

TÜV BUS-REPORT 2010/11

Mit **Sicherheit** besser ankommen



Informationen für Busunternehmen und Fahrgäste

Inhalt



Vorwort	3
---------	---

Wissenswertes zum Thema Bus

Hauptuntersuchung und Sicherheitsprüfung: zwei Elemente der Bussicherheit	4
Wichtige Schritte der Hauptuntersuchung	6
Das Zertifikat „Sicherheit im Busbetrieb“ – ein überzeugendes Argument für Fahrgäste und Busunternehmen	8
TÜV-Sachverständige: qualifiziert, kompetent und unabhängig	10
Zukunft des Busverkehrs – alternative Konzepte	11
Berufsbild im Wandel: die Qualifikation zum Berufskraftfahrer	12

Untersuchungsergebnisse

Die häufigsten Mängel aller Altersklassen	14
Neutral und unabhängig: die Hauptuntersuchung als statistische Grundlage	16
Beleuchtung	17
Fahrwerk	18
Bremsen	19
Umwelt	20
Fahrgastsicherheit	21
Lenkung	22
Korrosion	23
Übersicht aller Ergebnisse	24
Impressum	26

Liebe Leserin, lieber Leser,



rund 5,5 Milliarden Passagiere fahren in Deutschland jedes Jahr mit dem Bus. Meist nutzen sie dieses Verkehrsmittel im öffentlichen Personennahverkehr, aber auch für Ausflüge oder die Fahrt in den Urlaub: Über 100 Millionen Fahrgäste sind jährlich mit einem Reisebus unterwegs.

Betrachtet man die Unfallstatistik, so ist der Bus eines der sichersten Verkehrsmittel überhaupt; die Gefahr, mit dem Pkw auf unseren Straßen zu verunglücken, ist um ein Vielfaches höher. Wir wissen aber auch: Wenn etwas passiert, können Unfälle dramatische Folgen haben. Die schweren Busunglücke der letzten Jahre haben dies deutlich gezeigt.

Das Vertrauen in das Verkehrsmittel Bus hängt entscheidend von seiner Sicherheit ab. Dabei spielt der technische Zustand eine große Rolle: Nur mit einem technisch einwandfreien Fahrzeug kann man auch alle Potenziale zur Unfallvermeidung optimal nutzen. Fahrer und Fahrgäste müssen sich jederzeit auf eine hundertprozentige Funktionstüchtigkeit aller Systeme – vor allem der sicherheitsrelevanten Bauteile – im Fahrzeug verlassen können.

Mit dem TÜV Bus-Report 2010/11 legt Ihnen der Verband der TÜV e. V. erstmalig eine statistische Auswertung von technischen Mängeln an Bussen in Deutschland vor. Der TÜV Bus-Report beruht auf einer objektiven und neutralen Datenbasis, die aus rund 50.000 Hauptuntersuchungen gewonnen wurde. Hier werden Reise- und Linienbusse vom TÜV jedes Jahr auf Herz und Nieren geprüft. Grundlage ist ein Prüfkatalog, den der Gesetzgeber vorschreibt. Bis zu 130 Prüfpunkte arbeiten die Fachleute des TÜV ab. Sie analysieren ganz detailliert die Stärken und Schwächen des Fahrzeugs. Nur wenn der Bus die Hauptuntersuchung besteht, erhält er auch die Prüfplakette.

Bei der Auswertung der Daten stellte sich heraus: Vor allem jüngere Busse sind in einem guten technischen Zustand. Doch

je älter ein Fahrzeug ist, umso mehr erhebliche Mängel fielen den TÜV-Sachverständigen auf. Über die Hälfte der geprüften Fahrzeuge war zwar mängelfrei, bei 12,4 % der Busse wurden aber erhebliche Mängel festgestellt. Hier beanstandeten die TÜV-Experten insbesondere den Zustand der Beleuchtung, aber auch mangelnde Bremswirkung und Korrosion. Bedenkt man, dass diese Fahrzeuge für die Personenbeförderung eingesetzt werden, ist jeder Bus mit erheblichen Mängeln einer zu viel. Gäbe es die Hauptuntersuchung nicht, wären sie mit ihren Fahrgästen immer noch im Straßenverkehr unterwegs.

Wie für alle Fahrzeuge im Straßenverkehr gilt auch hier: Regelmäßige Wartung und Pflege durch geschulte Fachleute, regelmäßige Inspektion der Fahrzeuge und permanente Aufmerksamkeit für ihren technischen Zustand sind die Voraussetzungen, die Sicherheit der Busse zu erhalten. Ein Check der Fahrzeuge vor jeder Abfahrt sollte selbstverständlich sein. Er kann Mängel aufzeigen, etwa, wenn ein Scheinwerfer oder Blinker nicht funktioniert. Regelmäßig müssen auch die Sicherheitseinrichtungen an Bord, zum Beispiel Feuerlöscher und Notausgänge, kontrolliert werden. Hier sind Fahrer und Busunternehmen besonders gefragt.

Der TÜV Bus-Report 2010/11 beschreibt den technischen Zustand der Busse. Sicherheit hängt aber von weiteren Faktoren ab. Auch darauf gehen wir in diesem Heft ein: Wie sind die Betriebsabläufe in einem Busunternehmen strukturiert? Wie sind die Fahrer qualifiziert? Wie sieht das Qualitätsmanagement im Unternehmen aus? Der TÜV bietet hier ergänzend eine Reihe weiterer Dienstleistungen rund um die Sicherheit an.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre des TÜV Bus-Report 2010/11.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'K. Brüggemann', with a long horizontal line extending to the right.

Dr. Klaus Brüggemann
VdTÜV-Geschäftsführer

Hauptuntersuchung und Sicherheitsprüfung: zwei Elemente der Bussicherheit

Hauptuntersuchung

Bei der jährlichen Hauptuntersuchung nehmen die Sachverständigen den Bus ganz genau unter die Lupe. Ihr Hauptaugenmerk liegt auf dem Zustand, der Funktion, der Ausführung sowie der Wirkung der unterschiedlichsten Bauteile. Bei Fahrzeugen, die seit dem 1. April 2006 zugelassen sind, wird anhand von Systemdaten für jedes Fahrzeugmodell zusätzlich geprüft, ob sicherheitsrelevante elektronische Komponenten den gesetzlichen Vorgaben entsprechen. Dazu gehören zum Beispiel ABS (Antiblockiersystem), ESP (Elektronisches Stabilitätsprogramm), Lenkanlage, geregelte Scheinwerfer und Leuchten, Sicherheitsgurte mit Gurtstraffern, Airbags oder Geschwindigkeitsbegrenzer. Die Systemdaten werden den TÜV-Sachverständigen auf ihren Laptops bereitgestellt und können beispielsweise physikalische Größen, Fehlercodes, Verbau-/Lage- und Identifizierungsmerkmale oder manipulationsichere Anzeigen sein.



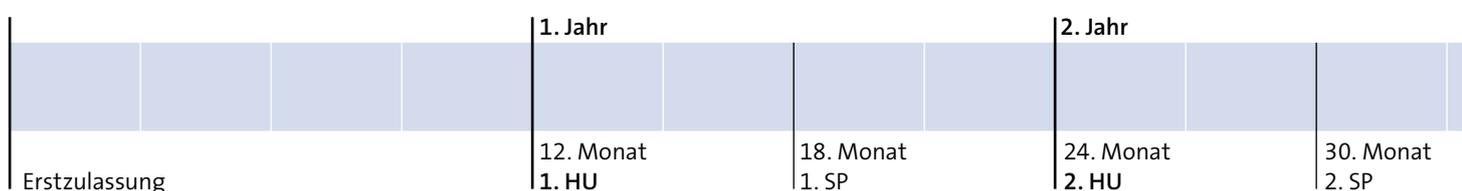
Im Rahmen der Hauptuntersuchung (HU) kontrolliert der TÜV-Sachverständige über einen Soll-Ist-Vergleich zuerst alle im Omnibus vorhandenen elektronischen Bauteile. Dazu zählen das Onboard-Diagnosesystem, Steuergeräte, Leitungen, Bussysteme, Aktuatoren und Sensoren. Dann stellt er mithilfe logischer Prüfvorgaben aus den Systemdaten fest, ob die verbauten sicherheitsrelevanten elektronischen Systeme richtig funktionieren. Seit dem 1. Januar 2010 ist die Untersuchung der Abgase Bestandteil der HU.

Dort entspricht sie dem Untersuchungspunkt Motormanagement-/Abgasreinigungssystem. Die weit über 100 Pflichtuntersuchungskriterien der Hauptuntersuchung gliedern sich im Wesentlichen in folgende Gruppen:

- > Achsen, Räder, Reifen und Aufhängungen
- > Bremsanlage
- > Fahrgastsicherheit

- > Fahrgestell, Rahmen, Aufbau
- > Gasanlagen, sofern vorhanden
- > Lenkanlage
- > Lichttechnische Einrichtungen, elektrische Anlage
- > Sichtverhältnisse
- > Sonstige Ausstattung
- > Umweltbelastung: Abgas- und Geräuschverhalten
- > Verlust von Flüssigkeiten

Hauptuntersuchung und Sicherheitsprüfung in kurzen Abständen sorgen dafür, dass Busse regelmäßig kontrolliert werden.



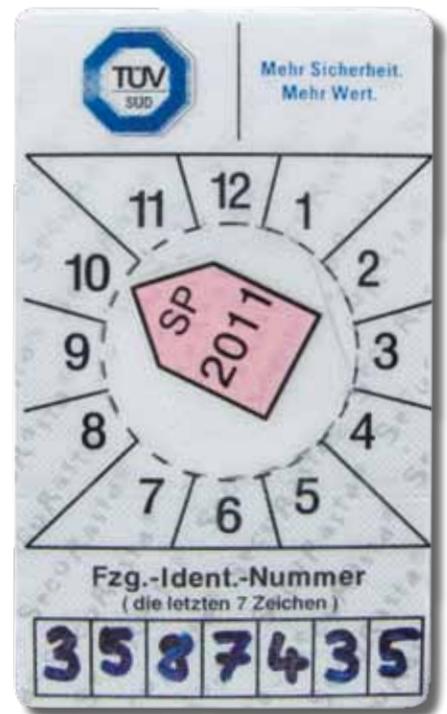
Hauptuntersuchung: Prüfen und Reparieren sind voneinander getrennt

Die Hauptuntersuchung wird beim TÜV von hoch qualifizierten und erfahrenen Sachverständigen abgenommen. Für den TÜV gilt es ebenso wie für die Bushersteller und Werkstattbetriebe, einen Beitrag zu einem Höchstmaß an Verkehrssicherheit von Bussen zu leisten. Diese wird auch dadurch gesichert, dass gesetzlich ein duales System verankert ist: Werkstätten reparieren, TÜV führen Hauptuntersuchungen durch, so dass diese beiden Tätigkeiten nicht von ein und derselben Person ausgeführt werden.

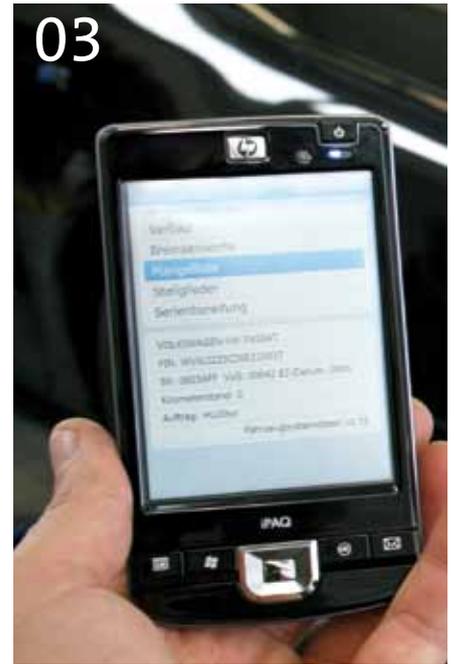
Sicherheitsprüfungen werden überwiegend von autorisierten Werkstätten durchgeführt

Durch die Hauptuntersuchung verfügen die in Deutschland zugelassenen Busse über einen hohen sicherheitstechnischen Standard. Dennoch schreibt der Gesetzgeber eine zusätzliche regelmäßige Sicherheitsprüfung (SP) vor, weil die Beförderung von Menschen besonders hohe Anforderungen an die Sicherheit stellt. Weil Busse teilweise rund um die Uhr im Einsatz sind, müssen Verschleiß und Mängel rechtzeitig behoben werden können. Die SP ist vom Gesetzgeber in Abhängigkeit vom Fahrzeualter vorgeschrieben, so dass Busse mit mehr als acht Fahrgast-sitzplätzen ab dem dritten „Lebensjahr“ letztendlich alle drei Monate gecheckt werden – überwiegend von autorisierten Fachwerkstätten.

Bei der SP werden Bauteile und Systeme überprüft, die maßgeblich die Fahrzeugsicherheit beeinflussen: Fahrgestell, Fahrwerk und Verbindungseinrichtungen, Lenkung, Räder und Bereifung, Auspuffanlage sowie Bremsen. Die SP-Prüfmarke wird erst dann angebracht, wenn das Fahrzeug mängelfrei ist.



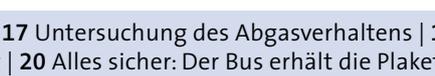
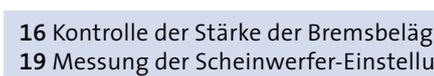
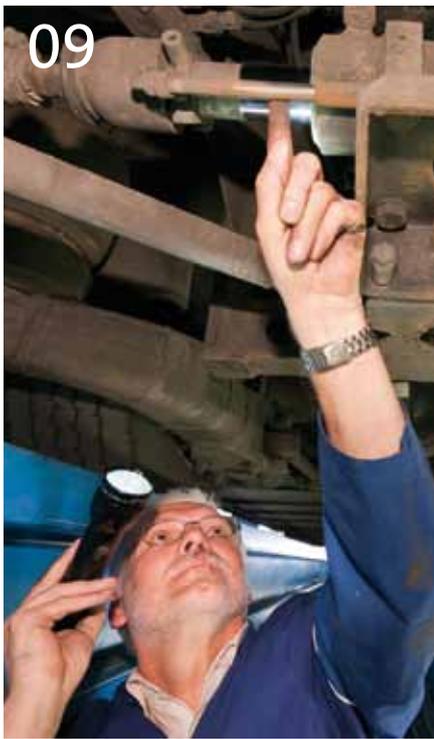
Wichtige Schritte der Hauptuntersuchung



01 Kontrolle der Fahrzeugidentität | 02 Check des Nothahns zur manuellen Türöffnung | 03 Ermittlung der Fahrzeugsystemdaten | 04 Überprüfung des Fahrzeugscheins | 05 Check der Kontrollleuchten



06 Überprüfung der Nothämmer | 07 Kontrolle der Beschilderung | 08 Überprüfung der Sitze und Sicherheitsgurte



16 Kontrolle der Stärke der Bremsbeläge | 17 Untersuchung des Abgasverhaltens | 18 Überprüfung der Batteriebefestigung | 19 Messung der Scheinwerfer-Einstellung | 20 Alles sicher: Der Bus erhält die Plakette

- 09 Kontrolle der Lenkung
- 10 Schließkraftmessung an den Türen
- 11 Überprüfung des EG-Kontrollgerätes
- 12 Überprüfung des Feuerlöschers
- 13 Funktionskontrolle der Scheinwerfer
- 14 Überprüfung der Profiltiefe an den Reifen
- 15 Bremskraftmessung

Das Zertifikat „Sicherheit im Busbetrieb“ – ein überzeugendes Argument für Fahrgäste und Busunternehmen

Der Bus ist in Deutschland nach wie vor eines der sichersten Verkehrsmittel. Allerdings wissen wir auch: Wenn doch etwas passiert, ist die Wahrscheinlichkeit eines Unfalles mit schwerwiegenden Folgen sehr hoch.

Die deutliche Mehrzahl der Busunternehmen unternimmt bereits heute große Anstrengungen, um die Sicherheit der Fahrzeuge und die Qualität ihrer Dienstleistungen auf höchstem Niveau zu halten. Der hohe Sicherheitsstandard im Busverkehr wird in der öffentlichen Wahrnehmung aber oft nur unzureichend zur Kenntnis genommen. Eine gute Möglichkeit, auf die Sicherheit und die hohen Standards aufmerksam zu machen, ist das Zertifikat „Sicherheit im Busbetrieb“, das unter Federführung des VdTÜV entwickelt wurde.

Das Zertifikat richtet sich an Unternehmen und Verbraucher gleichermaßen. Busreisende können davon ausgehen, dass das ausgewählte Unternehmen die hohen Sicherheitsstandards erfüllt. Das schafft Vertrauen. Aber auch das Busunternehmen weiß durch die Erteilung des Zertifikates, dass es nicht nur in Fragen der Sicherheit gut aufgestellt ist, sondern zum Beispiel auch Einsatzplanung und Umweltschutz die hohen Anforderungen erfüllen.

Grundlage des Zertifikates ist ein bundesweit einheitlicher Kriterienkatalog, der sich aus Pflicht- und Zusatzkriterien zusammensetzt. Er wurde von Busexperten unterschiedlicher Fachdisziplinen wie Verkehrssicherheit, Betriebsorganisation, Fahrzeugtechnik sowie Aus- und Weiterbildung entwickelt. Das macht den Kriterienkatalog sehr praxisnah. Zentrales Element sind die drei sicherheitsrelevanten Säulen Organisation, Fahrer und Fahrzeuge. Der Kriterienkatalog beinhaltet zum einen die Vorgaben des Gesetzgebers, zusätzlich aber auch eine Vielzahl von Zusatzanforderungen, die das Sicherheitsniveau eines Busunternehmens über das gesetzlich geforderte Maß hinausheben. So dokumentieren die zertifizierten Unternehmen zum Beispiel ein überdurchschnittliches Fortbildungsniveau des Fahrpersonals, optimierte Einsatzpläne und sehr hohe Qualitäts- und Umweltstandards des Fuhrparks. Die kontinuierliche Zusammenarbeit mit Landes- und Bundesverbänden der Bus- und Touristikbranche sichert die Weiterentwicklung des Systemzertifikates im Interesse der Busunternehmen und Fahrgäste.

Die Busunternehmen handeln auf freiwilliger Basis und verpflichten sich, die Kriterien des Systemzertifikates nachhaltig einzuhalten. Damit wird im Unternehmen ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess ausgelöst und gleichzeitig das Sicherheitsbewusstsein erhöht. Bei erfolgreich zertifizierten Busunternehmen hat die Zertifizierung unter den Mitarbeitern einen „Sicherheitswettbewerb“ ausgelöst, durch den eine völlig neue Sicherheitsphilosophie entstanden ist.

Darüber hinaus erhält das Busunternehmen mit dem Zertifikat ein zusätzliches Marketinginstrument. Die Unternehmen können damit ihre hohen Sicherheitsstandards dokumentieren und nach außen kommunizieren. Anhand des Kriterienkataloges sind auch die Fahrgäste in der Lage, sich ein differenziertes Bild des Busunternehmens zu machen. Mehr Transparenz führt somit zu mehr Vertrauen.





Im Vorfeld der Zertifizierung führt der Auditor mit den Mitarbeitern des Busunternehmens ein ausführliches Informationsgespräch. Dabei werden die Inhalte und Hintergründe der verschiedenen Fragestellungen des Kriterienkataloges erläutert. Die durchgängige Systematik erlaubt es zusätzlich, die Betriebsabläufe im Unternehmen zu verbessern und die Sicherheit zu optimieren.

Während der Zertifizierung werden die Betriebsabläufe anhand des Kriterienkataloges in Gesprächen mit Geschäftsführung, Disponenten, Busfahrern und Werkstattpersonal unter den sicherheitsrelevanten Aspekten erläutert. Für den Bereich Fahrzeuge werden dann mindestens 30 Prozent des Fuhrparks genau unter die Lupe genommen.

Zum Abschluss der Zertifizierung findet eine ausführliche Auswertung mit allen Beteiligten statt. Dabei werden Anregungen und Hinweise gegeben sowie Verbesserungspotenziale aufgezeigt.

Die Zertifizierung wird ausschließlich von zugelassenen Auditoren vorgenommen, die mit den speziellen Anforderungen an Busunternehmen bestens vertraut sind. Regelmäßiger Erfahrungsaustausch sichert zusätzlich gleichbleibend hohes Niveau und entsprechende Aktualität.

Das Busunternehmen erhält das Zertifikat, wenn alle Pflichtpunkte und mindestens 70 Prozent der Gesamtpunkte erfüllt wurden. Nach außen wird der erfolgreiche Abschluss mit der Zertifizierungsurkunde dokumentiert. Die Fahrzeuge erhalten das Prüfsiegel mit dem Nachweis der Gültigkeitsdauer. Für die Fahrgäste sind die wesentlichen Punkte über Inhalt und Ablauf der Zertifizierung in einer Informationsbroschüre zusammengestellt.

Das Zertifikat ist drei Jahre gültig. Um die Nachhaltigkeit zu garantieren, wird die Einhaltung der Kriterien in jährlichen Wiederholungsaudits nachgewiesen. Bei besonders engagierten Busunternehmen, die beim Wiederholungsaudit mehr als 90 Prozent der Kriterien erfüllen, verlängert sich das Intervall bis zur nächsten Wiederholung auf zwei Jahre.

Der TÜV als kompetenter Partner und Dienstleister für Busunternehmen

Neben der periodischen Fahrzeugüberwachung bietet der TÜV für Busunternehmen Dienstleistungen in folgenden Bereichen:

- > Sicherheitstechnische und arbeitsmedizinische Betreuung
- > Zertifikat „Sicherheit im Busbetrieb“
- > Fahrerschulungen (Umsetzung der Berufskraftfahrerrichtlinie)
- > Fahrerqualifikation: Leistungsuntersuchungen/Sehtest/ärztliche Untersuchungen im Rahmen der Führerscheiverlängerung
- > Umwelt- und Gefahrstoffberatung
- > Zertifizierung von Qualitätsmanagementsystemen (DIN EN ISO)
- > Schaden- und Wertgutachten
- > Führerscheinkontrolle
- > Fuhrparkmanagement
- > Karten für digitale Kontrollgeräte (Unternehmer, Fahrer und Werkstatt)
- > Prüfmittelüberwachung



Weitere Informationen sowie eine Übersicht der bereits zertifizierten Unternehmen finden Sie unter

www.sichererbusbetrieb.de
www.sichere-personenbefoerderung.de

TÜV-Sachverständige: qualifiziert, kompetent und unabhängig

Das Prüfen und Begutachten von Bussen sind anspruchsvolle Tätigkeiten, die besondere Kompetenzen erfordern – schließlich geht es um die Sicherheit der Fahrgäste. Entsprechend hoch sind die Anforderungen und Qualifikationen, die verantwortliche Sachverständige und Prüfsachverständige des TÜV mitbringen müssen: Neben einer fundierten Ausbildung sind regelmäßige Weiterbildungen (mindestens fünf Tage im Jahr) unabdingbare Voraussetzungen für die Tätigkeit. Die Fahrzeugtechnik entwickelt sich rasant weiter – da ist es selbstverständlich, dass auch die Fachleute auf dem Laufenden bleiben müssen.

Unterschiedliche Tätigkeitsprofile bei amtlich anerkannten Sachverständigen und Prüfsachverständigen

In einer Technischen Prüfstation (TP) beschäftigt der TÜV amtlich anerkannte Sachverständige (aaS). Sie führen unter anderem Hauptuntersuchungen durch, nehmen Fahrerlaubnisprüfungen ab und erstellen Gutachten bei Fahrzeugänderungen und für Neufahrzeuge.



Die Überwachungsorganisationen der TÜV stützen sich auf Prüfsachverständige. Auch sie führen Hauptuntersuchungen durch und erstellen Anbaubestätigungen, zum Beispiel bei Fahrzeugänderungen. Prüfsachverständige begutachten überwiegend Fahrzeuge im Außendienst, das heißt, sie fahren Werkstätten an und führen die Hauptuntersuchungen dort durch.

Wer sich zum amtlich anerkannten Sachverständigen oder Prüfsachverständigen ausbilden lassen möchte, muss mindestens 24 Jahre alt sein und ein Studium in Maschinen-, Kraftfahrzeugbau oder Elektrotechnik erfolgreich abgeschlossen haben. Amtlich anerkannte Sachverständige und Prüfsachverständige sollten aus eigener Erfahrung wissen, worüber sie sprechen: Nicht zuletzt für Test- und Prüfungsfahrten benötigen sie die Fahrerlaubnis für Kraftfahrzeuge nahezu aller Klassen. Wesentliche Voraussetzung ist aber auch die Berufserfahrung in der Kfz-Branche: Nur wer mindestens 18 Monate als Ingenieur in einer Technischen Prüfstation oder einem Kraftfahrzeugbetrieb gearbeitet hat, darf die Ausbildung aufnehmen. Vor der Prüfung und der amtlichen Anerkennung werden die Ingenieure mindestens sechs Monate lang an einer Technischen Prüfstation ausgebildet. Nach einer umfangreichen, mehrteiligen schriftlichen, praktischen und mündlichen Prüfung können Sachverständige nur tätig werden, wenn sie einer Technischen Prüfstation angehören. Dieser Umstand sichert ein hohes Maß an Fachwissen und Qualität.

Mindestens acht Monate dauert die Ausbildung zum Prüfsachverständigen. Der Prüfsachverständigen kann nach bestandener Prüfung und offizieller Betrauung durch eine Überwachungsorganisation Haupt- und Abgasuntersuchungen (HU/AU) sowie Sicherheitsprüfungen (SP) und Anbaubestimmungen durchführen.

Der TÜV: Technische Prüfstation (TP) und Überwachungsorganisation (ÜO)

Die Bundesländer haben die hoheitlichen Aufgaben im Fahrzeugbereich an sogenannte Technische Prüfstationen (TP) für den Kraftfahrzeugverkehr übertragen.

Diese übertragenen Aufgaben werden dort durch amtlich anerkannte Sachverständige und Prüfer wahrgenommen. Neben der periodischen Fahrzeugüberwachung führen die TP Begutachtungen von Fahrzeugänderungen und von Fahrzeugen, für die keine Typgenehmigung vorliegt, durch. Zudem sind die Technischen Prüfstationen für die Fahrerlaubnisprüfungen zuständig.

Im Gegensatz zur TP sind in der sogenannten Überwachungsorganisation (ÜO) Prüfsachverständige (PI) tätig, die ausschließlich in den Fuhrparkwerkstätten und Autohäusern im Kundenauftrag die periodische Fahrzeugüberwachung durchführen. Der Prüfsachverständigen einer Überwachungsorganisation nimmt die HU in der Regel in den Werkstätten vor. Die Tätigkeiten und Aufgabenfelder der amtlich anerkannten Sachverständigen und der Prüfer sind in den Verordnungen des Straßenverkehrsrechts geregelt.

Zukunft des Busverkehrs – alternative Konzepte

Der Busverkehr ist ein unverzichtbarer Bestandteil der Mobilität – ob in Städten, ländlichen Regionen oder zwischen Ballungsräumen. Ohne Busverbindungen wären viele Menschen in ihrer Mobilität erheblich eingeschränkt und unsere Straßen durch zusätzlichen Individualverkehr noch verstopfter.

Durch erhöhtes Verkehrsaufkommen stellen sich neue Anforderungen an den modernen Busverkehr. Sie reichen von neuen Verfahren zur bedarfsorientierten Fahrzeugdisposition, zum Beispiel durch den Einsatz von Busanhängern bis zur Einführung neuer Antriebskonzepte. Wir stellen hier ganz unterschiedliche Ansätze und Konzepte vor.

Auch bei Bussen wird über Elektroantriebe für die Zukunft nachgedacht. Die Herausforderungen liegen in der Verbesserung der Batterien, ihrer Gewichtsreduzierung sowie verfügbaren Ladestationen. Dennoch gibt es bereits bemerkenswerte Ansätze, Omnibusse für das neue Technologiezeitalter fit zu machen.

Hybridtechnologie

Die großen Busersteller haben mittlerweile serienreife Hybridfahrzeuge im Angebot. Mit unterschiedlichen technischen Lösungen (serieller oder paralleler Hybridantrieb) setzen die Hersteller neue Elektroantriebe ein. In der Batterietechnologie gibt es deutliche Fortschritte: Temperaturbeständigkeit und Schnellladeverhalten konnten stark verbessert werden. Bei den modernen Hybridbussen wiegen die Batterien heute nur noch 350 Kilogramm. Besondere Vorteile der Technik ergeben sich im Stadtverkehr durch Schnellademöglichkeiten an Endhaltestellen. Hybridbusse sind nicht nur leise, sondern auf kurzen Strecken auch abgasfrei unterwegs, da sie die Bremsenergie direkt in elektrische Energie umwandeln – ganz im Gegensatz zu herkömmlichen Antrieben, die im Stop-and-go-Betrieb durch hohe Emissionen die Luftqualität in den Städten beeinträchtigen. Das größte Hindernis für den breiten Einsatz von Hybridbussen bildet bisher noch der Anschaffungspreis. Vor

allem die teure Batterietechnologie treibt die Herstellungskosten für Hybridbusse in die Höhe. Kaufanreize oder steuerliche Vorteile könnten hier für eine schnellere Marktdurchdringung und damit auch zur Reduzierung der Anschaffungskosten führen.

Auch ein rein elektrisch betriebener Bus ist ganz sicherlich keine Utopie mehr. Die Übertragung des bei den Pkw gewonnenen Know-hows auf Nutzfahrzeuge wird nicht lange auf sich warten lassen. Dabei sind sicherlich auch innovative Lademöglichkeiten für Linienbusse zu erwarten. Denkbar sind beispielsweise induktive Ladestellen im Bereich von Haltestellen, wo die Batterien während des Haltens automatisch geladen werden. Dies ist sowohl eine Herausforderung nicht nur für den Busbetrieb, sondern auch für den Straßenbau und die Energieversorger.

Bus-Gespanne

Aber nicht nur durch alternative Antriebe kann und wird sich der Busverkehr verändern. Ein weiterer Ansatz zur Personenbeförderung ist eigentlich ein altes Konzept, das bis in die 50er-Jahre des vorigen Jahrhunderts auf unseren Straßen zu sehen war: der Busanhänger. Hier wird an einen herkömmlichen Linienbus ein Anhänger (Trailer) für Fahrgäste angehängt. Der Anhänger bietet den gleichen Komfort und die gleichen Ausstattungsmerkmale wie die „Zugmaschine“. Durch variable Längen können bei diesem Konzept die Beförderungskapazitäten optimal an das stark schwankende Fahrgastaufkommen angepasst werden. Außerdem entfallen die Anschaffungskosten für einen zusätzlichen Omnibus. Solche Gespanne können derzeit in Deutschland aber nur mit einer Ausnahmegenehmigung (§32a StVZO gem. §70 StVZO) betrieben werden. Das Gespann muss einer Einzelabnahme und Prüfung durch eine Technische Prüfstelle eines unabhängigen Prüfinstituts unterzogen werden.

Disposition ohne Fahrplan

Auch die Personenbeförderung in ländlichen Regionen steht vor neuen Heraus-



forderungen. Konzepte wie beispielsweise der „Flexibus“ sind Lösungsansätze, den Busverkehr attraktiver zu gestalten. Das Prinzip ist denkbar einfach: Auf Wunsch holt der „Flexibus“ den Fahrgast an einer nahe gelegenen Haltestelle ab und bringt ihn an die von ihm gewünschte Adresse und nach Bedarf auch wieder nach Hause. Hierbei handelt es sich um Lösungsansätze, die von Busunternehmen im Zusammenspiel mit Kommunen und Landkreisen initiiert wurden, um unabhängig von festen Fahrplänen den ländlichen Busverkehr wieder attraktiver zu gestalten. Ein solches Angebot stellt jedoch den Betreiber vor Herausforderungen: Der flexible Einsatz von Fahrern und Fahrzeugen setzt eine gute Disposition voraus. Lösungsansätze bieten hier entsprechende EDV-Programme. Sie sorgen für die Einhaltung der EG-Sozialvorschriften und für eine optimale Tourenplanung. Dabei werden zum Beispiel bereits geplante oder neu gebuchte Fahrten miteinander kombiniert.

Flexibel in die Zukunft

Als Fazit lässt sich sagen, dass für den ÖPNV innovative Lösungsansätze gefragt sind, damit auch zukünftig eine flächendeckende Personenbeförderung wirtschaftlich leistbar und ökologisch sinnvoll sichergestellt ist. Die Elektrifizierung der Fahrzeuge wird hierbei eine ebenso wichtige Rolle spielen wie die Einbeziehung von Busanhängern zur Abdeckung von Beförderungsspitzen. Die gezielte Verknüpfung von festen Fahrplänen mit verbrauchergesteuerten Fahrzeiten würde den ÖPNV in ländlichen Regionen attraktiver machen und zusätzlich auch noch die verkehrstechnische Anbindung der Bewohner gewährleisten.

Berufsbild im Wandel: die Qualifikation zum Berufskraftfahrer

Millionen Menschen fahren tagtäglich mit dem Reisebus oder dem Linienbus. Da muss die Technik stimmen und die Fahrer müssen fit und für ihren anspruchsvollen Job entsprechend qualifiziert sein. Die Mehrheit der Berufskraftfahrer in der Europäischen Union führte noch bis vor wenigen Jahren den Beruf ausschließlich auf der Grundlage des Führerscheins aus. Dies ging mehr oder weniger gut. Zumindest statistisch betrachtet ist der Bus nach der Kilometerleistung das sicherste Verkehrsmittel.

Viele Jahre wurde in Brüssel darüber nachgedacht, die Prüfung und nun auch die Ausbildung von Fahrern im Güterkraftverkehr und bei der Personenbeförderung mit Bussen in allen EU-Mitgliedstaaten auf ein einheitliches Mindestniveau anzuheben. Begründen ließe sich dies unter anderem damit, dass die europäischen Sozialvorschriften für Fahrpersonal bislang nur für wenige Fahrer galten und eine obligatorische Ausbildung von Berufskraftfahrern nur in einigen wenigen Mitgliedsstaaten praktiziert wurde. Das Nachdenken darüber begann vor fast zehn Jahren.

Anerkennung als Beruf

Im Jahr 2003 schließlich veröffentlichte die Europäische Union eine einheitliche Regelung zur Qualifizierung des Fahrpersonals auf Lkws und Bussen. Das Ziel der EU-Richtlinie 2003/59/EG war und ist es, die Verkehrssicherheit zu erhöhen. Die Richtlinie sollte zudem den Fahr-Beruf endlich europaweit zum gesetzlich und

gesellschaftlich anerkannten, erlernten Beruf machen.

Die Europäische Union erhoffte sich mit der verpflichtenden Qualifizierung vor allem zwei Dinge: einen defensiveren Fahrstil und einen rationelleren Kraftstoffverbrauch.

Entsprechend der EU-Richtlinie ist neben der eigentlichen Führerscheinausbildung ein solcher Qualifikationsnachweis für alle Berufskraftfahrer verbindlich.

Pflicht zur Weiterbildung

Die Qualifikation der Fahrer besteht heute aus zwei Säulen: den Grundprüfungen sowie den Weiterbildungsschulungen. Die Weiterbildung ist für alle Führerscheinbesitzer obligatorisch. Im Gegensatz zum privaten Autofahrer müssen alle Berufskraftfahrer der Klassen C und D, egal ob Selbstständige oder Angestellte, ihre Kenntnisse immer wieder auffrischen. Das heißt: Alle fünf Jahre müssen insgesamt 35 Fortbildungsstunden nachgewiesen werden. Die Stunden können in einem Jahr oder auf fünf Jahre verteilt absolviert werden. Bei fehlendem Nachweis verfällt die Fahrerlaubnis.

Diese Weiterbildungspflicht gilt ausnahmslos auch für diejenigen Berufskraftfahrer, die schon seit Langem ihren Beruf ausüben – egal auf welcher Grundlage sie ihre Fahrerlaubnis in Europa erworben haben. Über eine gut organisierte Fortbildung erhalten diese Berufskraftfahrer die Chance, wesent-

liche Kenntnisse wieder aufzupolieren. Außerdem erfahren sie auf diese Weise regelmäßig alles über den neuesten Stand der Gesetze und Technologien.

Basierend auf der EU-Richtlinie erfolgte auch in Deutschland die Umsetzung im Berufskraftfahrer-Qualifikationsgesetz (BKrFQG). Die Durchführungsvorschriften wurden kurze Zeit später in der Berufskraftfahrer-Qualifikations-Verordnung (BKrFQV) veröffentlicht.

Veränderte praktische Prüfung

Durch die vom Gesetzgeber vorgegebenen neuen Aufgabenstellungen kamen vor fünf Jahren bei der Umsetzung der Vorgaben neue Anforderungen auf die Technischen Prüfstellen zu. Die amtlich anerkannten Sachverständigen führen die praktischen Prüfungen zum Berufskraftfahrer durch. Organisiert werden die Prüfungen von den Industrie- und Handelskammern. Eine Expertengruppe der Technischen Prüfstellen unter der Federführung vom TÜV SÜD hat hierzu ein Prüfungskonzept erarbeitet. Am Ende einer ständigen Abstimmung zwischen den involvierten Dachverbänden, dem DIHK und dem VdTÜV in Berlin stand ein „Mustervertrag“ zur Durchführung der Praktischen Prüfung für die Grundqualifikation als Fahrer im Güterkraft- und Personenverkehr. Drei Teile beinhaltet die Prüfung:

1. Prüfungsfahrt (120 Minuten)
2. Praktischer Prüfungsteil (30 Minuten)
3. Bewältigung kritischer Fahrsituationen (60 Minuten)





Auf Basis des Rahmenlehrplans für die Weiterbildung an der VDV Akademie e. V. (Verband Deutscher Verkehrsunternehmen Akademie) hatte der Verlag Heinrich Vogel seinerzeit die Inhalte dieser Anlage gegliedert und auf die qualitativen Anforderungen der Akademien abgestimmt. Am Ende entstanden je fünf Module à sieben Stunden, die den Vorgaben der Gesetzgeber in Brüssel und Berlin entsprechen. Die Module im Einzelnen:

1. ECO-Training
2. Markt und Image
3. Sicherheitstechnik und Fahrsicherheit
4. Sozialvorschriften, Risiken und Notfälle im Straßenverkehr
5. Fahrgastsicherheit und Gesundheit

Wirtschaftliche Fahrweise

Die Akademien von TÜV NORD, TÜV Rheinland und TÜV SÜD sind Aus- und Weiterbilder für Berufskraftfahrer. Vorrangige Ziele der Fortbildungen gemäß der Brüsseler Direktive sind die Erhöhung der Verkehrssicherheit im Straßenverkehr sowie die Verbesserung der wirtschaftlichen Fahrweise. Diese Ziele sind auch in der Anlage 1 BKrFQV klar definiert und bilden die Grundlagen für die Ausbildungsstätten der TÜV-Akademien.

Gründe für eine nachhaltige Umsetzung

Nach internationalen Untersuchungen und Prognosen wird mit einer Zunahme des Verkehrs auf Europas Straßen um bis zu 45 Prozent bis zum Jahre 2020 gerech-

net. Aber nicht nur der zunehmende Betrieb auf den Straßen, sondern auch der zunehmende Termin- und Konkurrenzdruck macht Berufskraftfahrern zu schaffen. Und die Anforderungen werden weiter steigen. Um die Herausforderungen dauerhaft bestehen zu können, sind körperliche Fitness, eine verantwortungsvolle, „verkehrssoziale“ Grundeinstellung und das Wissen um Gesetze und Regeln sowie die sich ständig weiterentwickelnde Fahrzeugtechnik unerlässlich.

Gute Orientierung, Aufmerksamkeit gegenüber Passagieren, Reaktionsfähigkeit, psychologisches Gespür und Geschick – das Aufgabenspektrum für Berufskraftfahrer, gerade für Busfahrer, ist enorm. Die Gesetzmäßigkeiten des motorisierten Individualverkehrs haben sich in den vergangenen Jahrzehnten vollständig gewandelt, und damit sind auch die Anforderungen an den Berufskraftfahrer andere geworden. Das Berufskraftfahrer-Qualifikationsgesetz und die Berufskraftfahrer-Qualifikations-Verordnung versuchen den sich ständig ändernden Gegebenheiten Rechnung zu tragen.



Die häufigsten Mängel aller Altersklassen

2,8% Lenkungsspiel



Mehr Informationen zum Bereich Lenkung auf Seite 22.

5,2% Vorder- und Hinterachse

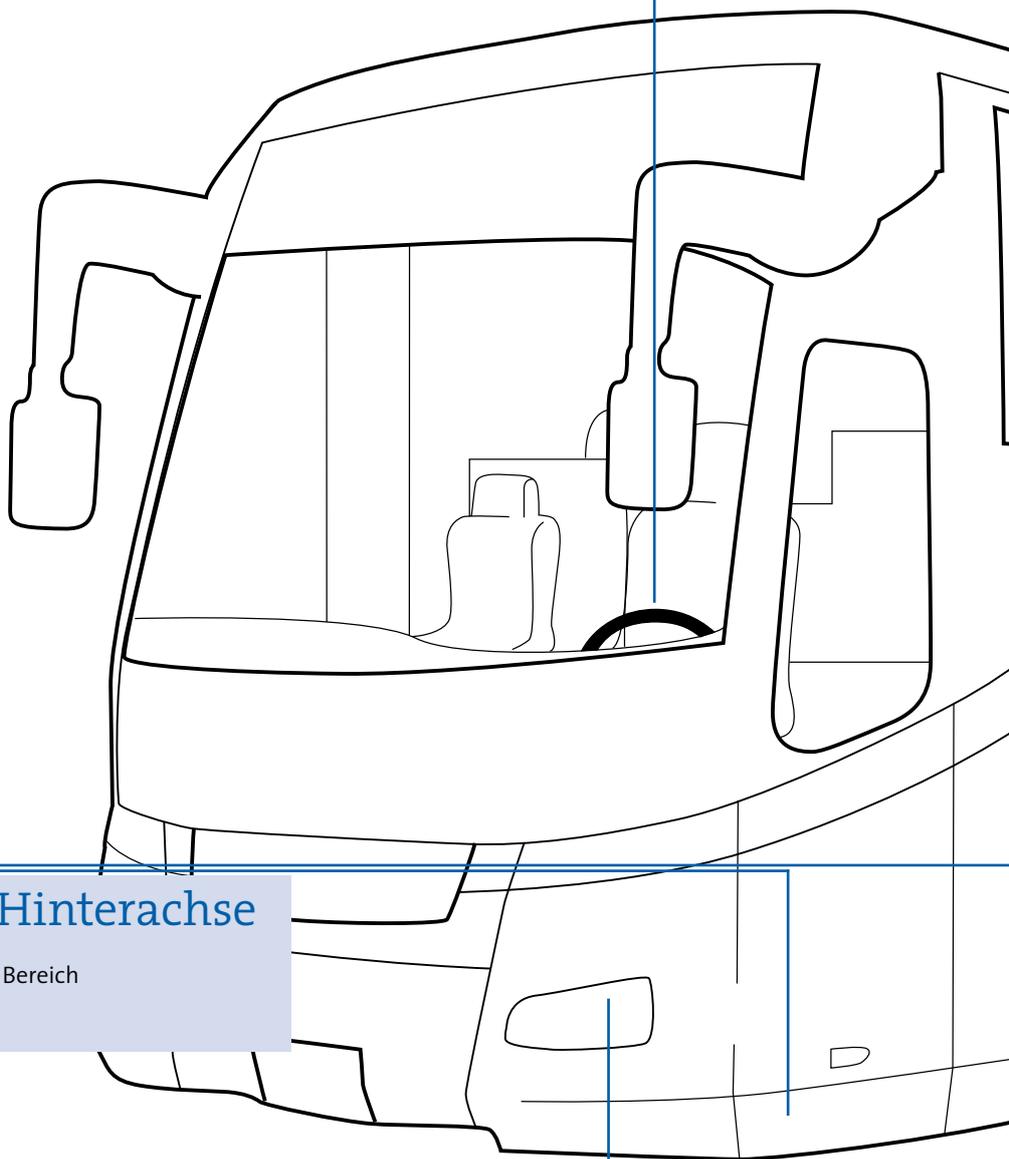


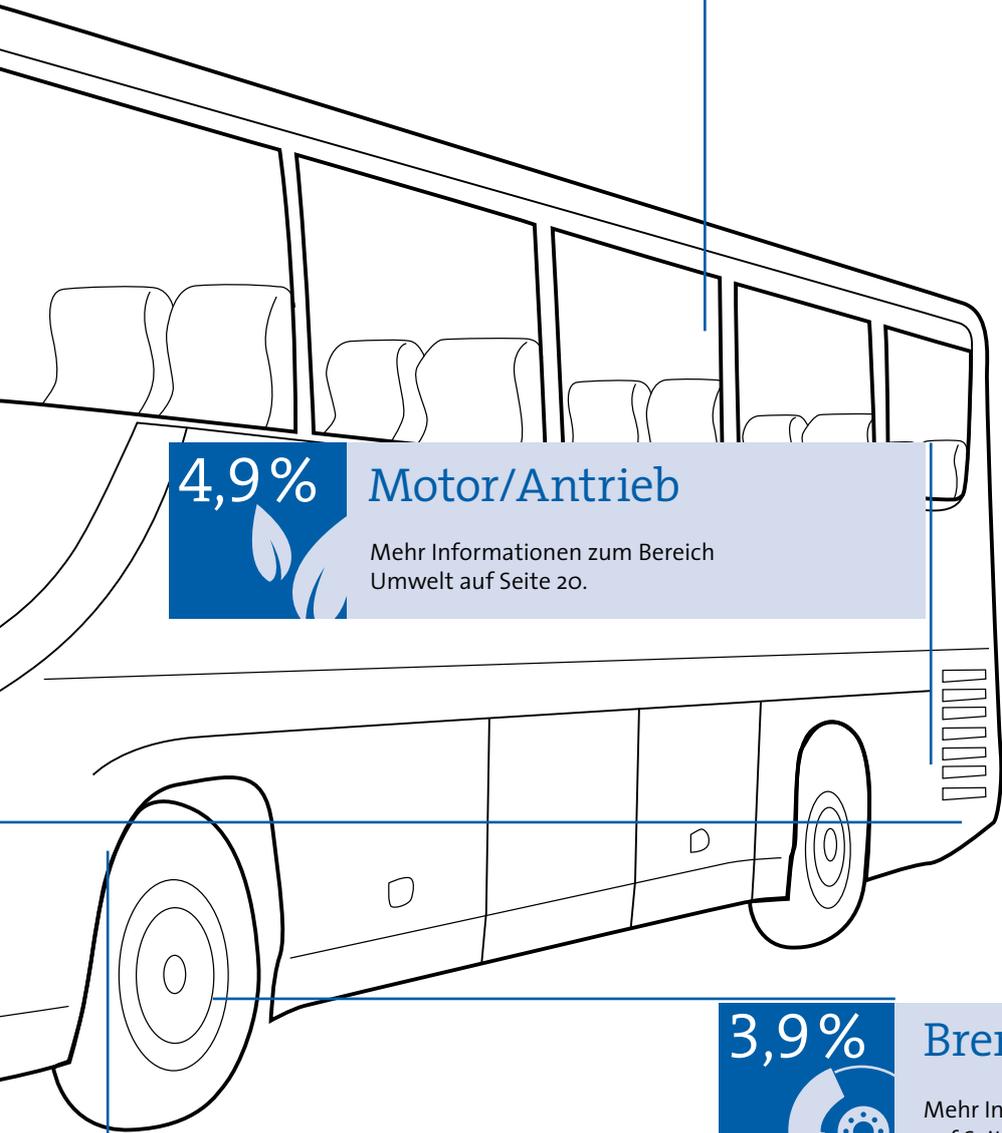
Mehr Informationen zum Bereich Fahrwerk auf Seite 18.

18,6% Beleuchtung



Mehr Informationen zum Bereich Beleuchtung auf Seite 17.





2,5%



Notausstiege

Mehr Informationen zum Bereich Fahrgastsicherheit auf Seite 21.

4,9%



Motor/Antrieb

Mehr Informationen zum Bereich Umwelt auf Seite 20.

3,9%



Bremswirkung

Mehr Informationen zum Bereich Bremsen auf Seite 19.

4,9%



Korrosion

Mehr Informationen zum Bereich Korrosion auf Seite 23.

Neutral und unabhängig: die Hauptuntersuchung als statistische Grundlage

Rund 50.000 Hauptuntersuchungen aus den Jahren 2008 und 2009 haben die TÜV-Experten für den vorliegenden Bus-Report ausgewertet. In die Kategorie Busse, die hier ausgewertet ist, gehören alle Fahrzeuge zur Personenbeförderung mit mehr als acht Sitzplätzen. Die große Datenmenge des Bus-Reports ermöglicht es den Fachleuten, klare, nachvollziehbare und vor allem zuverlässige Aussagen zu treffen. Deutlich wird durch diese Zahlen auch, wo mögliche Schwachstellen liegen und wo die Betreiber noch mehr auf die Sicherheit achten müssen.

Bei jeder Hauptuntersuchung erfassen die TÜV-Experten die Mängel anhand eines dreistelligen, vom Kraftfahrtbundesamt vorgegebenen Schlüssels. So kann man hinterher auswerten, welche Mängel wie häufig auftraten. Für den Bus-Report haben die Fachleute die Hauptuntersuchungen von Bussen ausgewertet, die zwischen einem und 20 Jahre alt sind. Dabei berücksichtigen sie im Report die erheblichen Mängel – schließlich sind diese für die Verkehrssicherheit besonders relevant.

Busse sind sehr viel unterwegs, besonders die Reisebusse legen lange Strecken zurück. Die für den Bus-Report ausgewerteten Fahrzeuge wiesen eine durchschnittliche Fahrleistung von 55.000 Kilometern im Jahr auf. Die Busse, die erst ein Jahr alt waren, waren im Durchschnitt 69.000 Kilometer im Einsatz. Darüber hinaus sind Busse, die im öffentlichen Nahverkehr eingesetzt werden, hohen Belastungen ausgesetzt.

Jährlich fahren 5,5 Milliarden Passagiere in Deutschland mit dem Bus. In Reisebussen sind jährlich über 100 Millionen Fahrgäste unterwegs. Ob Fernreise oder Nahverkehr: Die Sicherheit der Passagiere steht an erster Stelle.

Die statistische Auswertung der Hauptuntersuchungen geschieht auf der Grundlage einer objektiven Datenbasis. Für Hersteller, Busunternehmen und Verbraucher ist der TÜV Bus-Report 2010/11 daher ein objektiver Ratgeber.

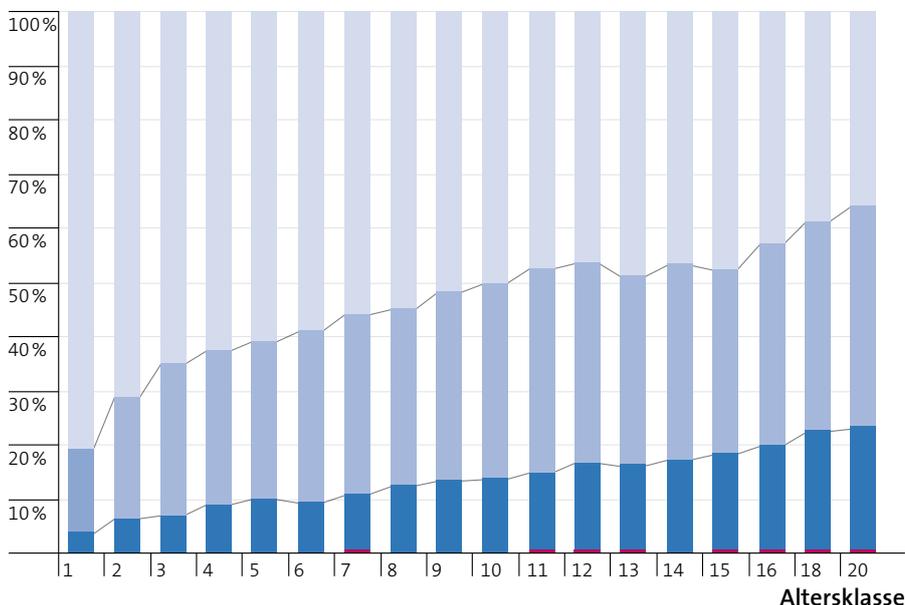
Die Mängelklassifizierung

Geringe Mängel: Der Prüfer erteilt eine Prüfplakette, vermerkt aber die Beanstandungen im Untersuchungsbericht. Der Halter des beanstandeten Fahrzeugs hat die Mängel unverzüglich, spätestens jedoch innerhalb eines Monats beheben zu lassen. Beispiele für geringe Mängel sind: defekte Standlichtbirne, „blinde“ Reflektoren, defekte Scheibenwischerblätter.

Erhebliche Mängel: Das Fahrzeug erhält zunächst keine Prüfplakette. Der Halter hat alle Mängel unverzüglich beheben zu lassen und das Fahrzeug zur Nachprüfung der Mängelbeseitigung unter Vorlage des Untersuchungsberichtes spätestens bis zum Ablauf von einem Monat nach dem Tag der Hauptuntersuchung wieder vorzuführen. Zu den erheblichen Mängeln gehören zum Beispiel: defekte Bremsen, defekte Frontscheinwerfer, fehlende Feuerlöscher.

Verkehrsunsicher: Stellt der Prüfer Mängel fest, die das Fahrzeug verkehrsunsicher machen und die eine unmittelbare Verkehrsgefährdung darstellen, so muss er diese im Untersuchungsbericht eintragen und die vorhandene Prüfplakette entfernen. Zudem informiert er unverzüglich die Zulassungsbehörde. Der Halter darf das Fahrzeug nicht mehr auf seinen eigenen Rädern bewegen. Beispiele für Mängel, die zu dieser Einordnung führen: Bremse ohne Wirkung, gebrochene Bremstrommeln, gebrochene Achskörper.

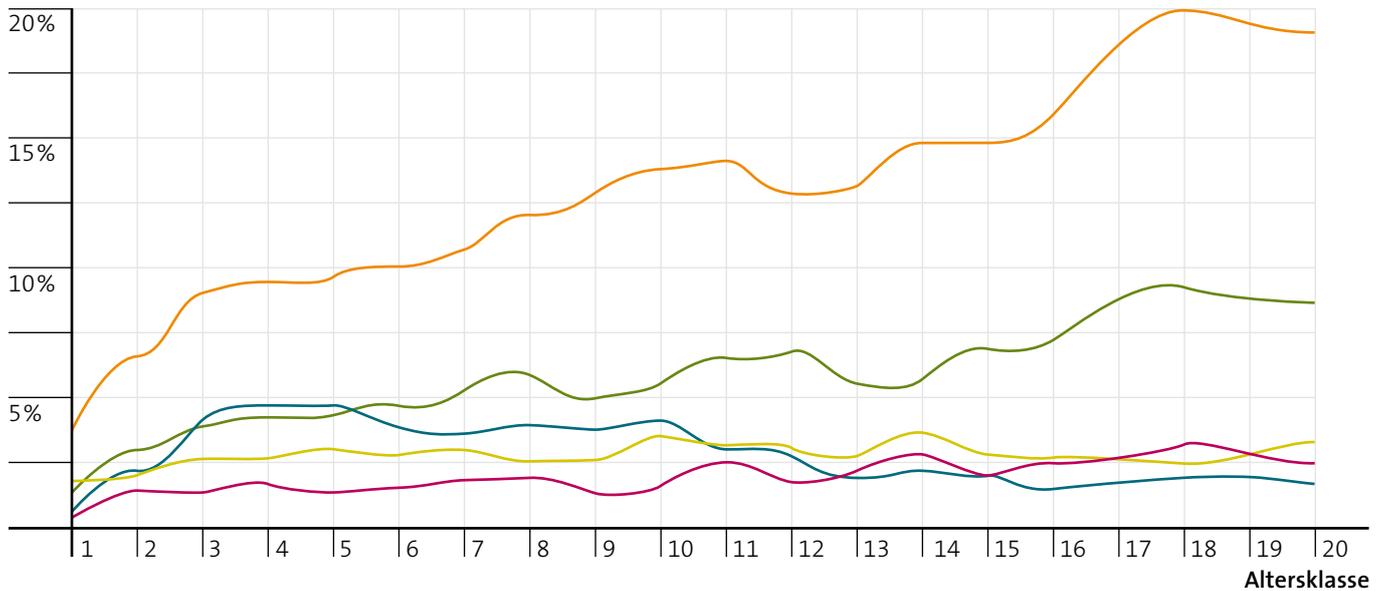
Mängelquote



- ohne Mängel
- geringe Mängel
- erhebliche Mängel
- verkehrsunsicher



Mängelquote



- Vordere Beleuchtungseinrichtung
- Hintere Beleuchtungseinrichtung
- Blinker/Warnblinker
- Abblendlicht
- Begrenzungsleuchten/ Parkleuchten

Die häufigsten Mängel an Omnibussen stellen die TÜV-Sachverständigen bei der Beleuchtung fest. Schon nach einem Jahr weisen hier 7,1% der Fahrzeuge Schwächen auf. Nach zwei Jahren steigt der Anteil auf 12,3%, nach drei Jahren auf 15,9% und nach 10 Jahren sogar auf 21,7%.

Den TÜV-Sachverständigen bereitet Sorge, dass so viele Busse mit Mängeln an der Beleuchtung unterwegs sind. Die richtige Beleuchtung eines Fahrzeugs ist nicht nur wichtig, um andere Verkehrsteilnehmer zu sehen, sondern auch, um selbst gesehen zu werden. Dies gilt nicht nur bei Nacht, sondern auch bei Nebel, Niederschlag oder bei wechselnden Lichtverhältnissen wie zum Beispiel in einem Tunnel.

Der Sachverständige prüft die Beleuchtung bei der Hauptuntersuchung durch eine vollständige Funktionsprüfung aller lichttechnischen Einrichtungen von außen. Die Untersuchung der korrekten Einstellung von Abblendlicht und Nebelscheinwerfern erfolgt mithilfe eines Scheinwerfer-Einstellgerätes. Außerdem werden direkt am Fahrerplatz die entsprechenden Einschaltvorrichtungen und alle Kontrolllampen geprüft. Bei drei Jahre alten Bussen fällt am häufigsten die hintere Beleuchtungseinrichtung mit Mängeln auf (8,9%), gefolgt von der Kennzeichenbeleuchtung (4,9%), den Blinkern (4,4%) und der vorderen Beleuchtung (3,8%).



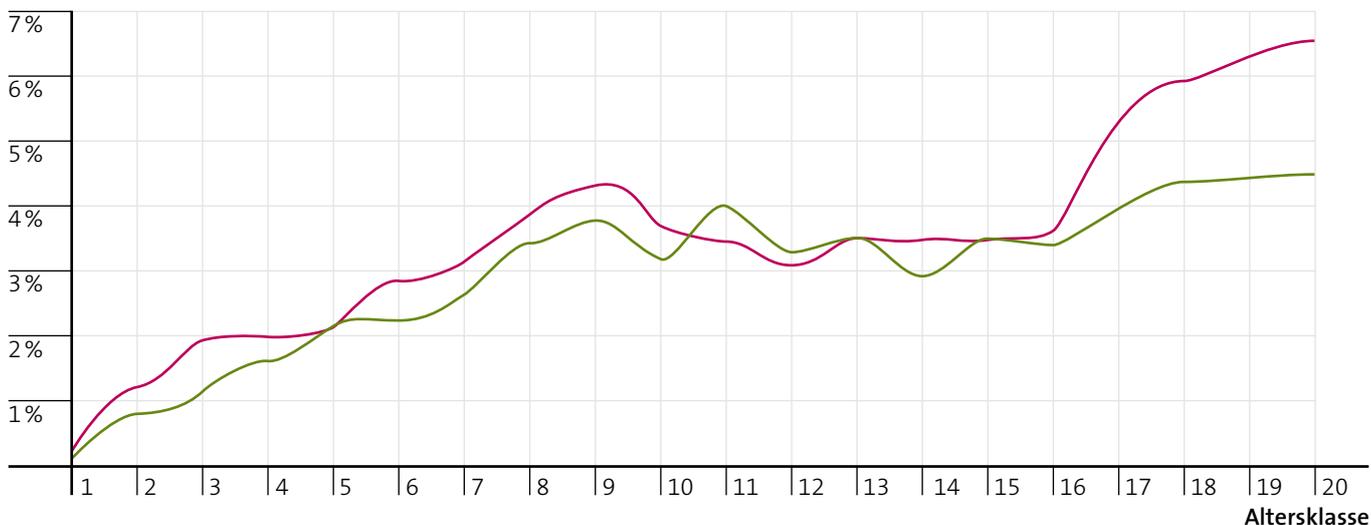
Ein Tipp vom TÜV:

Mängel an Beleuchtungseinrichtungen sind oftmals schnell zu erkennen und leicht zu beheben. In vielen Fällen handelt es sich nur um defekte Glühlampen. Wichtig ist aber auch, bei einer nicht funktionierenden Glühlampe die Fassung zu kontrollieren: Falls diese korrodiert ist, kann der Strom nicht mehr richtig fließen. Dies muss dann selbstverständlich behoben werden.

Wenn ein großer Spiegel an geeigneter Stelle im Busunternehmen angebracht wird, zum Beispiel neben der Ausfahrt, kann die Überprüfung der hinteren Beleuchtung vom Busfahrer auch ohne eine zweite Person schnell und einfach erfolgen. Auch sollte vor jedem Fahrtantritt der Gang um das Fahrzeug selbstverständlich sein, um Beschädigungen erkennen zu können.



Mängelquote



— Vorderachse
— Hinterachse

Die Überprüfung des gesamten Fahrwerks, insbesondere des Rahmens und der tragenden Teile an Bussen, ist ein wesentlicher Bestandteil der Hauptuntersuchung und Sicherheitsprüfung und somit von großer Bedeutung für die Verkehrssicherheit. Bei der Überprüfung des Rahmens und der tragenden Teile richtet der TÜV-Sachverständige ein besonderes Augenmerk auf Korrosion und Brüche – schließlich muss die Festigkeit auch in Extremsituationen gewährleistet sein. An der Vorder- und Hinterachse schauen die Fachleute des TÜV ganz besonders auf die Achskörper, die Aufhängung, das Traggelenk, die Federung (meist pneumatisch bei diesen Fahrzeugen), den Stabilisator, die Schwingungsdämpfer und die Radlagerungen. Zur Verbesserung des Fahrkomforts wird auch die Fahrwerkskonstruktion heutzutage immer komplexer. Es ist offensichtlich, dass dadurch auch die Begutachtung dieser Bauteile

komplizierter wird, nicht zuletzt durch den Einzug der Elektronik in die Fahrzeugtechnik. Durch die umfassende Ausbildung können die TÜV-Sachverständigen aber auch hier professionell prüfen.

Während der Zustand der Räder und der Bereifung bei nahezu allen Bussen in Ordnung ist, müssen die Sachverständigen bereits ab der ersten Hauptuntersuchung Mängel an Fahrwerksteilen der Achsen notieren. Stetig steigt die Quote dieser Mängel bei der Vorder- und Hinterachse von 0,2 bzw. 0,3 % im ersten Jahr auf bis zu 4,7 bzw. 6,6 % im zwanzigsten Jahr.

Anders gestaltet sich der Verlauf der Mängelquote über das Fahrzeualter beim Rahmen und den tragenden Teilen. Als häufigste Problematik wird hier die Korrosion und die daraus resultierende Schwächung des betroffenen Bauteiles diagnostiziert. Die Quote bleibt bis zum sechsten/siebten Jahr unter 0,6 %, steigt dann aber an auf bis zu 19,2 % bei 20 Jahre alten Bussen – ein erheblicher Wert (siehe S. 24).

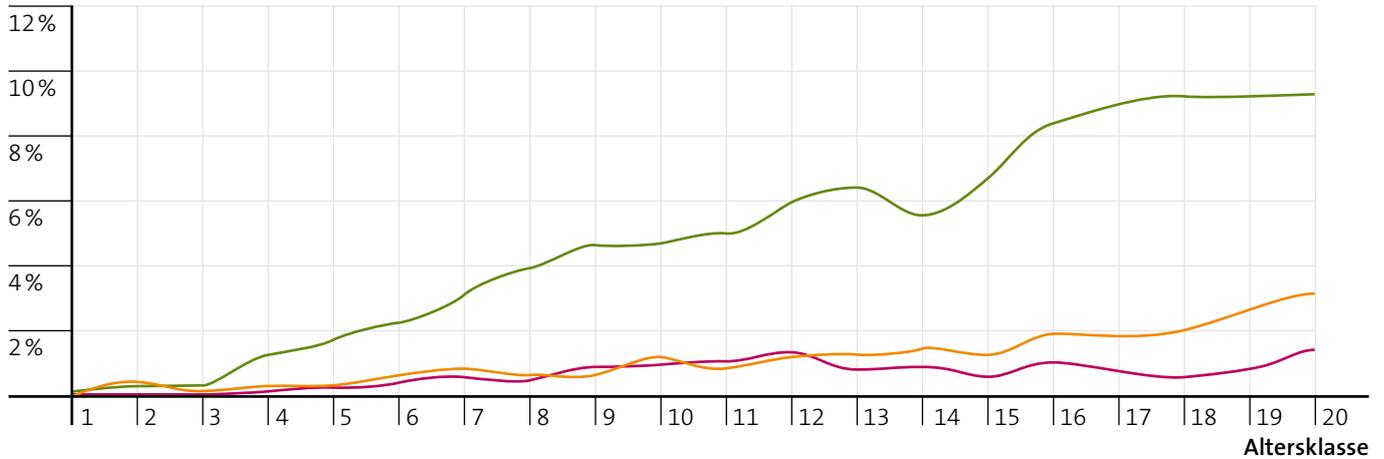
Ein Tipp vom TÜV:

Das Tragbild und der Verschleiß aller Reifen müssen gleichmäßig sein. Ansonsten ist dies ein Hinweis darauf, dass die Radeinstellungen nicht in Ordnung sind und in einer Fachwerkstatt überprüft werden sollten.





Mängelquote



- Bremswirkung
- Bremsleitungen
- Bremsschläuche

Besonders in kritischen Verkehrssituationen müssen die Bremsen einwandfrei funktionieren. Entsprechend sorgfältig prüft der TÜV die Wirkung und Funktion aller Bauteile und Einrichtungen. Erfreulich dabei ist, dass Busse bei der Überprüfung der einzelnen Bauteile besser abschneiden als der Rest der Fahrzeuge.

(abgenutzt, verölt) sind sehr stark vom Einsatz abhängig. Die Mängelquote liegt in allen Altersklassen immer unter 2,0%.

Weniger häufig bemängelt der TÜV Bremsventile, Bremskraftregler und elektronische Komponenten (ABS/ASR) sowie Druckbehälter und Bremshebel. Hier weisen weniger als 1% der Fahrzeuge Schwächen auf.

Die zeitliche Betrachtung aller festgestellten Mängel an Bremsanlagen der Busse zeigt einen beinahe linearen Anstieg über die gesamte Einsatzdauer. Im vierten und im neunten Einsatzjahr ist ein deutlicher Anstieg zu erkennen.



Auf dem Bremsenprüfstand zeigt sich, ob Betriebs- und Feststellbremse die geforderte Wirkung haben und gleichmäßig arbeiten. Der Durchschnittswert der Mängel, die die TÜV-Prüfer bei der Untersuchung der Bremswirkung an Omnibussen bis zu einem Alter von 20 Jahren festgestellt haben, liegt bei 3,9%, gefolgt von Mängeln an der hinteren Betriebsbremse mit 2,8% und Ungleichmäßigkeiten an der Feststellbremse mit 1,8%.

Die Bremsen von Bussen werden nach dem ersten Jahr der Zulassung halbjährlich und nach drei Jahren sogar vierteljährlich überprüft und damit um ein Vielfaches häufiger als bei Pkw. Dass dies durchaus begründet ist, wird beim Mängelverlauf deutlich, denn die TÜV-Prüfer stellen ab dem vierten Einsatzjahr einen deutlichen Anstieg bei Mängeln an der Bremsanlage fest.

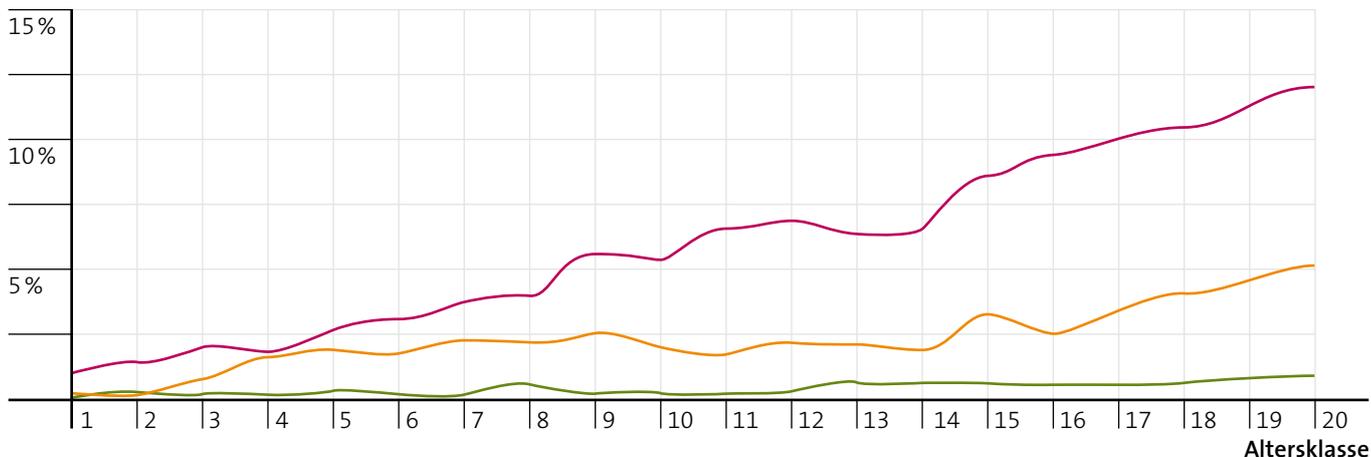
Dazu gehören alters- und verschleißbedingt auch Mängel an Bremsleitungen (Rost und das Scheuern an Bauteilen) und Bremsschläuchen (porös, lose oder nicht fachgerecht verlegt). Die Höchstwerte werden dementsprechend bei den 20-jährigen Bussen erreicht. Probleme mit Bremszylindern (undicht) und Staubmanschetten (gerissen/fehlen) stellen die TÜV-Prüfer an insgesamt 1,3% der Busse fest. Mängel an Brems scheiben (Abnutzung, Risse/Brüche) und Bremsbelägen

Ein Tipp vom TÜV:

Wesentlichen Einfluss auf die Mangelhäufigkeit haben nach Meinung der TÜV-Prüfer aber auch Laufleistung und Wartungszustand der Fahrzeuge. Leider lassen sich Mängel an der Bremsanlage von außen nicht erkennen. Daher ist die regelmäßige Wartung aller Elemente der Bremsanlage von besonderer Bedeutung. Es ist deutlich erkennbar, dass Busse, die fachgerecht gewartet werden, seltener wegen Mängeln an der Bremsanlage auffallen. Dazu gehört auch, dass bei der Hauptuntersuchung festgestellte geringe Mängel umgehend behoben und Verschleißteile rechtzeitig vor dem Ausfall ausgetauscht werden. Falls das Busunternehmen einen eigenen Bremsenprüfstand besitzt, kann zumindest die Wirkung der Bremsanlage zwischen den vorgeschriebenen Untersuchungen oder vor einer längeren Reise überprüft werden.



Mängelquote



- Kraftstoffanlage
- Auspuffanlage
- Motor/Antrieb – Ölverlust

Umweltschutz

Das wesentliche Ziel des Umweltschutzes im Fahrzeugbereich ist es, schädliche Emissionen möglichst abzustellen oder so weit wie möglich zu reduzieren. Umweltverschmutzungen wie Luftverschmutzung (Abgase), Bodenverschmutzung oder Gewässerverschmutzung (Öl- oder Kraftstoffaustritt) sollen vermieden werden und die Menschen sollten nur möglichst geringen Belastungen durch Lärm ausgesetzt sein.

Um aufzuzeigen, wie Reise- und Linienbusse im Bereich Umweltschutz abschneiden, sind im Bus-Report die Hauptuntersuchungs-Prüfpunkte „Kraftstoffanlage“, „Auspuffanlage“ und „Motor/Antrieb – Ölverlust“ beispielhaft ausgewertet.

Seitdem dem 1. Januar 2010 ist die Abgassonderuntersuchung (AU) als „Untersuchung des Motormanagement- und Abgasreinigungssystems“ ein Bestandteil der Hauptuntersuchung (HU). Da für diesen Report die Daten der Jahre 2008 und 2009 ausgewertet wurden, konnten die Daten der AU noch nicht berücksichtigt werden.

Kraftstoffanlage

Die Kraftstoffanlage, welche im Rahmen der HU einer Sichtprüfung auf Beschädigungen und Undichtigkeiten unterzogen wird, bereitet den Bussen auch im höheren Alter keine großen Probleme. Über den gesamten Auswertungszyklus weisen durchgängig weniger als 1% der Busse Mängel in diesem Bereich auf.

Auspuffanlage

Die Auspuffanlage der Linien- und Reisebusse wird im Rahmen der HU auf Undichtigkeiten und Emissionsverhalten untersucht. Die Mängelquoten der Auspuffanlagen der Busse bewegen sich insgesamt auf einem aus dem Pkw-Bereich nicht gekannten niedrigen Niveau. So weisen zum Beispiel nur 1,8% der 11-jährigen Busse Mängel an der Auspuffanlage auf.

Die bis zu 16 Jahre alten Busse bewegen sich auf einem konstant niedrigen Niveau von weniger als 2,5% zu bemängelnder Fahrzeuge. Erst bei Fahrzeugen, die älter als 16 Jahre sind, ist ein Anstieg dieser Mängelquote zu beobachten. Bei den über 20-jährigen Bussen sind es dann doppelt so viele.

Das sollte aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass bei den 20-jährigen Bussen jeder zwanzigste eine defekte Auspuffanlage hat, die mit einer entsprechenden Gefährdung der Insassen, zum Beispiel durch das Eindringen von Abgasen in den Fahrgastraum, oder einer Beeinträchtigung der Umwelt durch erhöhte Lärmemissionen, einhergehen kann.

Motor/Antrieb – Ölverlust

Bereits bei der ersten HU fallen bei den Bussen Ölundichtigkeiten am Motor bzw. am Antriebsstrang auf. Mit steigendem Alter nehmen die Mängel in diesem Bereich dann kontinuierlich zu; so ist bei den zehnjährigen Bussen bereits jeder zwanzigste Bus ölundicht. Die Mängelquote ist hierbei fast linear vom Alter abhängig, ein Trend, der weiterer Beobachtung bedarf. Da gerade ältere Busse noch nicht über umfangreiche Kapselungsmaßnahmen zur Motorlärmreduzierung wie moderne Fahrzeuge verfügen, ist dies dort umso gefährlicher. So führen Ölverluste bei modernen Bussen meistens nicht zur sofortigen Umweltverschmutzung, da geringe Ölverluste in der Motorkapselung aufgefangen werden.

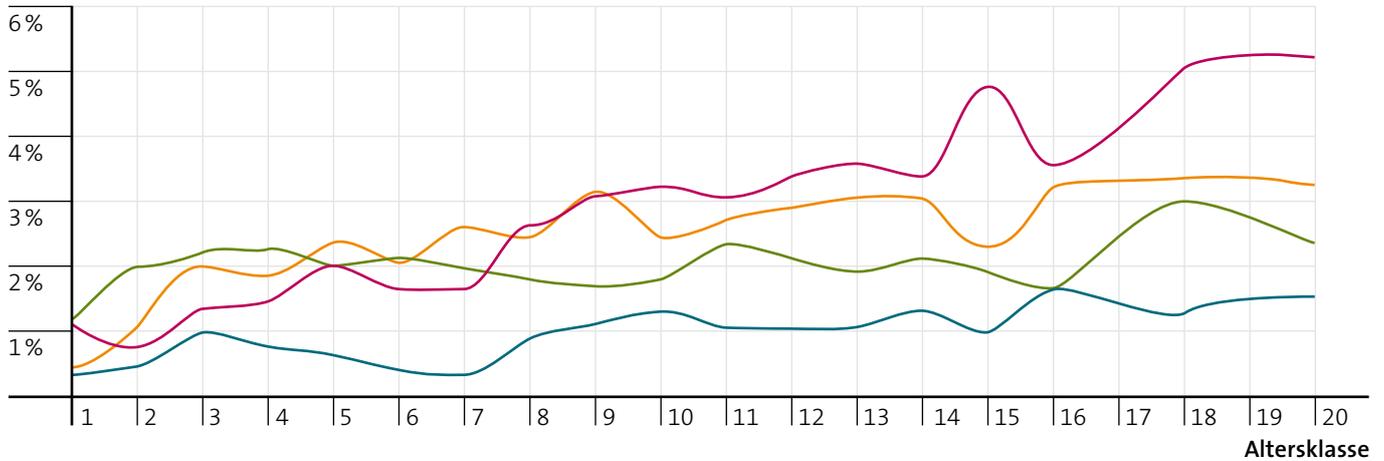
Ein Tipp vom TÜV:

Der Busunternehmer sollte aufgrund der erweiterten Haftungsrisiken durch das Umweltschadengesetz diesen Mängeln bei fortgeschrittenem Alter des Fahrzeugs eine höhere Aufmerksamkeit widmen.

Gefährlich sind auch austretende heiße Abgase im Motorraum, welche in Verbindung mit Ölleckagen eine erhebliche Brandgefährdung darstellen. Hier ist im Rahmen der regelmäßigen Wartungsarbeiten auf eine sorgfältige Reinigung des Motorraumes zu achten.



Mängelquote



- Türen/Türenkontrollvorrichtung
- Sicherheitseinrichtung (Feuerlöscher, Verbandskasten)
- Inneneinrichtung – Sitzplätze/ Haltegriffe
- Notausstiege

Bei Bussen erwartet der Fahrgast, dass er sicher von A nach B befördert wird. Das wird bei der Hauptuntersuchung auch dadurch berücksichtigt, dass es für diese besonderen Fahrzeuge eine Anzahl von Prüfpunkten gibt, die sich ganz speziell mit der Sicherheit der Fahrgäste befassen. So kontrolliert der TÜV-Sachverständige Ein-, Aus- und Notausstiege, Bodenbelag und Trittstufen, Sitz-, Stehplätze und Durchgänge, Festhaltevorrichtungen, Sicherheitsgurte, Fahrgastverständigungssysteme, Innenbeleuchtung, Feuerlöscher, Verbandskästen, Fahrtschreiber/Kontrollgerät und Geschwindigkeitsbegrenzer.

Reise- und Linienbusse müssen mit einem Geschwindigkeitsbegrenzer ausgerüstet sein. Damit wird sichergestellt, dass die maximal zulässige Geschwindigkeit nicht überschritten werden kann und der Fahrer nicht aus Versehen zu schnell wird. Die Mängelquote liegt hier bei 0,1% über alle Altersklassen und ist damit sehr gering.

Der Fahrtschreiber oder das Kontrollgerät müssen in einer Einzelprüfung untersucht werden. Die hierbei dokumentierten

Mängel begründen sich meistens darin, dass die Überprüfung des Fahrtschreibers überfällig ist und liegen über alle Altersklassen bei 1,8%. Die Inneneinrichtung (Sitzplätze, Haltegriffe und Innenbeleuchtung) macht mit 0,4% im ersten Jahr und bis zu 1,6% Mängelquote im zwanzigsten Jahr einen relativ kleinen Anteil aus.

Der Feuerlöscher muss regelmäßig einer gesonderten Prüfung unterzogen werden. Der Verbandskasten ist mit einem Mindesthaltbarkeitsdatum versehen; ist dieses Datum überschritten, sollte er erneuert werden. Hier liegen die Mängelquoten bei den Sicherheitseinrichtungen (Feuerlöscher, Verbandskasten) bei 1,3 bis 3% (1. – 18. Jahr).

Die Mängelquoten liegen noch höher bei den Türen und Kontrolleinrichtungen mit 0,5 bis 3,4% (1. – 18. Jahr) und schließlich den Notausstiegen mit 1,1 bis 5%. Busunternehmen beklagen regelmäßig, dass die Nothämmer, mit denen im Gefahrenfall aus den Fenstern des Busses eine Möglichkeit des Notausstieges geschaffen werden kann, abhandenkommen.

Ein Tipp vom TÜV:

Die Ausrüstung der Busse, auch die besondere Ausrüstung nach §18 BOKraft, bedarf der regelmäßigen Kontrolle durch geschultes Personal. Dieser Prozess der Kontrolle sollte von jedem Busunternehmen im Betrieb festgelegt sein.

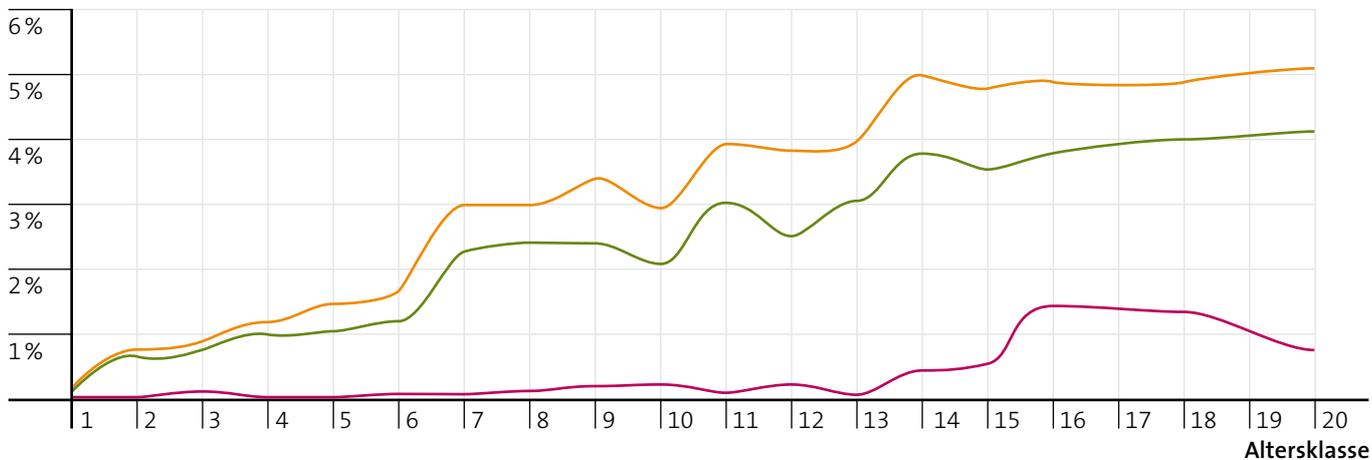


„Brandschutz kann Leben retten“

Nicht vergessen sind tragische Unfälle mit Bussen, die in Brand gerieten, und immer wieder Nachrichten über brennende Fahrzeuge. Oftmals war die Ursache austretendes Öl, das in den Motorraum gelangte und sich dort durch die hohen Temperaturen erhitze. Dabei sind Maßnahmen zur Verhinderung von Unglücken relativ einfach: Durch eine regelmäßige Wartung und Reinigung des Motorraumes lassen sich manche Brände verhindern. Auch die Gepäckräume sollten aufgeräumt und sauber sein. Eine weitere einfache Lösung, die Menschenleben retten kann: In den Toiletten der Busse sollten die Betreiber Brandmelder installieren.



Mängelquote



- Lenkungsspiel
- Schubstange(n)/Spurstange(n)
- Lenkungsdämpfer

Bei der Lenkung treten Mängel erst mit zunehmendem Alter des Kraftomnibusses in größerer Anzahl auf. Dennoch weisen bereits 0,3% der Fahrzeuge bei der Überprüfung nach einem Jahr Mängel beim Lenkungsspiel auf. Nach drei Jahren steigt der Anteil auf 0,9%, nach sieben Jahren sind es 3,0% und nach elf Jahren steigen die Werte dann deutlich über 3,0% an.

Der TÜV-Sachverständige unterzieht die Lenkung im Rahmen der Hauptuntersuchung einer Sichtprüfung und einer sorgfältigen Funktionskontrolle. Er überprüft dabei Lenkrad und Lenksäule mit allen dazugehörigen Einrichtungen vom Fahrerplatz aus. Von der Fahrzeugunterseite erfolgt die Prüfung aller relevanten Bauteile, insbesondere Lenkgetriebe, -hebel, -lager und Übertragungsgelenke auf Dichtheit, festen Sitz und maximal zulässiges Spiel. Mängel an der Lenkung können für die Businsassen, aber auch für andere Verkehrsteilnehmer gravierende Folgen haben. Der Kraftomnibus kann beispielsweise bei zu großem Spiel aufgrund ausgeschlagener Lenkgelenke ausbrechen.

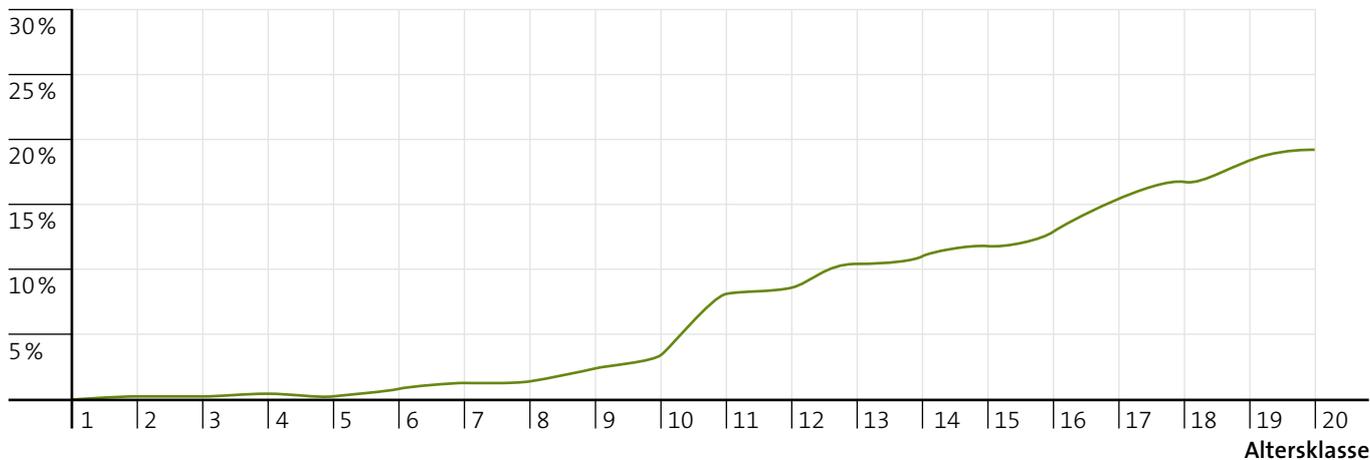


Ein Tipp vom TÜV:

Hat der Fahrer hier den Verdacht, dass etwas nicht in Ordnung sein sollte, muss die Lenkung auf jeden Fall sorgfältig untersucht werden. Bei jedem Mangel an der Lenkung sollte immer sofort eine Fachwerkstatt aufgesucht werden.



Mängelquote



— Rahmen/Tragende Teile – Korrosion

Bedingt durch die Karosserieform kommt bei der Herstellung von Bussen mehr Stahl zum Einsatz als bei den meisten Fahrzeugen. Bei der Konstruktion finden im Wesentlichen zwei Rahmenkonzepte Anwendung. Während die Leiterrahmenbauweise früher weit verbreitet war, werden moderne Busse häufig in Gitterrohrrahmenbauweise gefertigt. Hohe Festigkeit bei niedrigem Gewicht stellt die Konstrukteure vor immer neue Herausforderungen. Trotz immer besserer Materialien, modernster Fertigungs- und Lackiertechnologien lässt sich Korrosion über die zum Teil lange Einsatzzeit von Bussen jedoch nie ganz vermeiden.



Über den Betrachtungszeitraum von 20 Jahren stellt der TÜV bei durchschnittlich 4,9 % der Fahrzeuge Korrosionsmängel an Rahmen und tragenden Teilen fest. Ein erster, wenn auch geringer Anstieg der Korrosionsmängel auf 0,4 % ist ab dem sechsten Einsatzjahr zu erkennen. Bei Hauptuntersuchungen neun Jahre nach der ersten Zulassung bemängelt der TÜV bereits 2,0 % der Busse wegen Korrosionsschäden. Im elften Jahr steigt die Mängelkurve deutlich steiler bis auf 7,0 % und bei 20 Jahre alten Bussen wird sogar jeder fünfte Bus wegen Rostschäden bemängelt.



Bereits bei der Konstruktion und Fertigung moderner Busse, insbesondere bei der Lackierung, werden wesentliche Voraussetzungen für ein langes, rostfreies Busleben geschaffen. Später haben aber Einsatzbedingungen, Laufleistung und auch Wartung und Pflege erheblichen Einfluss auf die Korrosion.

Ein Tipp vom TÜV:

Die regelmäßige Überprüfung des Unterbodens und rechtzeitige Ausbesserung kann beginnender Korrosion vorbeugen und die Lebensdauer deutlich erhöhen. Besonders nach den Wintermonaten und beim Einsatz in Regionen, in denen große Mengen Auftaumittel zum Einsatz kommen, ist dies wichtig. Schwachstellen sind vor allem die stark beanspruchten Querlenkerlagerungen sowie die Knotenpunkte des Gitterrohrrahmens im Heckbereich.

Wesentlichen Einfluss haben auch fachgerechte Reparatur und Instandsetzung von Unfall- und Karosserieschäden. Durch die Anwendung vorgeschriebener Instandsetzungstechnologien sowie moderner Schweiß-, Niet- und Klebeverbindungen kann auch bei einer Reparatur nahezu Herstellerqualität erreicht werden. Somit werden auch reparierte Bereiche und ausgetauschte Karosserieteile lange gegen Korrosion geschützt.

Übersicht aller Ergebnisse

Alter der Fahrzeuge	Alle	1	2	3	4	5	6
Fahrleistung in Tausend km		69	130	193	242	296	344
Ohne Mängel	55,8%	80,9%	71,4%	65,1%	62,6%	61,2%	58,9%
Geringe Mängel	31,6%	15,3%	22,3%	28,1%	28,5%	29,0%	31,6%
Erhebliche Mängel	12,4%	3,8%	6,3%	6,7%	8,8%	9,7%	9,4%
Verkehrsunsicher	0,2%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
Zusammenfassung mehrerer Einzelmängel zu Mängelgruppen							
Auspuffanlage	2,2%	0,2%	0,3%	0,8%	1,5%	1,9%	1,8%
Beleuchtung	18,6%	7,1%	12,3%	15,9%	16,5%	17,6%	17,8%
Vordere Beleuchtungseinrichtungen	5,2%	1,6%	3,0%	3,8%	4,0%	4,2%	4,7%
Hintere Beleuchtungseinrichtungen	11,7%	3,9%	6,8%	8,9%	9,2%	9,6%	10,1%
Blinker/Warnblinker	3,3%	0,8%	2,3%	4,4%	4,7%	4,8%	4,0%
Bremswirkung	3,9%	0,3%	0,4%	0,4%	1,4%	1,8%	2,3%
Bremsleitungen	0,7%	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%	0,3%	0,5%
Bremsschläuche	0,9%	0,0%	0,5%	0,3%	0,4%	0,4%	0,7%
Lenkungsspiel	2,8%	0,3%	0,8%	0,9%	1,2%	1,4%	1,7%
Vorderachse	2,7%	0,2%	0,8%	1,2%	1,7%	2,2%	2,3%
Hinterachse	3,0%	0,3%	1,3%	1,9%	2,0%	2,2%	2,8%
Inneneinrichtung – Sitzplätze/Haltegriffe	0,9%	0,4%	0,5%	1,0%	0,8%	0,7%	0,5%
Türen/Türenkontrollenrichtungen	2,4%	0,5%	1,1%	2,0%	1,9%	2,4%	2,1%
Sicherheitseinrichtungen (Feuerlöscher, Verbandskasten)	2,1%	1,3%	2,0%	2,3%	2,4%	2,1%	2,2%
Auszug von Einzelmängeln aus dem Gesamtkatalog							
Umrissleuchten/Spurhalteleuchten/Seitenmarkierungsleuchten	8,4%	3,3%	5,3%	8,1%	8,2%	9,0%	8,9%
Kennzeichenbeleuchtung	6,0%	2,4%	3,5%	4,9%	5,2%	5,8%	5,9%
Rahmen/Tragende Teile – Korrosion	4,9%	0,0%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,4%
Motor/Antrieb – Ölverlust	4,9%	1,2%	1,4%	2,3%	2,0%	2,6%	3,0%
Sicht/Scheiben/Sonnenblende	3,4%	1,4%	3,2%	3,2%	3,6%	3,1%	3,1%
Abblendlicht	3,0%	1,8%	2,1%	2,6%	2,6%	3,4%	3,0%
Betriebsbremsanlage – hinten	2,8%	0,2%	0,3%	0,1%	0,9%	1,3%	1,5%
Notausstiege	2,5%	1,1%	0,8%	1,4%	1,5%	2,0%	1,7%
Schlussleuchten	2,3%	0,8%	1,8%	2,0%	1,7%	1,5%	1,9%
Nebelscheinwerfer	2,2%	0,6%	0,9%	1,1%	1,5%	1,8%	2,1%
Schubstange(n)/Spurstange(n)	2,1%	0,2%	0,7%	0,8%	1,0%	1,1%	1,3%
Begrenzungsleuchten/Parkleuchten	2,1%	0,7%	1,8%	1,8%	2,0%	1,8%	1,9%
Nebelschlussleuchten	2,1%	0,2%	0,7%	0,8%	1,3%	1,7%	1,8%
Fahrzeuge allgemein: Schalldämpferanlage – Schäden/Befestigung	2,0%	0,2%	0,2%	0,8%	1,4%	1,8%	1,7%
Feststellbremsanlage – Gleichmäßigkeit	1,8%	0,3%	0,2%	0,3%	0,8%	0,8%	1,1%
Geschwindigkeitsmessgerät/Fahrtschreiber/Kontrollgerät	1,8%	0,2%	2,7%	0,7%	1,9%	1,0%	1,4%
Betriebsbremsanlage – Dichtheit	1,7%	0,3%	0,6%	0,7%	0,9%	1,5%	1,9%
Rückfahrcheinwerfer	1,5%	0,2%	0,4%	0,8%	0,5%	0,7%	0,5%
Bremszylinder/-hub/Staubmanschetten	1,3%	0,1%	0,1%	0,3%	0,5%	0,7%	0,7%
Bremsbeläge – vorn/hinten	1,3%	0,4%	1,1%	0,8%	1,3%	1,1%	1,3%
Bremsleuchten	1,3%	0,6%	0,8%	1,0%	1,5%	1,1%	1,2%
Türendstellung/Türschließstellung	1,3%	0,2%	0,5%	0,8%	0,9%	1,4%	1,3%
Betriebsbremsanlage – vorn	1,2%	0,1%	0,1%	0,3%	0,5%	0,5%	0,8%
Ein- und Ausstiege	1,2%	0,3%	0,7%	1,1%	1,0%	0,9%	0,8%
Bremstrommeln/Bremsscheiben	1,1%	0,4%	0,7%	0,7%	1,1%	1,1%	1,6%
Bremsventile/Bremskraftregler – Funktion/Einstellung	0,9%	0,2%	0,3%	0,7%	0,8%	0,8%	1,2%
Sicherheitsgurte	0,9%	0,2%	0,6%	0,6%	0,7%	1,0%	0,8%
Rückstrahler – vorn/seitlich/hinten	0,8%	0,1%	0,4%	0,3%	0,4%	0,5%	0,5%
Feststellbremsanlage – Wirkung	0,7%	0,1%	0,2%	0,1%	0,4%	0,5%	0,6%
Energiespeicher/Druckluftbehälter	0,7%	0,3%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,3%
Luftpresser – Füllzeit	0,5%	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%	0,1%	0,3%
Innenbeleuchtung	0,5%	0,2%	0,4%	0,6%	0,6%	0,2%	0,4%
Lenkungsämpfer	0,4%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,2%
Fernlicht	0,4%	0,1%	0,1%	0,3%	0,2%	0,3%	0,4%
Warndreieck/Warnleuchte	0,4%	0,3%	0,5%	0,3%	0,5%	0,5%	0,5%
Kraftstoffanlage	0,4%	0,1%	0,4%	0,3%	0,2%	0,4%	0,3%
Betriebsbremsanlage	0,3%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%
Bremswellen/Bremshebel/Gestängesteller	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%
Geschwindigkeitsbegrenzer	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,4%	0,2%	0,5%

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	20	
404	450	495	526	560	595	626	645	657	641	616	580	
56,0%	54,9%	51,8%	50,3%	47,5%	46,4%	48,7%	46,7%	47,7%	42,9%	38,9%	36,0%	
33,1%	32,6%	34,8%	35,7%	37,7%	37,2%	35,1%	36,2%	33,9%	37,4%	38,4%	40,7%	
10,6%	12,4%	13,2%	13,9%	14,6%	16,2%	16,0%	17,0%	18,3%	19,5%	22,5%	23,0%	
0,2%	0,1%	0,1%	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,3%	
2,4%	2,4%	2,7%	2,1%	1,8%	2,6%	2,5%	2,2%	3,2%	2,7%	4,2%	5,1%	
18,7%	20,3%	19,9%	21,7%	21,9%	20,4%	20,0%	20,3%	20,3%	22,6%	27,5%	26,1%	
5,4%	6,0%	4,9%	5,6%	6,4%	6,6%	5,6%	5,8%	6,8%	7,0%	9,3%	7,9%	
10,9%	12,2%	12,7%	13,7%	14,0%	12,7%	13,5%	14,9%	14,0%	17,0%	20,0%	19,2%	
3,8%	4,3%	4,2%	4,4%	3,4%	2,8%	2,1%	2,3%	2,2%	1,7%	2,3%	2,1%	
3,2%	3,9%	4,6%	4,7%	5,0%	5,9%	6,4%	5,6%	6,7%	8,4%	9,3%	9,4%	
0,7%	0,6%	1,0%	1,1%	1,2%	1,4%	0,9%	1,0%	0,7%	1,2%	0,7%	1,5%	
0,9%	0,7%	0,7%	1,3%	0,9%	1,3%	1,4%	1,6%	1,4%	1,9%	2,0%	3,3%	
3,0%	3,0%	3,4%	3,0%	3,9%	3,8%	3,9%	5,0%	4,7%	4,8%	4,8%	5,1%	
2,7%	3,4%	3,8%	3,2%	4,0%	3,3%	3,5%	2,9%	3,5%	3,4%	4,4%	4,7%	
3,2%	3,8%	4,3%	3,7%	3,5%	3,1%	3,5%	3,5%	3,5%	3,7%	5,9%	6,6%	
0,4%	0,9%	1,2%	1,4%	1,1%	1,1%	1,1%	1,4%	1,0%	1,7%	1,4%	1,6%	
2,6%	2,5%	3,2%	2,5%	2,7%	2,9%	3,1%	3,1%	2,4%	3,3%	3,4%	3,3%	
2,0%	1,8%	1,7%	1,8%	2,4%	2,2%	1,9%	2,2%	1,9%	1,7%	3,0%	2,4%	
10,4%	11,4%	11,5%	12,1%	12,3%	11,8%	10,9%	9,6%	4,4%	4,0%	4,6%	4,8%	
6,3%	6,0%	6,3%	7,3%	7,4%	6,3%	6,2%	7,5%	6,3%	7,5%	9,6%	9,5%	
0,6%	1,2%	2,0%	3,3%	7,0%	8,6%	10,3%	11,7%	12,0%	13,6%	17,7%	19,2%	
3,7%	3,9%	5,8%	5,5%	6,5%	6,7%	6,3%	6,5%	8,7%	9,3%	10,4%	12,2%	
2,8%	3,0%	3,8%	2,8%	3,6%	3,6%	4,2%	4,4%	3,8%	4,8%	4,6%	5,0%	
3,3%	2,7%	2,7%	3,7%	3,6%	3,4%	3,3%	3,8%	3,3%	3,2%	2,9%	3,9%	
2,4%	2,9%	3,4%	3,4%	3,6%	4,3%	4,6%	4,2%	4,9%	6,1%	6,8%	7,3%	
1,7%	2,7%	3,1%	3,3%	3,1%	3,4%	3,6%	3,4%	4,8%	3,6%	5,0%	5,3%	
2,2%	2,7%	2,6%	2,6%	2,8%	2,4%	2,6%	3,2%	2,6%	3,0%	3,7%	2,9%	
2,3%	2,6%	2,2%	2,2%	3,0%	3,0%	2,1%	2,6%	2,7%	3,4%	4,5%	3,8%	
2,3%	2,4%	2,4%	2,1%	3,0%	2,6%	3,1%	3,8%	3,6%	3,8%	4,0%	4,2%	
2,4%	2,2%	1,7%	1,9%	2,5%	2,3%	2,4%	2,7%	2,2%	2,5%	3,0%	2,5%	
2,4%	2,7%	2,3%	2,1%	2,7%	2,5%	3,0%	3,0%	2,9%	3,6%	4,5%	3,5%	
2,3%	2,2%	2,5%	2,0%	1,8%	2,3%	2,3%	2,0%	3,1%	2,7%	4,2%	5,1%	
1,7%	1,6%	2,3%	2,2%	2,4%	2,6%	2,7%	2,5%	2,8%	3,9%	3,8%	4,2%	
1,3%	2,1%	1,6%	1,7%	2,0%	2,4%	1,8%	2,2%	1,8%	2,9%	2,7%	3,7%	
2,0%	1,7%	1,9%	2,1%	1,7%	2,6%	2,0%	2,7%	2,4%	2,9%	2,5%	3,5%	
1,1%	1,4%	1,8%	1,5%	1,9%	1,9%	1,6%	2,0%	2,1%	3,1%	3,8%	4,2%	
1,0%	1,0%	1,5%	1,3%	1,9%	2,4%	2,0%	2,0%	2,1%	2,5%	2,9%	3,5%	
1,6%	1,2%	1,7%	1,3%	1,9%	2,0%	1,3%	1,9%	1,5%	1,5%	1,1%	2,1%	
1,1%	1,4%	0,9%	1,6%	1,6%	1,4%	1,8%	1,3%	1,9%	1,7%	1,8%	1,2%	
1,7%	1,6%	1,9%	1,5%	1,0%	1,0%	1,7%	1,6%	1,1%	1,2%	1,5%	2,0%	
0,9%	0,9%	1,4%	1,6%	1,5%	1,9%	1,8%	1,4%	2,1%	2,5%	3,6%	2,8%	
1,0%	1,0%	1,4%	1,1%	2,0%	1,9%	1,5%	1,9%	1,5%	2,1%	2,1%	1,5%	
1,3%	1,1%	1,7%	1,4%	1,3%	1,6%	0,7%	0,7%	1,0%	0,6%	1,3%	0,7%	
1,3%	0,9%	0,7%	1,0%	0,9%	1,4%	0,7%	1,2%	1,2%	1,4%	0,8%	1,1%	
0,8%	1,4%	1,2%	1,1%	1,5%	1,0%	0,8%	1,1%	1,3%	1,0%	1,1%	1,3%	
0,3%	0,6%	0,7%	0,6%	0,4%	0,6%	0,5%	1,1%	2,2%	3,3%	2,5%	3,2%	
0,8%	0,7%	0,7%	1,0%	0,6%	1,3%	0,9%	1,0%	1,1%	0,5%	1,3%	1,4%	
0,3%	0,5%	0,5%	1,1%	1,3%	2,0%	1,0%	1,7%	1,7%	1,3%	1,6%	1,2%	
0,3%	0,5%	0,4%	0,5%	0,2%	0,7%	0,5%	0,7%	0,8%	1,1%	1,1%	0,7%	
0,3%	0,5%	0,6%	0,8%	0,5%	0,5%	0,3%	0,6%	0,5%	1,3%	1,1%	0,9%	
0,2%	0,2%	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%	0,2%	0,5%	0,6%	1,5%	1,4%	0,8%	
0,4%	0,5%	0,5%	0,6%	0,7%	0,5%	0,3%	0,2%	0,7%	0,4%	0,5%	0,3%	
0,3%	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%	0,3%	0,3%	0,5%	0,4%	0,3%	0,6%	0,7%	
0,3%	0,6%	0,3%	0,2%	0,3%	0,3%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,7%	0,9%	
0,3%	0,2%	0,3%	0,4%	0,2%	0,5%	0,4%	0,5%	0,7%	0,7%	0,5%	0,3%	
0,3%	0,2%	0,4%	0,3%	0,4%	0,6%	1,3%	0,5%	0,9%	1,1%	0,5%	1,1%	
0,1%	0,1%	0,1%	0,3%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,3%	0,2%	0,3%	

Impressum



TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH

Rüdesheimer Straße 119
64285 Darmstadt
Tel.: 06151 600-0
Fax: 06151 600-600
www.tuev-hessen.de



TÜV NORD Mobilität GmbH & Co. KG

Am TÜV 1
30519 Hannover
Tel.: 0511 986-2526
Fax: 0511 986-1747
www.tuev-nord.de



TÜV Rheinland Group

Am Grauen Stein
51105 Köln
Tel.: 0221 806-3320
Fax: 0221 806-363320
www.de.tuv.com



TÜV Saarland e. V.

Am TÜV 1
66280 Sulzbach
Tel.: 06897 506-0
Fax: 06897 506-102
www.tuev-saar.de



TÜV SÜD AG

Westendstraße 199
80686 München
Tel.: 089 5791-0
Fax: 089 5791-1551
www.tuev-sued.de



TÜV Thüringen e. V.

Melchendorfer Straße 64
99096 Erfurt
Tel.: 0361 4283-0
Fax: 0361 4283-242
www.tuev-thueringen.de

Herausgeber

Verband der TÜV e. V.
Friedrichstraße 136
10117 Berlin
Tel.: 030 760 095-400
Fax: 030 760 095-401
berlin@vdtuev.de
www.vdtuev.de

Verantwortlich

Dr. Klaus Brüggemann, VdTÜV
Geschäftsführendes Präsidiumsmitglied

Redaktion

Jan Schepmann, Johannes Näumann,
Wolfram Stahl

Autoren

Roger Eggers (TÜV Nord), Klaus-Wilhelm
Hoeck (TÜV Hessen), Ralf Horstmann
(TÜV Rheinland), Dr. Bernhard F. Reiter
(VdTÜV), Jan Schepmann (VdTÜV),
Frank Schneider (VdTÜV), Hans-Georg
Schwabowski (TÜV Süd), Hans-Joachim
Voss (VdTÜV)

Konzeption/Design

yellow too, Berlin

Lektorat

Karola Handwerker, Berlin

Bildnachweise

fotolia, knirzporz (S. 27), Aintschie
(Rückseite)
FSD Fahrzeugdaten GmbH (S. 6)
istockphoto, Grafissimo (Titel), Ola
Dusegård (Titel), MCFISCHER (Titel),
Tomazl (S. 2/8), Aleksey Fursov (S. 27),
Ollo (Rückseite)
Running Frames (S. 9)
TÜV Hessen (S. 7/12)
TÜV NORD (S. 6/7)
TÜV Rheinland (S. 6)
TÜV SÜD (S. 2/4/5/11/13)
VdTÜV, Thomas Rosenthal (S. 6/7/
17-19/21-23)



Verband der TÜV e. V.
Friedrichstraße 136
10117 Berlin
Tel.: 030 760 095-400
Fax: 030 760 095-401

berlin@vdtuev.de
www.vdtuev.de

