grundsätzlich mit beiden Händen.

Abbildung 45:
Aufbau der
Slalomstrecke



PRAXIS-TIPPS

- Die Fahrgeschwindigkeit ist so zu wählen, dass eine flüssige und exakte Lenkradbedienung möglich ist.
- Der Blick ist relativ weit nach vorn zu richten, um mehrere Pylone gleichzeitig im Blickfeld zu haben.
- Die Hinterräder des Busses sollen sehr eng um die Pylone rollen. Dabei ist eine ständige Blickführung über die Außenspiegel erforderlich.
- Durch rechtzeitiges Gegenlenken wird der Kurvenradius innerhalb der Pylone gering gehalten.