

BIA-Report 3/2002

Schwingungseinwirkung
an Arbeitsplätzen
von Kraftfahrern auf Lastkraftwagen
bis 7,5 t zul. Gesamtgewicht



HVBG

Hauptverband der
gewerblichen
Berufsgenossenschaften

Verfasser: Siegfried Fischer, Benno Göres, Karl-Heinz Gondek,
Detlef Sayn
Berufsgenossenschaftliches Institut
für Arbeitssicherheit – BIA, Sankt Augustin

Herausgeber: Hauptverband der gewerblichen
Berufsgenossenschaften (HVBG)
Alte Heerstraße 111, D-53754 Sankt Augustin
Telefon: 0 22 41 / 2 31 - 01
Telefax: 0 22 41 / 2 31 - 13 33
Internet: www.hvbg.de
– September 2002 –

Satz und Layout: HVBG, Kommunikation

Druck: Plump OHG, Rheinbreitbach

ISBN: 3-88383-628-1

ISSN: 0173-0387

Im Rahmen eines Programmes zur Erfassung der Schwingungsbelastungsdaten für Fahrer von Sattelkraftfahrzeugen und Lkw über 7,5 t zul. Gesamtgewicht wurden auch Daten und Spektren der Schwingungsbelastung für Fahrer von Lkw bis 7,5 t zul. Gesamtgewicht ermittelt. 45 Fahrzeuge, von denen mehrere im Verteildienst eingesetzt werden, wurden messtechnisch über repräsentative Fahrstrecken begleitet und die Schwingbeschleunigungen an den Übertragungsstellen Führerhauskabine/Sitz (Montagestelle) und Fahrersitz/Fahrer jeweils in den drei Schwingungsrichtungen x (Rücken–Brust), y (Schulter–Schulter) und z (Richtung der Wirbelsäule) erfasst. Die Fahrzeugdaten, die spektrale Leistungsdichte und die numerischen Ergebnisse der Effektivwerte der bewerteten Schwingbeschleunigungen sind detailliert zusammengestellt. Um eine Übersicht über die Spannweite der auftretenden Belastungen zu vermitteln, wurden auch die Mittelwerte der minimalen und maximalen bewerteten Beschleunigungen für Teilstrecken-Abschnitte mit den zugehörigen Messzeiten aufgenommen. Es zeigt sich, dass die Lkw bis 7,5 t zul. Gesamtgewicht sowohl hinsichtlich der spektralen Verteilung der Schwingungen an der Sitzmontagestelle als auch hinsichtlich der Schwingungsintensität mit den Lkw über 7,5 t zul. Gesamtgewicht vergleichbar sind.

Within the framework of a programme for the collocation of data on the vibration environment for drivers of articulated vehicles and heavy goods vehicles (HGV) with a permissible total laden weight of more than 7.5 tonnes also data and spectra for the drivers of HGVs with a total permissible laden weight of up to 7.5 tonnes were determined. 45 vehicles, several of which were used in distribution, were monitored over representative terrain and the acceleration in vibration at the transmission points lorry cab/seat (mounting point of seat) and driving seat/driver was measured in both cases for the three directions of vibration, X (back-chest), Y (shoulder-shoulder) and Z (direction of the spinal column). The vehicle data, the spectral results and the numerical results of the r.m.s. values* from the assessment of the acceleration in vibration are presented in detail. In order to provide an overview of the range of the loads which arise, the mean values of the maximum and minimum acceleration in vibration for sections of journeys with the relevant measuring times are also included. It is apparent that HGVs with a permissible laden weight of up to 7.5 tonnes are comparable with HGVs with a permissible laden weight in excess of 7.5 tonnes not just in terms of the spectral distribution of the vibration at the seat mounting point but also with regard to the intensity of the vibrations.

*Root-Mean-Square

Dans le cadre d'un programme de saisie des données de charges dues aux vibrations subies par les conducteurs de tracteurs de semi-remorques et de camions avec un poids total autorisé en charge de plus de 7,5 t, des données et des spectres pour les conducteurs de camions avec un poids total autorisé en charge de 7,5 t maximum ont été entre autres établis. 45 véhicules, parmi lesquels plusieurs sont utilisés dans des services de distribution, ont été équipés de moyens techniques de mesure sur des trajets représentatifs et les accélérations des vibrations aux points de transmission cabine de conducteur/siège (point de montage) et siège du conducteur/conducteur ont respectivement été saisies dans les trois directions de vibration X (dos/poitrine), Y (épaule/épaule) et Z (sens de la colonne vertébrale). Les données relatives aux véhicules, la densité de puissance spectrale et les résultats numériques de la valeur effective des accélérations des vibrations évaluées sont présentés en détail. Pour donner un vue d'ensemble de l'étendue des charges générées, les valeurs moyennes des accélérations minimales et maximales évaluées pour des sections de trajet avec les temps de mesure correspondants ont également été enregistrées. Il s'avère que les camions avec un poids total autorisé en charge de 7,5 t maximum sont comparables aux camions avec un poids total autorisé en charge de plus de 7,5 t, tant en ce qui concerne la répartition spectrale des vibrations au point de montage du siège qu'en ce qui concerne l'intensité des vibrations.

En el marco de un programa para registrar los datos de los esfuerzos vibratorios a que están sometidos los conductores de tractores de semirremolque y de camiones de más de 7,5 t de peso total admisible, se averiguaron también los datos y espectros de la carga de vibraciones para conductores de camiones de hasta 7,5 t de peso total admisible. 45 vehículos, muchos de los cuales se usan en el servicio de distribución, fueron acompañados por mediciones a lo largo de trayectos representativos, registrándose las aceleraciones de las vibraciones en los puntos de transmisión entre la cabina del conductor y el asiento (punto de montaje) y el asiento del conductor y el conductor, cada vez en los tres sentidos de vibración x (espalda-pecho), y (hombro-hombro) y z (sentido de la columna vertebral). Los datos del vehículo, la densidad espectral de potencia y los resultados numéricos de los valores efectivos de las aceleraciones de las vibraciones evaluadas se recopilaron detalladamente. Para obtener un cuadro general de la envergadura de las cargas producidas, se registraron también los valores medios de las aceleraciones mínimas y máximas evaluadas en secciones de los trechos con los correspondientes tiempos de medición. Los resultados mostraron que los camiones de 7,5 t de peso máximo admisible son comparables con los camiones de más de 7,5 t de peso total admisible, tanto en lo que se refiere a la distribución espectral de las vibraciones en el punto de montaje del asiento, como también a la intensidad de las vibraciones.

Inhaltsverzeichnis

Seite

1	Einleitung	7
2	Erläuterung der verwendeten Mess- und Bewertungsgrößen	9
3	Methode der Messdurchführung	10
3.1	Fahrzeugauswahl	10
3.2	Messeinrichtung	10
3.3	Durchführung der Messung	11
4	Methode der Messauswertung	17
4.1	Auswertungseinrichtung	17
4.2	Auswertungsverfahren	17
5	Messergebnisse	21
6	Beurteilung der Ergebnisse	24
7	Zusammenfassung	30
8	Danksagung	31
9	Literaturverzeichnis	32
	Anhang	
	Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokolle	36

1 Einleitung

Eine Belastung von Fahrzeugführern durch mechanische Ganzkörper-Schwingungen kann unter Mitwirkung weiterer Belastungsfaktoren zu einem erhöhten Gesundheitsrisiko führen [1, 2]. Daneben kann die Wirkung der Schwingungen zu Belästigungen und zu Leistungsminderung führen und so eine Sicherheitsgefährdung nach sich ziehen [3]. Aus der Sicht der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes stellt sich daher die Frage nach geeigneten Schwingungsminderungsmöglichkeiten. Wesentliche Einflussfaktoren sind bestimmt durch die Fahrzeugkonstruktion, die Fahrbahn und die Fahrgeschwindigkeit sowie durch den Sitz als Übertragungsglied zwischen Fahrzeug und Fahrzeugführer.

Eine Verminderung der Vibrationsbelastung durch verbesserte Fahrbahnen oder technische Schwingungsschutzmaßnahmen am Fahrzeug ist nur langfristig bzw. mit hohem Aufwand zu realisieren. Deshalb kommt einer ausreichenden Schwingungsminderung durch den Sitz hohe Bedeutung zu. Zur optimalen Auslegung des Feder-Dämpfer-Systems und der Sitzkinematik ist die Kenntnis des Spektrums und der Intensität der am Sitzmontagepunkt einwirkenden Schwingungen erforderlich. Das heißt, Sitze müssen für Gruppen von Fahrzeugen mit ähnlichen Schwingungsmerkmalen konstruiert werden und lassen sich auch nur auf diesen Fahrzeuggruppen wirkungsvoll einsetzen.

Für land- und forstwirtschaftliche Fahrzeuge wird bereits seit dem 1. Januar 1970 das Prüfverfahren für Schleppersitze erfolgreich angewendet. Die auf dem dabei anzuwendenden Prüfverfahren basierende EG-Richtlinie [4] unterteilt die Zugmaschinen nach ihrem Schwingungsverhalten in zwei Klassen und gibt einen Grenzwert der bewerteten Beschleunigung von $1,25 \text{ m/s}^2$ an.

Für den Bereich der Erdbaumaschinen sind in der VBG 40 [5] (Stand 1.1.1993) die Anforderungen an die Schwingungsübertragung von Maschinenführersitzen nach DIN EN ISO 7096 [6] gestellt. Für Sitze dieser Fahrzeuge erfolgt die Klassifizierung in neun Fahrzeuggruppen. Für die Fahrersitze in Nutzfahrzeugen sieht die Führerhausrichtlinie (Nr. 128 StVZO, Stand 1986) [7] allgemein vor, dass ein Sitz ausreichend gefedert, gepolstert und gedämpft sein muss.

Im Anhang I zur Maschinenrichtlinie der Europäischen Gemeinschaft [8], der grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen zur Ausschaltung der speziellen Vibrationsgefahren aufgrund der Beweglichkeit von Maschinen enthält, wird in Abschnitt 3.2.2 „Sitz“ zum Fahrersitz u.a. gefordert: „Der Sitz ist so auszulegen, dass Schwingungen, die auf den Fahrer übertragen werden, auf ein vertretbares Mindestmaß reduziert werden.“ Dies wird für die Benutzer mobiler Maschinen in der

1 Einleitung

Praxis überprüfbar durch die Pflicht, die auf den Fahrer einwirkenden Schwingungen anzugeben (Abschnitt 3.6.3 der Anlage I der Maschinenrichtlinie).

Im Auftrag und in enger Zusammenarbeit mit der Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltungen wurde in den Jahren 1984 bis 1985 vom Berufsgenossenschaftlichen Institut für Arbeitssicherheit – BIA eine Querschnittstudie an Nutzfahrzeugen für den gewerblichen Bereich durchgeführt. Ziel der Untersuchung war, neben der Entwicklung einer geeigneten Mess- und Auswertetechnik einen Überblick über die Belastungsgrößen zu gewinnen und beispielhaft den Stand der eingesetzten Schwingsitze zu ermitteln. Die Ergebnisse sind im BIA-Report 3/86 [9] enthalten. Repräsentative Spektren zur Prüfung von Fahrersitzen für die Fahrzeuggruppen Sattelkraftfahrzeuge, Lkw bis 7,5 t, Sonder-

fahrzeuge, Lkw über 7,5 t, Standardlinienbusse und Transporter können aus Längsschnittuntersuchungen der jeweiligen Fahrzeuggruppe gewonnen werden.

Für die Fahrzeuggruppe der Sattelkraftfahrzeuge konnte in Zusammenarbeit mit dem französischen Arbeitssicherheitsinstitut Institut National de Recherche et de Sécurité – INRS ein Sitzprüfverfahren entwickelt werden, das als DIN 45 678 [10] im Oktober 1994 veröffentlicht wurde.

Nach der Untersuchung der Fahrzeuggruppe der Lkw über 7,5 t [11] wurde die vorliegende Längsschnittstudie an Lkw bis 7,5 t ebenfalls im Auftrag und in Zusammenarbeit mit der Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltungen durchgeführt. Die vorliegende Ausgabe aktualisiert und erweitert den früheren BIA-Report 10/95 mit neuen Ergebnissen.

2 Erläuterung der verwendeten Mess- und Bewertungsgrößen

Begriff	Symbol	Einheit	Bedeutung
Beurteilungsdauer	T_0	h	Zeitspanne, auf die die durchschnittliche tägliche Expositionsdauer zur Berechnung der Beurteilungsbeschleunigung bezogen wird. T_0 ist für den Arbeitsschutz auf 8 h festgesetzt.
Beurteilungsbeschleunigung	$a_{w(8)}$		Gesamtbeanspruchung während eines Tages, bezogen auf die Beurteilungsdauer von 8 h. Die Langzeitbeanspruchung (z.B. das Gesundheitsrisiko bei Einwirkung über mehrere Jahre) wird auf der Basis der Beurteilungsbeschleunigung $a_{w(8)}$ beurteilt.
Einwirkungsdauer	T_e	h	Zeitspanne, in der der Mensch durch mechanische Schwingungen belastet wird.
Frequenzbewertete Beschleunigung, energieäquivalenter Mittelwert	a_{we}		Wird durch Effektivwertbildung aus der bewerteten Beschleunigung $a_w(t)$ oder dem gleitenden Effektivwert $a_{wt}(t)$ gewonnen. Er dient zur Kennzeichnung der Schwingungseinwirkung während eines bestimmten Betriebsabschnittes und begrenzter Expositionszeit.
Gleitender Effektivwert	$a_{wt}(t)$		Nach Exponentialfunktion gebildeter Effektivwert der bewerteten Beschleunigung $a_w(t)$ zur Kennzeichnung der momentanen Beanspruchung.
Frequenzbewertete Beschleunigung, Effektivwert	a_w	m/s^2	Bewertung erfolgt nach ISO 2631:1997 entsprechend dem maßgebenden Beanspruchungskriterium, der Körperhaltung, der Einleitungsstelle, der Schwingungsrichtung
Messrichtungen	x, y, z		Drei orthogonal angeordnete Messrichtungen, in denen abhängig von der Einwirkungsstelle auf den Menschen die Messgröße ermittelt wird.
Spektrale Leistungsdichte	$G(f)$	$\frac{(m/s^2)^2}{Hz}$	Wird als Quadrat der Beschleunigung je Einheitsbandbreite ermittelt und gibt den Leistungsinhalt über der Frequenz an. Zu Vergleichszwecken ist die Amplitudenangabe jeweils auf 1 Hz Bandbreite umgerechnet.
Übertragungsfaktor	V		(= Durchlässigkeit) Quotient aus Antwortschwingung zur Erregerschwingung des bewerteten und gemittelten Signals. Er ist das Maß, ob ein Schwingungssystem Dämpfungs- oder Verstärkungseigenschaften besitzt;
	SEAT		für Sitze: Übertragungsfaktor SEAT nach EN 30326-1:1994 [12]
Übertragungsfunktion			Ausgangsgröße zur Eingangsgröße, dargestellt über der Zeit bzw. über der Frequenz.
Zeitkonstante	τ	s	Abklingzeit in der Exponentialfunktion zur Bildung des gleitenden Mittelwertes.

3 Methode der Messdurchführung

3.1 Fahrzeugauswahl

Nach Auskunft des Statistischen Bundesamtes betrug zum Stichtag 1. Januar 2001 der Bestand aller Lkw in der Bundesrepublik Deutschland 2 610 885 Fahrzeuge, davon besaßen 2 201 590 Lkw ein zul. Gesamtgewicht bis 7,5 t.

In Zusammenarbeit mit der Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltungen wurde eine Messstrategie entwickelt, nach der hinsichtlich schwingungsrelevanter konstruktiver Merkmale und der Häufigkeit des Einsatzes repräsentativ 29 Fahrzeuge ausgewählt wurden. Es wurden 16 Fahrzeuge ergänzt, die in Zusammenarbeit mit weiteren Berufsgenossenschaften erfasst wurden. Das Kollektiv umfasste Fahrzeuge von 21 verschiedenen Herstellern, darunter etwa die Hälfte ausländische Fahrzeuge. Die Zulassung der Fahrzeuge erfolgte zwischen 1988 und 2000. Entsprechend dem üblichen Gebrauch wurden die Fahrzeuge überwiegend im teilbeladenen Zustand begleitet. Unterscheidungsmerkmale lagen in der Fahrzeug- und Führerhausfederung. Eine Führerhausfederung besaßen vier Fahrzeuge. Die Konstruktionsmerkmale der eingebauten Fahrersitze wurden lediglich erfasst, sie stellten kein Auswahlkriterium dar. Eine Übersicht der untersuchten Fahrzeuge gibt Tabelle 1 auf Seite 12. Fehlende Angaben konnten nicht ermittelt werden. Weitere Ein-

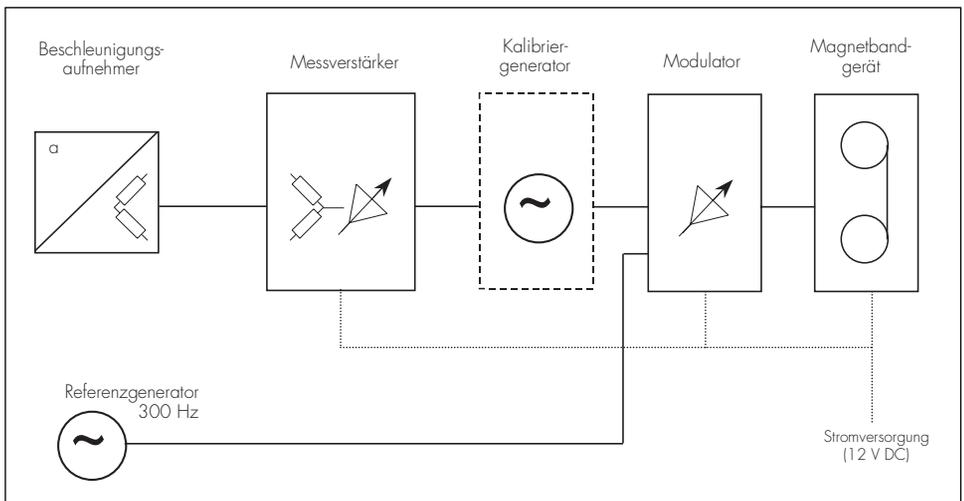
zeldaten können den Messprotokollen im Anhang entnommen werden.

3.2 Messeinrichtung

Die gesamte Mess- und Auswerteeinrichtung entspricht zurzeit weitgehend den Anforderungen der DIN 45 671 Teil 1, VDI 2057 und ISO 2631-1 [13, 14, 15]. Sie ist aus praktischen Gründen in eine Messkette zur Messgrößenerfassung und Signalspeicherung sowie in einen Teil der Analyse, Bewertung und Auswertung im Labor getrennt. Abweichend von der bereits in der Vorstudie erprobten Messkette [9] konnte durch fortschreitende Miniaturisierung der Messgeräte die telemetrische Datenübertragung durch Mitnahme des Magnetbandgerätes direkt im Fahrzeug ersetzt werden. Dadurch ist eine Kontrolle nur nach der Aufzeichnung möglich. Der Vorteil liegt in der Vermeidung der bei Einsatz der Telemetrie besonders im Stadtverkehr z.B. durch elektrische Straßenbahnleitungen, Metallbrücken usw. auftretenden häufigen Störungen bei der Datenübertragung.

Der Blockschaltplan in Abbildung 1 zeigt schematisch einen Messkanal stellvertretend für die sechs piezoresistiven Beschleunigungsaufnehmer zur gleichzeitigen Erfassung der Beschleunigungen in den drei Messachsen x, y und z für die Messpunkte Sitz-

Abbildung 1:
Messkette zur Registrierung der Ganzkörper-Schwingungseinwirkung auf Landfahrzeuge,
schematische Darstellung für einen Messkanal



fläche und Sitzmontagegestelle (Chassis). Der in Brückenschaltung arbeitende Messverstärker liefert je Kanal ein spannungsproportionales Signal, das im Modulator zur PCM¹-codierten Magnetbandaufzeichnung aufbereitet wird. Der Modulator, in Abbildung 1 getrennt gezeichnet, ist im Magnetband integriert. Zeitgleich mit der Signalaufnahme erfolgt eine Erfassung von Datum und Uhrzeit der Messung, für die Kommentierung steht ein Sprachkanal zur Verfügung.

Die Messkette zur Auswertung wird – wiederum schematisch für einen Auswertekanal – in Abschnitt 4.1 auf Seite 17 erläutert.

3.3 Durchführung der Messung

Die Messungen wurden nach DIN 45 671 Blatt 2 [13]² und VDI 2057 Blatt 4.2 [14] durchgeführt. Vor der Anbringung der Beschleunigungsaufnehmer wurden diese mit

¹ Puls-Code-Modulation

² je nach Messnummer frühere oder aktuelle Ausgabe

3 Methode der Messdurchführung

dem jeweiligen Messkanal kalibriert. Dazu wurde ein im BIA entwickelter Kalibrier-generator verwendet, der das statische Signal der Erdbeschleunigung erfasst und ein entsprechendes 16-Hz-Sinus-Kalibriersignal erzeugt, das gleichzeitig als Referenzsignal für die Magnetbandaufzeichnung dient. Am Messort Einleitungsstelle zwischen Sitzfläche und Körper des Fahrers wurde die

Messscheibe [12] in der Mitte zwischen den Sitzbeinhöckern platziert und an der Sitzoberfläche befestigt. Der zweite Messort lag an der Sitzmontagegestelle (Messpunkt Sitzmontagegestelle) in der Längsmittellinie des Sitzes. Hier wurden die Aufnehmer über eine Adapterplatte angeklebt. Die Messrichtungen x, y und z lagen an beiden Messorten jeweils parallel.

Tabelle 1:
Zusammenstellung der Fahrzeugdaten

Lfd. Nr.	Mess-Nr.	Fahrzeugart	Hersteller	Fahrzeugtyp	Baujahr	Laufleistung (km)
1	0152/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Spier/Mercedes	809 (P800)	1990	23
2	0153/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Spier/Fiat	P36	1988	123 633
3	0154/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Spier/Mercedes	609 D Donkey Max	1989	7 309
4	0165/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Fiat	290 L (Ducato)	1990	45 000
5	0166/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Mercedes Benz	308 D	1989	132 000
6	0167/	Lkw m. Kofferaufbau	Iveco Fiat	79.14.1	1990	44 850
7	0171/	Lkw m. Kofferaufbau	Renault	S 150 Ti	1990	88 136
8	0172/	Lkw m. Kofferaufbau	Iveco Ford (GB)	Cargo 0813	1989	115 945
9	0173/	Lkw m. Kofferaufbau	Volvo (B)	FL 6	1989	120 210
10	0179/	Lkw m. Plane u. Spriegel	Mitsubishi	FH Turbo Canter	1991	71 139
11	0180/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Mercedes Benz	508 D	1991	53 570
12	0181/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Peugeot (F)	290 L (J5)	1992	3 813
13	0182/	Pkw-Kleinbus	Ford (D)	EDL (Transit CL)	1992	6 471
14	0183/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Volkswagen	LT 28	1989	123 551
15	0186/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Ford	Transit L	1990	32 522
16	0193/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Mitsubishi	L 300	1991	26 926
17	0194/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Volkswagen	T4	1992	1 052
18	0195/	Lkw m. Kofferaufbau	VW-MAN	8.150	1991	24 000

Das auf den Fahrer bezogene Koordinatensystem war so ausgerichtet, dass die Messrichtung x in Fahrtrichtung, die Messrichtung y parallel zur Schulter-Schulter-Richtung und die Messrichtung z parallel zur Längsrichtung der Wirbelsäule lag. Abbildung 2 (Seite 16) zeigt beispielhaft die Anbringung der Beschleunigungsaufnehmer, wobei der Sitzmontage-Messpunkt

seitlich neben dem Sitz positioniert werden musste. Wo immer es möglich war, wurden die Beschleunigungsaufnehmer für die Erfassung der Sitzmontage-Schwingungen unterhalb der Sitzscheibe angeordnet. Die für einige Polstersitze nur seitlich neben dem Sitz mögliche Positionierung konnte für diese Fahrzeuggruppe akzeptiert werden, weil wegen der befestigten, weitgehend

zulässige Nutzlast	Leistung (kW)	Fahrzeugfederung	Fahrsitz		
			Hersteller	Bezeichnung	Federdämpfersystem
4090	66	Blattfedern	Isringhausen		Polstersitz
1230	55	vorne Schraubenfedern hinten Blattfedern	Isringhausen		Polstersitz
2550	66	Blattfedern			Polstersitz
1105	55	vorne Schraubenfedern hinten Blattfedern			Polstersitz
895	58	Blattfedern			Polstersitz
3060	102	Blattfedern	Isringhausen	5000	Stahlfeder mit Öldämpfer
2690	113	Blattfedern	Isringhausen	526456	Luffeder mit Öldämpfer
2960	94	Blattfedern	Bostrom	711	Luffeder mit Öldämpfer
2260	108	Blattfedern	Isringhausen		Luffeder mit Öldämpfer
2900	107	Blattfedern	Mitsubishi	HR-FH1E4	Polstersitz
1840	58	Blattfedern			Polstersitz
1105	70	Blattfedern			Polstersitz
770	59	vorne Schraubenfedern hinten Blattfedern			Polstersitz
747	55	vorne Schraubenfedern hinten Blattfedern			Polstersitz
947	57	vorne Schraubenfedern hinten Blattfedern			Polstersitz
1050	51	Blattfedern			Polstersitz
979	57	Schraubenfedern			Polstersitz
2710	114	Blattfedern	Isringhausen	Serie 3117134	Luffeder mit Öldämpfer

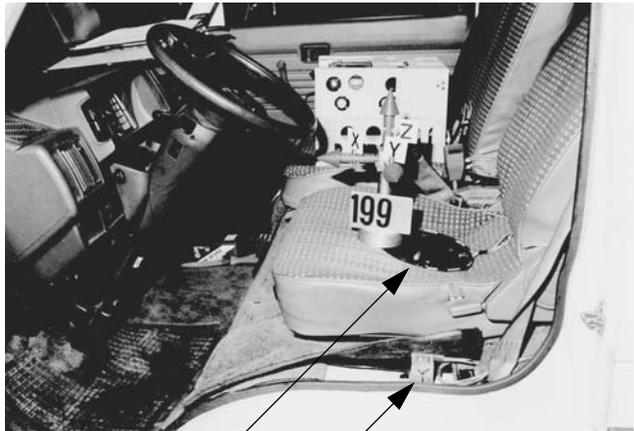
3 Methode der Messdurchführung

Lfd. Nr.	Mess-Nr.	Fahrzeugart	Hersteller	Fahrzeugtyp	Baujahr	Laufleistung (km)
19	0196/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Iveco	Turbo Daily 35-10	1992	25 000
20	0197/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Mercedes (E)	MB 100 D	1992	26 597
21	0198/	Lkw m. Kofferaufbau	Iveco	Euro Cargo	1992	9 080
22	0199/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Mazda	E 2000	1991	83 623
23	0200/	Lkw m. Kofferaufbau	Iveco-Fiat (I)	79-14	1989	65 569
24	0214/	Pkw-Kleinbus	Volkswagen	70 x OB	1992	25 633
25	0382/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Barkas Werke	B 1000 KB	1987	92 400
26	0390/	Abschleppwagen	Toyota	VZN 110 L	1994	69 400
27	0391/	Abschleppwagen	Isuzu	Opel Campo – S	1995	95 700
28	0427/	Pkw-Kleinbus	Ford	Transit	1998	2 200
29	0428/	Lkw m. Absetzvorrichtung	Mercedes Benz	814 D Vario	1997	11 175
30	0430/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Mercedes Benz	612 D-KA Vario	1997	25 829
31	0431/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Mercedes Benz	208 D-KA Sprinter	1997	28 336
32	0432/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Fiat	230 L Ducato	1997	26 375
33	0433/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Ford	ESL Transit	1998	8 136
34	0499/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Peugeot	222 Expert	1996	180 356
35	0509/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Peugeot	230 L Boxer	1996	101 863
36	0510/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Sovab (F) Opel	F9 Movano DTI	1999	25 610
37	0539/	Lkw m. offener Pritsche	Volkswagen	70 X OD	1991	151 000
38	0547/	Pkw-Kleinbus	Ford	Transit Tourneo	1999	25 000
39	0550/	Lkw m. Plane u. Spriegel	Iveco (I)	ML 80 E	1999	145 780
40	0551/	Lkw m. Plane u. Spriegel	Mercedes Benz	814	1992	208 975
41	0553/	Lkw m. Plane u. Spriegel	MAN	8.224	2000	18 965
42	0556/	Lkw m. Plane u. Spriegel	Mercedes Benz	817 Atego	1998	83 942
43	0401/	Zugmaschine	Mercedes Benz	U 406	1975	60 285
44	0409/	Zugmaschine	Mercedes Benz	U 406	1985	
45	0436/	Zugmaschine	Mercedes Benz	U 406	1973	158 000

zulässige Nutzlast	Leistung (kW))	Fahrzeugfederung	Fahrersitz		
			Hersteller	Bezeichnung	Federdämpfersystem
1240	76	vorne Schraubenfedern hinten Blattfedern	Isringhausen		Polstersitz
970	55	vorne Drehstabfedern hinten Blattfedern			Polstersitz
2740	100	Blattfedern			Polstersitz
1255	60	Blattfedern			Polstersitz
3385	102	Blattfedern	Isringhausen		Stahlfeder mit Öldämpfer
980	62	Schraubenfedern	Volkswagen	707 881 303	Polstersitz
625	34	Drehstabfedern			Polstersitz
	112	vorne Drehstabfedern hinten Blattfedern			Polstersitz
805	56	vorne Drehstabfedern hinten Luftfedern	Recaro		Polstersitz
885	63	Schraubenfedern			Polstersitz
3820	100	vorne Blattfedern, hinten Blattfedern u. Luftfedern	Isringhausen		Stahlfeder mit Öldämpfer
2570	90	Blattfedern	Isringhausen		Polstersitz
905	58	Blattfedern	Isringhausen		Polstersitz
865	62	Schraubenfedern			Polstersitz
980	63	Schraubenfedern			Polstersitz
730	68	Schraubenfedern			Polstersitz
1000	76	vorne Schraubenfedern hinten Blattfedern			Polstersitz
965	84	vorne Drehstabfedern hinten Blattfedern			Polstersitz
909	62	Schraubenfedern			Polstersitz
789	63	Schraubenfedern			Polstersitz
1980	152	vorne Blattfedern hinten Luftfedern	Isringhausen		Luftfeder mit Öldämpfer
3200	102	Blattfedern	Grammer – Bremshey		Luftfeder mit Öldämpfer
2500	162	Blattfedern	Grammer		Luftfeder mit Öldämpfer
3080	125	Blattfedern	Isringhausen		Luftfeder mit Öldämpfer
	60	Schraubenfedern	Isringhausen		Stahlfeder mit Öldämpfer
200	62	Schraubenfedern	Isringhausen	5002	Stahlfeder mit Öldämpfer
2300	62	Schraubenfedern			Stahlfeder mit Gummi- dämpfer

3 Methode der Messdurchführung

Abbildung 2:
Lage und Befestigung der
Messscheibe am Messpunkt
Sitz und Befestigung der
Beschleunigungsaufnehmer am
Messpunkt Sitzmontagestelle



Messpunkt Sitz Messpunkt Sitzmontagestelle

ebenen Fahrbahn die Fahrzeugdrehung um die Längsachse von untergeordneter Bedeutung ist. Während der Messzeit bei normalem Arbeitsbetrieb wurden die für das Fahrzeug und den jeweiligen Einsatzfall repräsentativen Betriebs- und Fahrzustände mit erfasst.

Der Beobachtungszeitraum für ein Fahrzeug betrug bis zu mehrere Stunden und beinhaltete im Regelfall mindestens einen Abschnitt der folgenden Fahrzustände:

- Stadtverkehr (niedrige Fahrgeschwindigkeit, häufiges Abbremsen und Anfahren)
- Landstraßenverkehr (wechselnde Fahrgeschwindigkeiten)
- Autobahnverkehr (weitgehend gleichbleibend hohe Fahrgeschwindigkeit)

Angaben zum Fahrzeug, Fahrersitz und Fahrer sowie eine subjektive Beurteilung des Fahrers über die Intensität der Schwingungen und die Sitzeigenschaften sind im Messprotokoll festgehalten.

4 Methode der Messauswertung

4.1 Auswertungseinrichtung

Die Messkette zur Auswertung der auf Magnetband aufgezeichneten Signale entspricht der im Rahmen der Vorstudie (BIA-Report 3/86) [9] aufgebauten und verwendeten Einrichtung. Sie soll daher hier nur kurz erläutert werden.

Die im Blockschaltbild (Abbildung 3, siehe Seite 18) wiederum für einen Auswertekanal schematisch dargestellten Auswertungsgeräte ermöglichen die Datenreproduktion auf die folgenden Anzeigegrößen:

- Zeitlicher Schwingungsverlauf (gleitender Effektivwert)
- Bewertete Beschleunigung (energieäquivalenter Mittelwert)
- Frequenzanalyse (spektrale Leistungsdichte)

Die Auswertung erfolgt seriell. Das als PCM-Signal abgespeicherte unbewertete, bandbegrenzte Beschleunigungssignal $a(t)$ wird im Demodulator des Magnetbandgerätes in analoge Signale rückgewandelt. Der in Abbildung 3 getrennt dargestellte Demodulator ist im Magnetbandgerät integriert. Die Weiterverarbeitung zum zeitlichen Schwingungsverlauf erfolgt über Frequenz-

bewertungsfilter, RMS³-Bildner und Ausgabe über den Mehrkanalschreiber. Die frequenzbewertete Beschleunigung wird mit dem Mittelungsgerät vom frequenzbewerteten Signal $a_w(t)$ gebildet. Die Frequenzanalysen werden in Form der spektralen Leistungsdichte vom FFT⁴-Analysator mit einer Auflösung von 200 Linien im Frequenzbereich bis 25 Hz erstellt. Aufgrund der hohen Datenmenge erfolgt die Datenübertragung über die digitalen Schnittstellen auf einen zentralen Großrechner.

4.2 Auswertungsverfahren

Die Auswertung der auf Magnetband gespeicherten Daten wurde entsprechend dem in der Vorstudie im BIA-Report 3/86 [9] entwickelten und erprobten Verfahren vorgenommen.

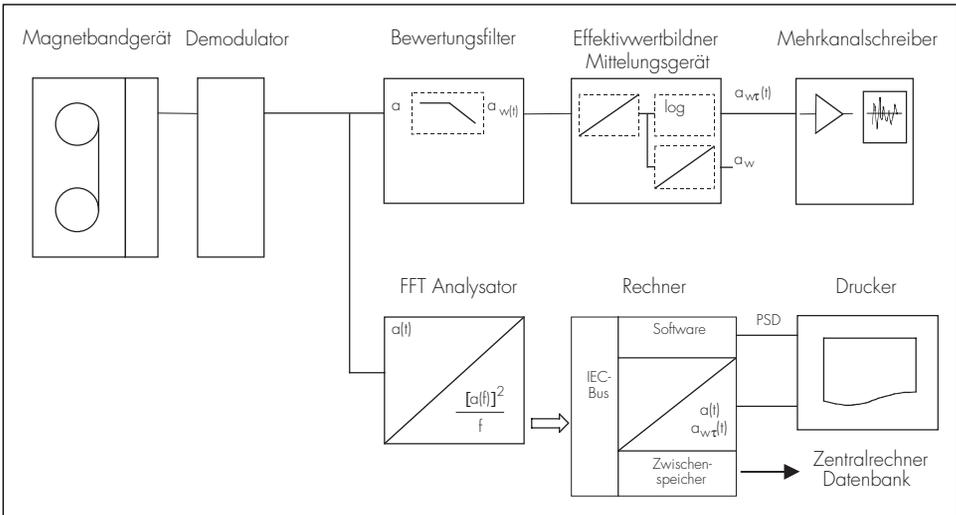
Für beide Messorte wurden die x-, y- und z-Richtungen ausgewertet. Für den im Fahrzeug sitzenden Menschen ist die z-Richtung die Hauptbeanspruchungsrichtung (Richtung der Wirbelsäule). Wie in Abbildung 2 erkennbar, erfolgt die Messung der horizontalen Messrichtungen in der Messscheibe, d.h. an der Einleitungsstelle Sitzbeinhöcker, nicht an der Einleitungsstelle Rückenlehne, für

³ Root-Mean-Square, quadratischer Mittelwert, Effektivwert

⁴ Fast Fourier Transform, Schnelle Fourier-Transformation

4 Methode der Messauswertung

Abbildung 3:
Messkette zur Auswertung auf Magnetband gespeicherter Schwingbeschleunigungssignale – Ganzkörper-Schwingungseinwirkung auf Landfahrzeugen, schematische Darstellung für einen Auswertekanal



die derzeit kein praxismäßiges Messverfahren existiert. Zur Erkennung und Eliminierung von Störungen wurde für die Dauer der gesamten Fahrstrecken der gleitende Effektivwert gebildet. Der nach VDI 2057 Blatt 1 mit einer Zeitkonstanten $\tau = 125$ ms gebildete gleitende Effektivwert der bewerteten Beschleunigung $a_{wt}(t)$ gibt einen besonders anschaulichen Überblick über die zeitliche Verteilung der Schwingungseinwirkung. Mit der Überarbeitung der ISO 2631-1 hat sich 1997 die Frequenzbewertung in der

z-Richtung geändert. Daneben wurde der Frequenzbereich von bisher 1 Hz bis 80 Hz auf 0,5 Hz bis 80 Hz ausgeweitet.

Diese Frequenzbewertungen wurden ab Messnummer 0401 angewendet. Beispielhafte Neubewertungen zu älteren Messergebnissen ergaben sowohl Abweichungen zu größeren als auch zu kleineren Werten für die z-Richtung (bis 14 %) und Abweichungen zu leicht höheren Werten für die x- und y-Richtung. Alle Abweichungen sind kleiner als die

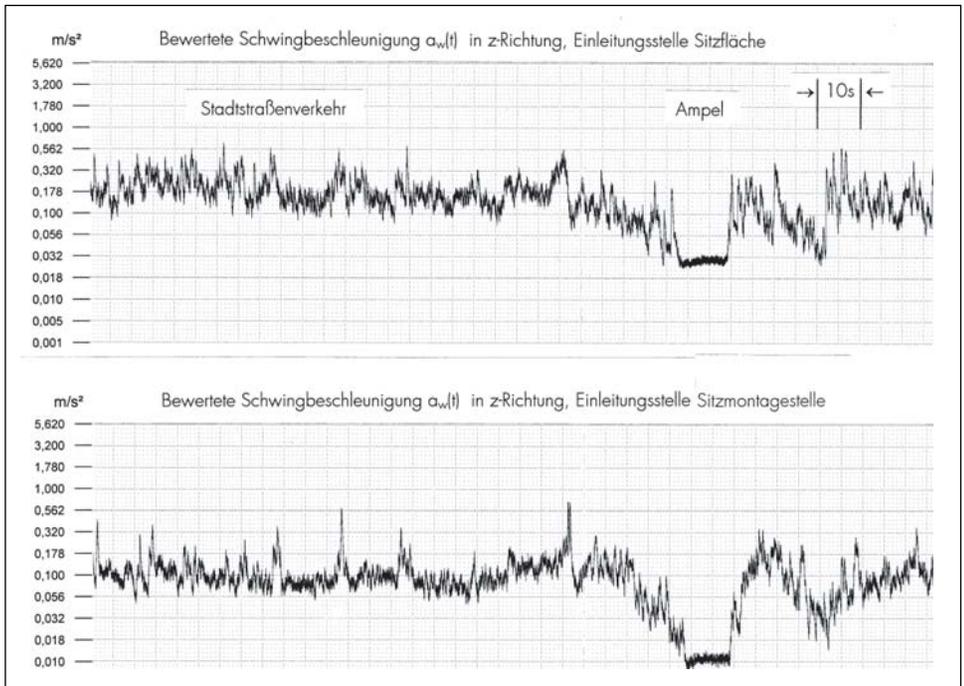
Unterschiede für unterschiedliche Straßenverhältnisse, deshalb ist es zulässig, die ursprünglichen Ergebnisse weiter zu verwenden.

weiteren Anzeigegrößen erfolgte für die in Tabelle 2 auf Seite 26 genannten Fahrzustände nach dem Verfahren der energieäquivalenten Mittelung.

Abbildung 4 zeigt beispielhaft einen Ausschnitt der bewerteten Beschleunigung zeitgleich für die Messorte Sitzmontagestelle und Sitz für Straßenfahrt. Die Ermittlung aller

Dementsprechend wurde der jetzt zur *Beurteilung der Schwingungsbelastung* des Fahrers relevante energieäquivalente

Abbildung 4: Beispielhafter Ausschnitt des gleitenden Effektivwertes der Bewerteten Schwingbeschleunigung $a_{wzt}(t)$ an den Messorten Sitzfläche und Sitzmontagestelle



4 Methode der Messauswertung

Mittelwert der frequenzbewerteten Beschleunigung a_{ve} über den jeweils erfassten Zeitabschnitt gebildet. Die Mittelung der nach den Fahrzuständen und ggf. differenzierten Betriebszuständen bestimmten a_{vi} -Werte der einzelnen Belastungsabschnitte erfolgte ebenfalls energetisch.

Zur *Beurteilung* der vibrationsmindernden Wirkung *des Fahrersitzes* wurde der Über-

tragungsfaktor SEAT nach EN 30326-1 [12] als Quotient aus den bewerteten Beschleunigungen von den Messorten Sitz und Sitzmontagestelle gebildet. Zur *Ermittlung von Prüfspektren* wurde die spektrale Leistungsdichte über die jeweilige Gesamtmesszeit für jedes Fahrzeug analysiert (siehe Abbildung 5, Seite 23). Die Mittelung eines repräsentativen Gesamtspektrums erfolgte aus den Einzelspektren arithmetisch.

5 Messergebnisse

Im Anhang sind zusammengefasst zum jeweils untersuchten Fahrzeug die Messprotokolle, ein Bild des Fahrzeuges mit Aufbau sowie die gemittelten Spektren enthalten. Zum leichteren Auffinden und Vergleich mit der Übersichtstabelle 1 auf Seite 12 ff. sowie mit der zusammenfassenden Ergebnisdarstellung (Tabelle 2, siehe Seite 26 ff.) ist neben der Messnummer von 0153 bis 0436 eine laufende Nummer von 1 bis 45 in der Reihenfolge des Messdatums angegeben.

Im zweiten Anlageblatt sind die bewerteten Schwingbeschleunigungen in den Schwingungsrichtungen x (Rücken–Brust), y (Schulter–Schulter) und z (Richtung der Wirbelsäule) für die Messpunkte Sitzmontagestelle und Sitz zu jedem Fahrzeug in Abhängigkeit von der während der Messung vorgefundenen Straßenart (Stadt, Land, Autobahn) aufgelistet. Zusätzlich sind für das betreffende Fahrzeug die Ergebnisse der Gesamtmessung und der sich ergebende Übertragungsfaktor (Durchlässigkeit) SEAT des Sitzes in z-Richtung aufgenommen. Die im unteren Teil der Tabelle angegebenen größten und kleinsten a_w -Werte mit Angabe der zugrunde liegenden Analysezeit spiegeln die Schwankungsbreite der Schwingungsbelastung während der Gesamtmessung wider (In dieser tabellarischen Zusammenstellung wurde auf eine kennzeichnende Indizierung, wie sie die derzeit laufende

Überarbeitung der VDI-Richtlinie 2057 vorsieht, aus Übersichtlichkeitsgründen verzichtet. Die Einzelfahrzustände müssten danach zu einem Index i bei der bewerteten Beschleunigung a_{wi} führen, während für den die Gesamtfahrt repräsentativ kennzeichnenden Mittelwert a_{we} der Index e einzuführen wäre.).

In Tabelle 2 sind die Ergebnisse zusammengestellt und die erfassten Fahrzustände aufgelistet. Die Übersicht ist nach den bewerteten Beschleunigungen a_{we} auf dem Sitz in z-Richtung geordnet. Ist die bewertete Schwingbeschleunigung auf den Sitzen zweier Fahrzeuge gleich hoch, erscheint das Fahrzeug, das den höheren Sitzmontagestelle-Wert, d.h. den besseren Sitzübertragungsfaktor hat, an erster Stelle. Für die Gesamtheit der gemessenen Fahrzeuge liegt die mittlere bewertete Beschleunigung auf dem Sitz im Bereich von $a_w = 0,26 \text{ m/s}^2$ bis $a_w = 0,79 \text{ m/s}^2$. Während dieser Bereich in etwa mit dem Bereich für die Gesamtheit der schweren Lkw übereinstimmt, ist die Intensitätsspitze fast überall bei einer Frequenz unter 2 Hz angesiedelt – bei den schwereren Lkw (siehe BIA-Report 2/90) [11] lag diese Frequenz für die Mehrzahl der Fahrzeuge um 2 Hz. Anders als bei den schwereren Fahrzeugen baut die Fahrzeugfederung höherfrequente Schwingungsanteile fast völlig ab, sodass meist nur ein geringer Restanteil um 10 Hz verbleibt.

5 Messergebnisse

Das DDR-Fahrzeug Nr. 25 (Messnummer 0382) erzeugt die mit Abstand höchste Belastung an der Sitzmontagegestelle, die bei Anlegen der ab 1997 geltenden Frequenzbewertung noch höher wird (vergleiche A 51a auf Seite 90). Durch die neue Frequenzbewertung wird auch der Wert auf dem Sitz um 14 % erhöht, während der Sitzübertragungsfaktor von SEAT von 0,93 auf 0,86 verbessert wird. Eine gegenläufige Tendenz für den Wert auf dem Sitz ergibt sich für die neue Frequenzbewertung bei Fahrzeug Nummer 23 (Messnummer 0200; vergleiche A 47a auf Seite 84). Während die neue Frequenzbewertung die Belastung auf dem Sitz vermindert, wird die Belastung an der Sitzmontagegestelle höher. Durch die neue Bewertung verbessert sich der Sitzübertragungsfaktor um 18 % auf 0,82 und wird damit zu einem Wert, der eine negative Beurteilung des Sitzes nicht unbedingt rechtfertigt. Insgesamt ist die Belastung jedoch auch bei Zugrundelegen der neuen Bewertung noch sehr hoch, wie Tabelle 2 zeigt, und dies, obwohl das Fahrzeug eine Führerhausfederung besitzt. Die Ursache liegt in einer mangelnden Abstimmung zwischen Führerhaus- und Sitzfederung.

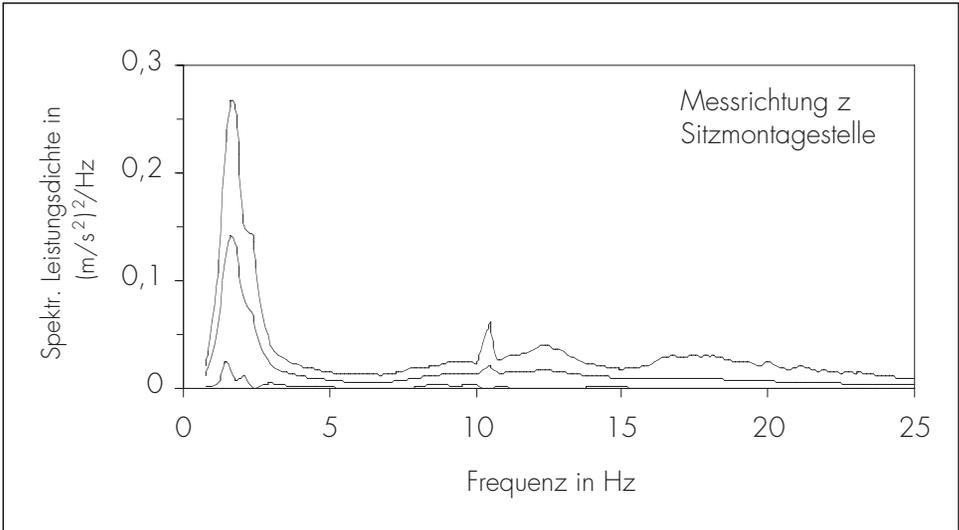
Die Sitze der Fahrzeuge mit den laufenden Nummern 3, 4, 11, 16, 19 bis 22 und 36 sind verbesserungswürdig, die Sitze der Fahrzeuge mit den laufenden Nummern 5, 12

und 27 sind schlecht, da sie eine Verstärkung der Fahrzeuanregung um 16 bis 19 % aufweisen. Tabelle 2 legt ferner nahe, dass die Sitze der Fahrzeuge mit den laufenden Nummern 29, 42 und 40 auf die Fahrzeuanregung am besten abgestimmt sind. Bei dieser Gegenüberstellung ist jedoch zu bedenken, dass sich grundsätzlich bessere Sitzübertragungsfaktoren bei Verwendung der „neuen“ Bewertung nach ISO 2631-1:1997 ergeben. Die oben genannte Einstufung der Sitze ist damit unter Berücksichtigung der Messnummer gegebenenfalls zu relativieren; die Sitze der Fahrzeuge mit den laufenden Nummern 5, 12 und 27 erreichen jedoch auch mit der neuen Bewertung bestenfalls den Wert 1 und sind damit in ihrer Schwingungsminderungswirkung vom technisch Möglichen weit entfernt.

Teilweise wurden die Sitze bewusst nicht auf das tatsächliche Körpergewicht eingestellt, die vorgenommene Einstellung wurde in der Beschreibung des Fahrersitzes vermerkt (siehe z.B. A 58, A 86). In mehreren Fällen konnte das Baujahr des Sitzes nicht ermittelt werden.

Abbildung 5 liegt eine Mittelung der mittleren Spektren aller Fahrzeuge zugrunde, dieses Spektrum kann Ausgangsbasis für eine Sitzprüfnorm der vorliegenden Fahrzeuggruppe sein.

Abbildung 5:
Mittleres Leistungsdichtespektrum mit Standardabweichungen für alle Fahrzeuge



6 Beurteilung der Ergebnisse

Zur Beurteilung der Schwingungseinwirkung auf den Fahrer ist der energieäquivalente Mittelwert der frequenzbewerteten Beschleunigung am Messort Einleitungsstelle zwischen Sitzfläche und Körper heranzuziehen. Dieser Messwert liegt somit um den Übertragungsfaktor des Sitzes über bzw. unter dem energieäquivalenten Mittelwert der frequenzbewerteten Beschleunigung an der Sitzmontagegestelle. Die energieäquivalenten Mittelwerte der frequenzbewerteten Beschleunigung für den Fahrer der untersuchten Fahrzeuge liegen im Bereich von $a_{we} = 0,26$ bis $0,79 \text{ m/s}^2$. Zur Beurteilung eines möglichen Gesundheitsrisikos sind neben der bewerteten Beschleunigung auch die tägliche Expositionszeit und die Dauer der Einwirkung zu berücksichtigen. Eine mögliche Gefährdung muss sich an der Gesamtbelastungsdosis orientieren.

Gemäß dem ärztlichen Merkblatt des Bundesministeriums für Arbeit und Sozialordnung – BMA zur Berufskrankheit Nr. 2110 „Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule durch langjährige, vorwiegend vertikale Einwirkung von Ganzkörper-Schwingungen im Sitzen, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können“ sind in die Gesamtbeschleunigungsdosis solche Exposi-

tionstage einzubeziehen, an denen die Beurteilungsschwingstärke mindestens den Wert 16,2 (entsprechend einer Beurteilungsbeschleunigung in z-Richtung von $a_{w(8)} = 0,81 \text{ m/s}^2$) erreicht hat – bei stoßhaltigen Schwingungen oder solchen mit ungünstiger Körperhaltung (verdrehte, stark gebeugte oder seitgeneigte Rumpfhaltung) mindestens den Wert 12,5 (entsprechend einer Beurteilungsbeschleunigung in z-Richtung von $a_{w(8)} = 0,63 \text{ m/s}^2$). Hinsichtlich der international üblichen bewerteten Beschleunigung, die hier verwendet wird, gilt als Umrechnung zu den bisher in Deutschland üblichen K-Werten

$$\text{in z-Richtung} \quad KZ = \frac{20 \cdot a_{wz}}{\text{m/s}^2}$$

$$\text{in x-, y-Richtung} \quad KX, KY = \frac{28 \cdot a_{wx,y}}{\text{m/s}^2}$$

Stoßhaltige Schwingungen und solche mit ungünstiger Körperhaltung sind für die vorliegende Fahrzeuggruppe nicht anzunehmen, d.h., eine Gesamtbeschleunigungsdosis lässt sich nur beziffern, wenn die Beurteilungsschwingstärke an einer bestimmten Anzahl von Expositionstagen den Wert 16,2 (entsprechend einer Beurteilungsbeschleunigung in z-Richtung von $a_{w(8)} = 0,81 \text{ m/s}^2$) überschritten hat. Anders ist die Situation zu sehen, wenn zusätzlich schwer gehoben und getragen wurde; hier sind die Belastungen ggf. nach dem Mainz-Dortmunder-Dosismodell zusammenzufassen [16].

Zur Umsetzung der Ergebnisse für eine mögliche Sitzprüfung sind die Intensität und die Frequenzverteilung der in den Sitz eingeleiteten Schwingungen entscheidend. Darüber hinaus sollte ein mögliches Prüfverfahren mit der Systematik der bereits bestehenden internationalen und nationalen Sitzprüfnormen (EG-Richtlinie 78/764) [4], der Sitzprüf-Rahmen-Norm EN 30 326-1 [12], DIN EN ISO 7096 [6] und DIN 45 678 [10] vergleichbar sein. Diese enthalten neben einem

Dämpfungstest mit Sinusschwingungen einen sog. Random-Test mit stochastischen Schwingungen, deren Frequenzverteilung entsprechend der Fahrzeuggruppe festgelegt ist. Die für das jeweilige Fahrzeug charakteristischen mittleren Frequenzspektren weisen große Ähnlichkeit mit den Spektren der schwereren Lkw auf, auch wenn die größte Intensität bei etwas niedrigeren Frequenzen als 2 Hz liegt. Für eine Sitzprüfnorm wäre deshalb die DIN 45 678 eine denkbare Prüfvorschrift.

6 Beurteilung der Ergebnisse

Tabelle 2:
Übersicht der bewerteten Schwingbeschleunigungen

Lfd. Nr.	Mess-Nr.	Fahrzeugart	gemessene Betriebszustände
25	0382/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Leerfahrt
10	0179/	Lkw m. Plane u. Spriegel	Lastfahrt, Verteilfahrt
23	0200/	Lkw m. Kofferaufbau	Lastfahrt, Leerfahrt
27	0391/	Abschleppwagen	Lastfahrt, Leerfahrt
18	0195/	Lkw m. Kofferaufbau	Lastfahrt, Leerfahrt
44	0409/	Zugmaschine	Lastfahrt
45	0436/	Zugmaschine	Lastfahrt, Leerfahrt
21	0198/	Lkw m. Kofferaufbau	Lastfahrt, Leerfahrt
7	0171/	Lkw m. Kofferaufbau	Lastfahrt, Verteilfahrt, Leerfahrt
32	0432/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Lastfahrt, Leerfahrt
26	0390/	Abschleppwagen	Lastfahrt, Leerfahrt
11	0180/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Lastfahrt, Leerfahrt
20	0197/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Lastfahrt, Leerfahrt
16	0193/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Lastfahrt, Leerfahrt
3	0154/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Leerfahrt
6	0167/	Lkw m. Kofferaufbau	Lastfahrt, Verteilfahrt, Leerfahrt
30	0430/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Lastfahrt, Leerfahrt
22	0199/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Lastfahrt, Leerfahrt
36	0510/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Lastfahrt
41	0553/	Lkw m. Plane u. Spriegel	Lastfahrt
14	0183/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Lastfahrt, Verteilfahrt
9	0173/	Lkw m. Kofferaufbau	Lastfahrt, Verteilfahrt, Leerfahrt
4	0165/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Lastfahrt, Verteilfahrt
28	0427/	Pkw-Kleinbus	Leerfahrt

a_w Sitz	a_w Chass	Mittlere Bewertete Schwingbeschleunigung a_w in z-Richtung Sitz: ○ Sitzmontagegestelle: x									
		0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9		
0,79	0,85									○	
0,65	0,63										x
0,64	0,64									○	
0,56	0,47									x	
0,52	0,63										x
0,52	0,51									○	
0,50	0,53									x	
0,50	0,44									○	
0,49	0,53									x	
0,49	0,52									○	
0,48	0,50									x	
0,47	0,41									○	
0,46	0,42									x	
0,46	0,41									○	
0,45	0,42									x	
0,44	0,46									○	
0,44	0,43									x	
0,43	0,39									○	
0,42	0,38									x	
0,40	0,56									○	
0,40	0,38									x	
0,39	0,40									○	
0,39	0,35									x	
0,38	0,46									○	

6 Beurteilung der Ergebnisse

Lfd. Nr.	Mess-Nr.	Fahrzeugart	gemessene Betriebszustände
8	0172/	Lkw m. Kofferaufbau	Lastfahrt, Verteilfahrt, Leerfahrt
29	0428/	Lkw m. Absatzvorrichtung	Lastfahrt, Leerfahrt
38	0547/	Pkw-Kleinbus	Leerfahrt
1	0152/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Leerfahrt
5	0166/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Lastfahrt, Verteilfahrt
12	0181/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Verteilfahrt
2	0153/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Leerfahrt
33	0433/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Lastfahrt, Leerfahrt
40	0551/	Lkw m. Plane u. Spriegel	Leerfahrt
35	0509/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Lastfahrt
42	0556/	Lkw m. Plane u. Spriegel	Lastfahrt
13	0182/	Pkw-Kleinbus	Verteilfahrt
37	0539/	Lkw m. offener Pritsche	Leerfahrt
34	0499/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Lastfahrt
39	0550/	Lkw m. Plane u. Spriegel	Lastfahrt
15	0186/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Lastfahrt
19	0196/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Verteilfahrt
31	0431/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Lastfahrt, Leerfahrt
24	0214/	Pkw-Kleinbus	Lastfahrt, Verteilfahrt
43	0401/	Zugmaschine	Lastfahrt, Leerfahrt
17	0194/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Lastfahrt, Leerfahrt

a_w Sitz	a_w Chass	Mittlere Bewertete Schwingbeschleunigung a_w in z-Richtung Sitz: ● Sitzmontagegestelle: x								
		0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	
0,38	0,38			○ x						
0,37	0,60			○			x			
0,37	0,40			○ x						
0,37	0,37			○ x						
0,37	0,32		x	○						
0,37	0,32		x	○						
0,36	0,36			○ x						
0,36	0,36			○ x						
0,35	0,44			○	x					
0,35	0,38			○ x						
0,34	0,51			○		x				
0,33	0,34			○ x						
0,32	0,35			○ x						
0,32	0,32			○ x						
0,31	0,31			○ x						
0,30	0,30			○ x						
0,30	0,27		x	○						
0,29	0,31			○ x						
0,28	0,27			○ x						
0,26	0,28			○ x						
0,26	0,26			○ x						

7 Zusammenfassung

Die Untersuchung der Schwingungseinwirkung an Arbeitsplätzen von Kraftfahrern auf Lastkraftwagen bis 7,5 t schließt an die im BIA-Report 3/86 [9] veröffentlichte Vorstudie an. Es wurden an ausgewählten Fahrzeugen unter typischen Einsatzbedingungen Schwingungsmessungen an den Schwingungs-

übertragungsstellen Fahrerhauskabine/Sitz (Montagestelle) und Fahrersitz/Fahrer durchgeführt. Ziel der Untersuchung war es, die Schwingungsbelastung der Fahrer festzustellen und die Übertragungsfaktoren SEAT der verwendeten Sitze für die jeweiligen Schwingungsanregungen zu bestimmen.

8 Danksagung

Den Unternehmen, die unsere Arbeit durch die zur Verfügung gestellten Fahrzeuge unterstützt haben, sei an dieser Stelle gedankt. Ebenso gilt unser besonderer

Dank Herrn Dipl.-Ing. Strauß, BG für Fahrzeughaltungen, für die ausgezeichnete organisatorische Begleitung des Projektes.

9 Literaturverzeichnis

- [1] Köhne, G.; Zerlett, G.; Duntze, H.: Ganzkörperschwingungen auf Erdbaumaschinen: Entwicklung geeigneter Dämpfungssysteme. Schriftenreihe HdA, Band 32. VDI-Verlag, Düsseldorf 1982
- [2] Berichtsband Fachtagung „Arbeitsplatz des Berufskraftfahrers“. 28.2.-1.3.1983 in Berlin. Hrsg.: Bundesanstalt für Straßenwesen. Unfall- und Sicherheitsforschung Straßenverkehr (1983), Heft 45
- [3] Schäfer, N.; Dupuis, H.; Hartung, E.: Schwingungsminderung am Arbeitsplatz. Forschungsbericht Nr. 305. Hrsg.: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung, Dortmund 1982
- [4] Richtlinie Nr. 78/764/EWG zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über den Führersitz von land- und forstwirtschaftlichen Zugmaschinen auf Rädern. Amtsblatt der EG Nr. L 255 vom 18.9.1978, S. 1, mit Änderungen vom 17.12.1982 (Amtsblatt der EG Nr. L 387 vom 31.12.1982, S. 45) und vom 28.3.1983 (Amtsblatt der EG Nr. L 109 vom 25.4.1983, S. 13)
- [5] Unfallverhütungsvorschrift Bagger, Lader, Planiergeräte, Schürfgeräte und Spezialmaschinen des Erdbaus (Erdbaumaschinen). (VBG 40, 1.1993)
- [6] DIN EN ISO 7096: Erdbaumaschinen – Laborverfahren zur Bewertung der Schwingungen des Maschinenführersitzes (11.01). Beuth, Berlin 2001
- [7] Führerhausrichtlinie Nr. 128 StVZO: Richtlinie für die Gestaltung und Ausrüstung der Führerhäuser von Kraftwagen, Zugmaschinen und Arbeitsmaschinen vom 26.5.1986. StV 13/36.25.01-12
- [8] Richtlinie 98/37/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 22. Juni 1998 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedsstaaten für Maschinen. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 207 vom 23.7.1998, S. 1-46
- [9] Christ E.; Kaulbars, U.: Schwingungseinwirkung an Arbeitsplätzen von Kraftfahrern auf Nutzfahrzeugen – Vorstudie zur Prüfung und Auswahl von Fahrersitzen. BIA-Report 3/86 und Nachtrag zum BIA-Report 3/86. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA, Sankt Augustin 1986
- [10] DIN 45 678: Mechanische Schwingungen – Sattelkraftfahrzeuge, Laborverfahren zur Bewertung der Schwingungen von Fahrzeugsitzen (10.94). Beuth, Berlin 1994
- [11] Kaulbars, U.: Schwingungseinwirkung an Arbeitsplätzen von Kraftfahrern auf schwe-

ren Lastkraftwagen. BIA-Report 2/90. Hrsg.: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA, Sankt Augustin 1990

[12] DIN EN 30 326 Teil 1: Mechanische Schwingungen – Laborverfahren zur Bewertung der Schwingungen von Fahrzeugsitzen; Grundlegende Anforderungen (06.94). Beuth, Berlin 1994

[13] DIN 45 671: Messung mechanischer Schwingungen am Arbeitsplatz.
Teil 1 – Schwingungsmesser, Anforderungen und Prüfung (09.90)
Teil 2 – Messverfahren (09.87) mit Änderung 1 (Entwurf 04.93) bzw. Überarbeitung:
Teil 2 – Messverfahren (12.01)
Teil 3 – Prüfung (Kalibrierung und Beurteilung) des Schwingungsmessers; Erstprüfung, Nachprüfung, Zwischenprüfung, Prüfung am Einsatzort (12.97). Beuth, Berlin

[14] VDI 2057: Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen;
Blatt 1 – Grundlagen, Gliederung, Begriffe (05.87)

Blatt 2 – Bewertung (05.87)
Blatt 3 – Beurteilung (05.87)
Blatt 4.2 – Messung und Bewertung von Arbeitsplätzen auf Landfahrzeugen – einschließlich fahrbarer Arbeitsmaschinen und Transportmittel – bei nicht festgelegten Betriebsbedingungen (05.87). Beuth, Berlin 1987

Derzeitige Überarbeitung:
VDI 2057: Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen
Blatt 1 – Ganzkörperschwingungen (Entwurf November 1999)

[15] ISO 2631-1: Mechanical vibration and shock – Evaluation of human exposure to whole-body vibration – Part 1: General requirements (05.97). Beuth, Berlin 1997

[16] Schäfer, K.; Hartung, E.: Vorschlag zur Beurteilung der arbeitstechnischen Voraussetzungen im Berufskrankheiten-Feststellungsverfahren bei kombinierter Belastung mit Ganzkörper-Schwingungen. Mainz-Dortmunder-Dosismodell (MDD), Teil 3. Arbeitsmedizin Sozialmedizin Umweltmedizin 34 (1999) Nr. 4, S. 143-147

Anhang

Einzeldaten
der untersuchten Fahrzeuge

Messprotokolle

Einzeldaten und Messprotokolle

Lfd. Nr.	Mess-Nr.	Fahrzeugart	Hersteller	Fahrzeugtyp	Seite
1	0152/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Spier/Mercedes	809 (P800)	A2 – A3
2	0153/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Spier/Fiat	P36	A4 – A5
3	0154/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Spier/Mercedes	609 D Donkey Max	A6 – A7
4	0165/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Fiat	290 L (Ducato)	A8 – A9
5	0166/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Mercedes Benz	308 D	A10 – A11
6	0167/	Lkw m. Kofferaufbau	Iveco Fiat	79.14.1	A12 – A13
7	0171/	Lkw m. Kofferaufbau	Renault	S 150 Ti	A14 – A15
8	0172/	Lkw m. Kofferaufbau	Iveco Ford (GB)	Cargo 0813	A16 – A17
9	0173/	Lkw m. Kofferaufbau	Volvo (B)	FL 6	A18 – A19
10	0179/	Lkw m. Plane u. Spriegel	Mitsubishi	FH Turbo Canter	A20 – A21
11	0180/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Mercedes Benz	508 D	A22 – A23
12	0181/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Peugeot	290 L (J5)	A24 – A25
13	0182/	Pkw-Kleinbus	Ford (D)	EDL (Transit CL)	A26 – A27
14	0183/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Volkswagen	LT 28	A28 – A29
15	0186/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Ford	Transit L	A30 – A31
16	0193/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Mitsubishi	L 300	A32 – A33
17	0194/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Volkswagen	T 4	A34 – A35
18	0195/	Lkw m. Kofferaufbau	VW-MAN	8.150	A36 – A37
19	0196/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Iveco	Turbo Daily 35-10	A38 – A39
20	0197/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Mercedes (E)	MB 100 D	A40 – A41
21	0198/	Lkw m. Kofferaufbau	Iveco	Euro Cargo	A42 – A43
22	0199/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Mazda	E 2000	A44 – A45
23	0200/	Lkw m. Kofferaufbau	Iveco-Fiat (I)	79-14	A46 – A47a

Lfd. Nr.	Mess-Nr.	Fahrzeugart	Hersteller	Fahrzeugtyp	Seite
24	0214/	Pkw-Kleinbus	Volkswagen	70 x 0B	A48 – A49
25	0382/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Barkas Werke	B 1000 KB	A50 – A51a
26	0390/	Abschleppwagen	Toyota	VZN 110 L	A52 – A53
27	0391/	Abschleppwagen	Isuzu	Opel Campo – S	A54 – A55
28	0427/	Pkw-Kleinbus	Ford	Transit	A56 – A57
29	0428/	Lkw m. Absatzvorrichtung	Mercedes Benz	814 D Vario	A58 – A59
30	0430/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Mercedes Benz	612 D-KA Vario	A60 – A61
31	0431/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Mercedes Benz	208 D-KA Sprinter	A62 – A63
32	0432/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Fiat	230 L Ducato	A64 – A65
33	0433/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Ford	ESL Transit	A66 – A67
34	0499/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Peugeot	222 Expert	A68 – A69
35	0509/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Peugeot	230 L Boxer	A70 – A71
36	0510/	Lkw m. geschlossenem Kasten	Sovab (F) Opel	F9 Movano DTI	A72 – A73
37	0539/	Lkw m. offener Pritsche	Volkswagen	70 X OD	A74 – A75
38	0547/	Pkw-Kleinbus	Ford	Transit Tourneo	A76 – A77
39	0550/	Lkw m. Plane u. Spriegel	Iveco (I)	ML 80 E	A78 – A79
40	0551/	Lkw m. Plane u. Spriegel	Mercedes Benz	814	A80 – A81
41	0553/	Lkw m. Plane u. Spriegel	MAN	8.224	A82 – A83
42	0556/	Lkw m. Plane u. Spriegel	Mercedes Benz	817 Atego	A84 – A85
43	0401/	Zugmaschine	Mercedes Benz	U 406	A86 – A87
44	0409/	Zugmaschine	Mercedes Benz	U 406	A88 – A89
45	0436/	Zugmaschine	Mercedes Benz	U 406	A90 – A91

- A 2 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0152/00.0 90000 Messtag: 11.09.1990

Größe des Fahrers: 176 cm Gewicht des Fahrers: 89 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Mercedes Benz, Aufbau: Fa. Spier Baujahr: 1990

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Transporter)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, geschlossener Kasten

Fahrzeugtyp: 809 D (P800) Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 7490 kg Zul. Nutzlast: 4090 kg

Eigengewicht: 3400 kg Laufleistung: 23 km

Leistungsklasse: 66 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Blattfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Luftreifen Reifendruck: 5,8 bar

Anzahl der Räder: 6 Anzahl der angetriebenen Räder: 4

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 17,5 Zoll Reifen-Nennbreite: 205 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: Isringhausen Baujahr: 1990

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 30 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal ca. 50 mm horizontal ca. 150 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

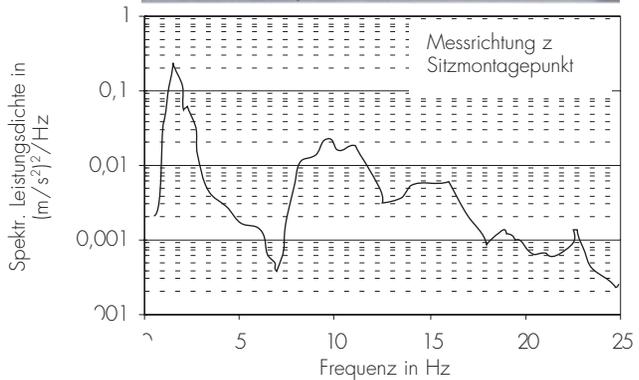
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,14	0,24	0,36	0,11	0,17	0,35	-
Landstraßenverkehr	0,11	0,14	0,35	0,08	0,10	0,35	-
Autobahnverkehr	0,11	0,10	0,42	0,06	0,06	0,43	-
Gesamtfahrzustand	0,12	0,16	0,37	0,08	0,11	0,37	1,00
Einzelbewertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,16 (270s)	0,39 (270s)	0,46 (270s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelbewertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,10 (320s)	0,10 (2070s)	0,29 (670s)				

Einzeldaten und Messprotokolle

- A 4 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0153/00.0 90000 Messtag: 12.09.1990

Größe des Fahrers: 176 cm Gewicht des Fahrers: 89 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Fiat, Aufbau: Fa. Spier Baujahr: 1988

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Transporter)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, geschlossener Kasten

Fahrzeugtyp: P 36 Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 2800 kg Zul. Nutzlast: 1230 kg

Eigengewicht: 1570 kg Laufleistung: 123 633 km

Leistungsklasse: 55 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: vorne Schraubenfedern, hinten Blattfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Luftreifen Reifendruck: 4,25 bar

Anzahl der Räder: 6 Anzahl der angetriebenen Räder: 2

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 14 Zoll Reifen-Nennbreite: 185 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: Isringhausen Baujahr: _____

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 30 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal ca. 50 mm horizontal ca. 150 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

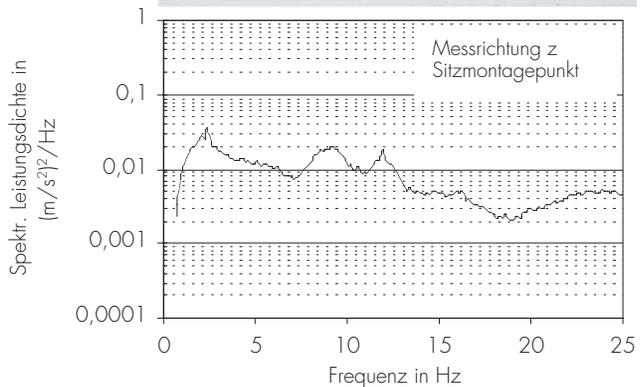
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w			Messpunkt Sitzmontage			SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,12	0,11	0,36	0,10	0,09	0,37	-
Landstraßenverkehr	0,09	0,09	0,33	0,07	0,07	0,34	-
Autobahnverkehr	0,08	0,10	0,41	0,05	0,05	0,40	-
Gesamtfahrzustand	0,09	0,10	0,36	0,07	0,07	0,36	1,00
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,16 (335s)	0,16 (335s)	0,49 (335s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,07 (1260s)	0,07 (135s)	0,26 (150s)				

- A 6 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0154/00.0 90000 Messtag: 12.09.1990

Größe des Fahrers: 176 cm Gewicht des Fahrers: 89 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Mercedes Benz, Aufbau: Fa. Spier Baujahr: 1989

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Transporter)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, geschlossener Kasten

Fahrzeugtyp: 609 D Donkey Max Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 5600 kg Zul. Nutzlast: 2550 kg

Eigengewicht: 3050 kg Lauffleistung: 7 309 km

Leistungsklasse: 66 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Blattfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Luftreifen Reifendruck: 4,5 bar

Anzahl der Räder: 6 Anzahl der angetriebenen Räder: 4

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 16 Zoll Reifen-Nennbreite: 215 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: _____ Baujahr: 1989

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 20 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal ca. 70 mm horizontal ca. 150 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

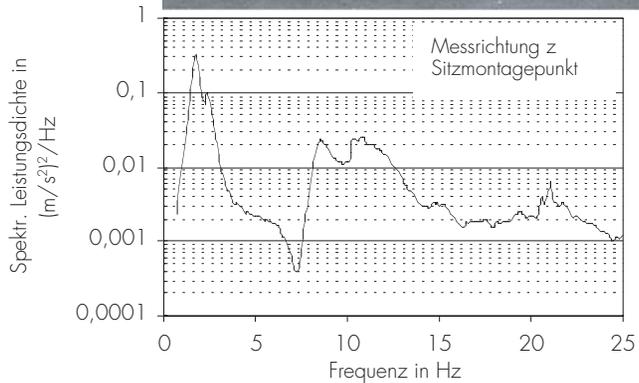
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w Messpunkt Sitzfläche			Bewertete Schwingbeschleunigung a_w Messpunkt Sitzmontage			SEAT ²⁾
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,15	0,18	0,47	0,13	0,13	0,42	-
Landstraßenverkehr	0,11	0,14	0,42	0,09	0,10	0,40	-
Autobahnverkehr	0,12	0,09	0,49	0,06	0,06	0,46	-
Gesamtfahrzustand	0,13	0,14	0,45	0,09	0,10	0,42	1,07
Einzelbewertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,22 (290s)	0,28 (290s)	0,70 (290s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelbewertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,08 (140s)	0,09 (140s)	0,28 (140s)				

- A 8 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0165/00.0 91000 Messtag: 14.05.1991

Größe des Fahrers: 156 cm Gewicht des Fahrers: 59 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Fiat Baujahr: 1990

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Transporter)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, geschlossener Kasten

Fahrzeugtyp: 290 L (Ducato) Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 2800 kg Zul. Nutzlast: 1105 kg

Eigengewicht: 1695 kg Laufleistung: 45 000 km

Leistungsklasse: 55 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: vorne Schraubenfedern, hinten Blattfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Lufreifen Reifendruck: 3,8 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 2

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 14 Zoll Reifen-Nennbreite: 185 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: _____ Baujahr: 1990

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 30 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal keine horizontal ca. 150 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

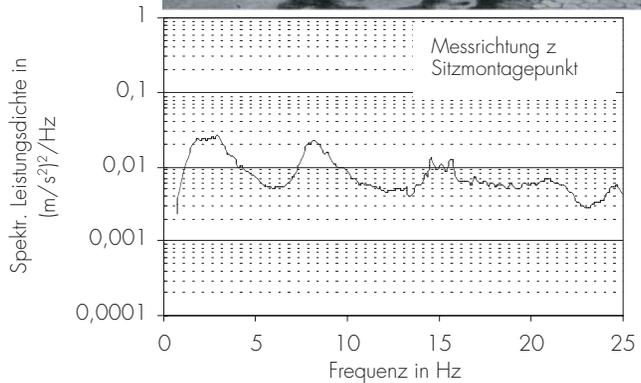
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,60	0,17	0,40	0,13	0,14	0,35	-
Landstraßenverkehr	0,11	0,11	0,35	0,09	0,09	0,32	-
Autobahnverkehr	0,09	0,09	0,45	0,08	0,06	0,39	-
Gesamtfahrzustand	0,15	0,15	0,39	0,11	0,12	0,35	1,11
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,28 (120s)	0,34 (120s)	0,81 (120s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,08 (300s)	0,09 (300s)	0,26 (130s)				

- A 10 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0166/00.0 91000 Messtag: 15.05.1991

Größe des Fahrers: 160 cm Gewicht des Fahrers: 70 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Mercedes Benz Baujahr: 1989

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Transporter)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, geschlossener Kasten

Fahrzeugtyp: 308 D Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 2800 kg Zul. Nutzlast: 895 kg

Eigengewicht: 1905 kg Laufleistung: 132 000 km

Leistungsklasse: 58 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Blattfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Lufireifen Reifendruck: 3,7 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 2

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 14 Zoll Reifen-Nennbreite: 185 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: _____ Baujahr: 1989

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 30 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal keine horizontal ca. 140 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

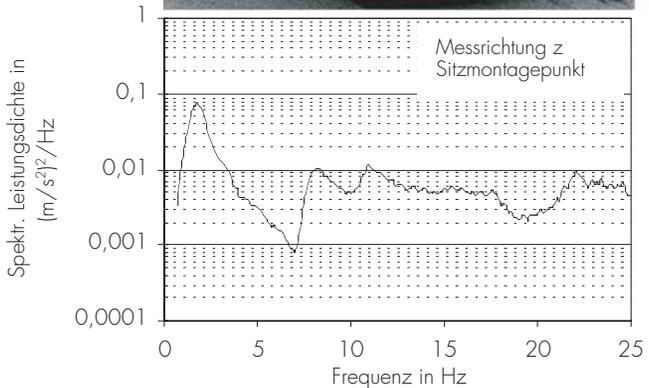
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w			Messpunkt Sitzmontage			SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,19	0,23	0,42	0,17	0,17	0,36	-
Landstraßenverkehr	0,11	0,14	0,31	0,09	0,11	0,29	-
Autobahnverkehr	0,08	0,10	0,32	0,07	0,10	0,29	-
Gesamtfahrzustand	0,14	0,17	0,37	0,13	0,14	0,32	1,16
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,22 (180s)	0,33 (180s)	0,81 (180s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,07 (2400s)	0,09 (180s)	0,18 (120s)				

- A 12 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0167/00.0 91000 Messtag: 16.05.1991

Größe des Fahrers: 168 cm Gewicht des Fahrers: 68 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Iveco Fiat Baujahr: 1990

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, Kofferaufbau

Fahrzeugtyp: 79.14.1 Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 7490 kg Zul. Nutzlast: 3060 kg

Eigengewicht: 4430 kg Laufleistung: 44 850 km

Leistungsklasse: 102 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerkes

Fahrzeugfederung: Blattfedern

Führerhausfederung: vorhanden (Teilfederung ca. 8 mm)

Art der Bereifung: Luftreifen Reifendruck: 6,5 bar

Anzahl der Räder: 6 Anzahl der angetriebenen Räder: 4

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 17,5 Zoll Reifen-Nennbreite: 185 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: Isringhausen Baujahr: 1990

Sitztyp: 5000 Feder-Dämpfer-System: Stahlfeder mit Öldämpfer

Gewichtseinstellung: vorhanden Max. Schwingweg: ca. 60 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal keine horizontal ca. 140 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

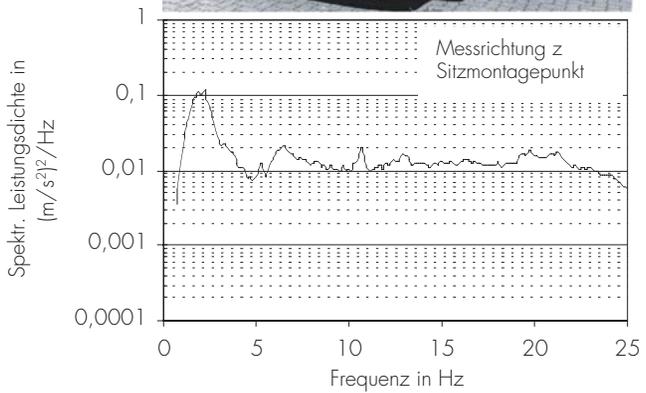
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,18	0,15	0,40	0,13	0,13	0,41	-
landstraßenverkehr	0,21	0,11	0,53	0,09	0,10	0,56	-
Autobahnverkehr	0,20	0,10	0,49	0,10	0,09	0,51	-
Gesamtfahrzustand	0,19	0,14	0,44	0,11	0,11	0,46	0,96
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,26 (180s)	0,16 (660s)	0,60 (540s)				
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,11 (180s)	0,08 (240s)	0,33 (420s)				

¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit

²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z

- A 14 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0171/00.0 91000 Messtag: 03.12.1991

Größe des Fahrers: 187 cm Gewicht des Fahrers: 97 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Renault Baujahr: 1990

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, Kofferaufbau

Fahrzeugtyp: S 150 Ti Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 7490 kg Zul. Nutzlast: 2690 kg

Eigengewicht: 4800 kg Laufleistung: 88 136 km

Leistungsklasse: 113 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerkes

Fahrzeugfederung: Blattfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Lufireifen Reifendruck: 6,2 bar

Anzahl der Räder: 6 Anzahl der angetriebenen Räder: 4

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 17,5 Zoll Reifen-Nennbreite: 215 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: Isringhausen France Baujahr: 1990

Sitztyp: 526456 Feder-Dämpfer-System: Luffeder mit Öldämpfer

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 80 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal ca. 50 mm horizontal ca. 140 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

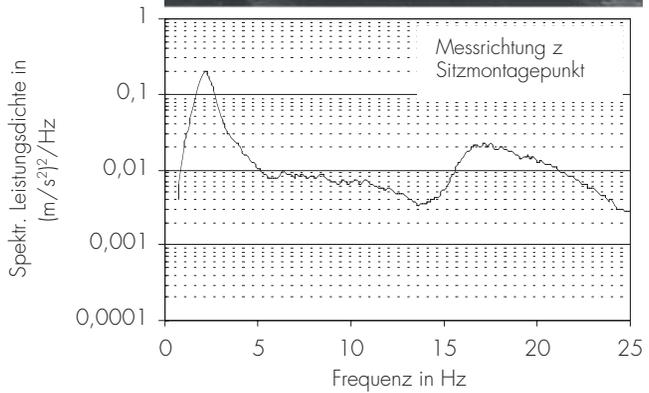
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾	
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage				
	x	y	z	x	y	z		
Stadtverkehr	0,21	0,16	0,44	0,15	0,11	0,46	-	
Landstraßenverkehr	0,29	0,17	0,57	0,19	0,12	0,64	-	
Autobahnverkehr	-	-	-	-	-	-	-	
Gesamtfahrzustand	0,25	0,16	0,49	0,17	0,11	0,53	0,92	
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,39 (1540s)	0,23 (230s)	0,70 (1540s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z				
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,16 (320s)	0,09 (320s)	0,36 (180s)					

- A 16 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0172/00.0 91000 Messtag: 04.12.1991

Größe des Fahrers: 190 cm Gewicht des Fahrers: 105 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Iveco Ford (GB) Baujahr: 1989

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, Kofferaufbau

Fahrzeugtyp: Cargo 0813 Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 7490 kg Zul. Nutzlast: 2960 kg

Eigengewicht: 4530 kg Laufleistung: 115 945 km

Leistungsklasse: 94 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerkes

Fahrzeugfederung: Blattfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Luftreifen Reifendruck: 6,1 bar

Anzahl der Räder: 6 Anzahl der angetriebenen Räder: 4

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 17,5 Zoll Reifen-Nennbreite: 215 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: Bostrom Baujahr: 1989

Sitztyp: 711 Feder-Dämpfer-System: Luftfeder mit Öldämpfer

Gewichtseinstellung: vorhanden Max. Schwingweg: ca. 30 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal keine horizontal ca. 150 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

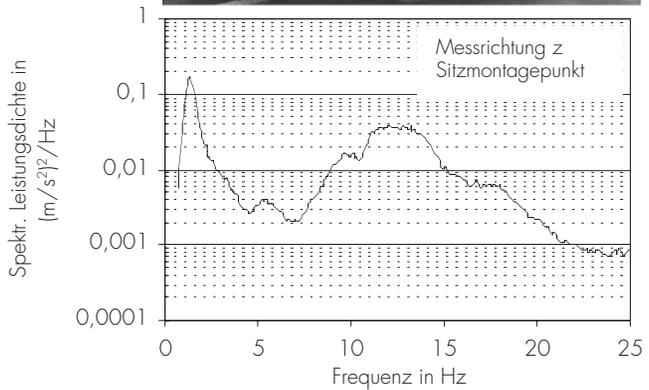
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,16	0,20	0,42	0,13	0,16	0,41	-
Landstraßenverkehr	0,10	0,14	0,34	0,08	0,12	0,35	-
Autobahnverkehr	0,11	0,13	0,36	0,08	0,13	0,34	-
Gesamtfahrzustand	0,13	0,16	0,38	0,11	0,14	0,38	1,00
Einzelbewertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,28 (140s)	0,25 (140s)	0,50 (420s)				
Einzelbewertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,08 (160s)	0,10 (130s)	0,26 (650s)				

¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit

²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z

- A 18 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0173/00.0 91000 Messtag: 05.12.1991

Größe des Fahrers: 180 cm Gewicht des Fahrers: 75 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Volvo (B) Baujahr: 1989

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, Kofferaufbau

Fahrzeugtyp: FL6 Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 7500 kg Zul. Nutzlast: 2260 kg

Eigengewicht: 5240 kg Laufleistung: 120 210 km

Leistungsklasse: 108 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerkes

Fahrzeugfederung: Blattfedern

Führerhausfederung: ca. 8 mm

Art der Bereifung: Lufireifen Reifendruck: 6 bar

Anzahl der Räder: 6 Anzahl der angetriebenen Räder: 4

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 17,5 Zoll Reifen-Nennbreite: 9,5 Zoll

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: Isringhausen Baujahr: 1989

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Luffeder mit Öldämpfer

Gewichtseinstellung: vorhanden Max. Schwingweg: ca. 85 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal ca. 50 mm horizontal ca. 150 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

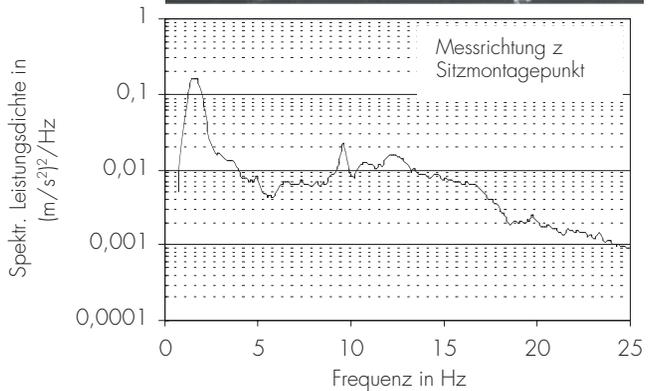
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,15	0,15	0,38	0,11	0,13	0,39	-
Landstraßenverkehr	0,14	0,13	0,40	0,09	0,14	0,40	-
Autobahnverkehr	0,09	0,09	0,37	0,08	0,09	0,40	-
Gesamtfahrzustand	0,14	0,14	0,39	0,10	0,13	0,40	0,98
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,21 (250s)	0,19 (170s)	0,60 (130s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,09 (940s)	0,09 (940s)	0,21 (380s)				

- A 20 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0179/00.0 92000 Messtag: 08.04.1992

Größe des Fahrers: 175 cm Gewicht des Fahrers: 65 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Mitsubishi Baujahr: 1991

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, Plane und Spiegel

Fahrzeugtyp: FH Turbo Canter Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 7500 kg Zul. Nutzlast: 2900 kg

Eigengewicht: 4600 kg Laufleistung: 71 139 km

Leistungsklasse: 107 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Blattfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Lufreifen Reifendruck: 6,2 bar

Anzahl der Räder: 6 Anzahl der angetriebenen Räder: 4

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 17,5 Zoll Reifen-Nennbreite: 215 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: Mitsubishi Baujahr: 1991

Sitztyp: HR-FH1 E4 Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 30 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal keine horizontal ca. 140 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

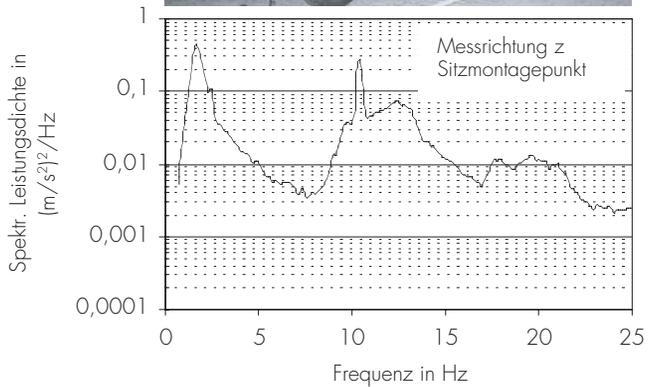
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,19	0,21	0,70	0,15	0,17	0,63	-
Landstraßenverkehr	0,15	0,18	0,63	0,11	0,15	0,60	-
Autobahnverkehr	0,09	0,09	0,60	0,06	0,09	0,65	-
Gesamtfahrzustand	0,16	0,19	0,65	0,13	0,16	0,63	1,03
Einzelbewertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,22 (160s)	0,27 (160s)	0,81 (160s)				¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z
Einzelbewertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,09 (1000s)	0,09 (1000s)	0,50 (120s)				

- A 22 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0180/00.0 92000 Messtag: 12.05.1992

Größe des Fahrers: 185 cm Gewicht des Fahrers: 93 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Mercedes Benz Baujahr: 1991

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Transporter)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, geschlossener Kasten

Fahrzeugtyp: 508 D Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 4600 kg Zul. Nutzlast: 1840 kg

Eigengewicht: 2760 kg Laufleistung: 53 570 km

Leistungsklasse: 58 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Blattfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Lufireifen Reifendruck: 5,5 bar

Anzahl der Räder: 6 Anzahl der angetriebenen Räder: 4

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 14 Zoll Reifen-Nennbreite: 185 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: _____ Baujahr: 1991

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 30 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal ca. 100 mm horizontal ca. 60 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

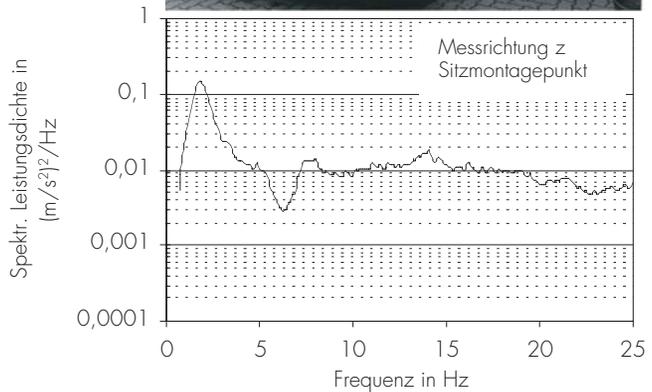
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,23	0,23	0,47	0,16	0,16	0,40	-
Landstraßenverkehr	0,17	0,17	0,47	0,08	0,11	0,41	-
Autobahnverkehr	-	-	-	-	-	-	-
Gesamtfahrzustand	0,21	0,21	0,47	0,13	0,14	0,41	1,15
Einzelbewertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,33 (110s)	0,36 (110s)	0,78 (170s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelbewertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,10 (170s)	0,14 (540s)	0,31 (170s)				

- A 24 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0181/00.0 92000 Messtag: 13.05.1992

Größe des Fahrers: 174 cm Gewicht des Fahrers: 65 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Peugeot (F) Baujahr: 1992

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Transporter)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, geschlossener Kasten

Fahrzeugtyp: 290 L (J5) Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 2800 kg Zul. Nutzlast: 1105 kg

Eigengewicht: 1695 kg Laufleistung: 3 813 km

Leistungsklasse: 70 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Blattfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Lufreifen Reifendruck: 4,2 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 2

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 16 Zoll Reifen-Nennbreite: 195 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: _____ Baujahr: 1992

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 30 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal keine horizontal ca. 140 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

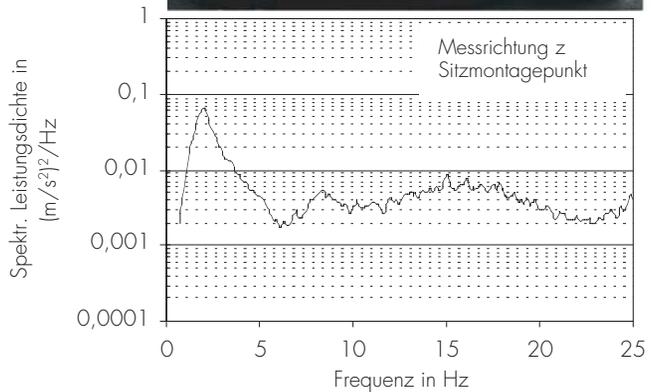
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,15	0,15	0,37	0,11	0,11	0,32	-
Landstraßenverkehr	-	-	-	-	-	-	-
Autobahnverkehr	-	-	-	-	-	-	-
Gesamtfahrzustand	0,15	0,15	0,37	0,11	0,11	0,32	1,16
Einzelbewertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,25 (170s)	0,24 (150s)	0,66 (170s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelbewertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,10 (2130s)	0,13 (120s)	0,32 (200s)				

- A 26 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0182/00.0 92000 Messtag: 13.05.1992

Größe des Fahrers: 174 cm Gewicht des Fahrers: 81 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Ford (D) Baujahr: 1992

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Kleinbus)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Pkw, Kleinbus

Fahrzeugtyp: EDL (Transit CL) Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 2800 kg Zul. Nutzlast: 770 kg

Eigengewicht: 2030 kg Laufleistung: 6 471 km

Leistungsklasse: 59 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: vorne Schraubenfedern, hinten Blattfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Lufireifen Reifendruck: 4,2 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 2

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 15 Zoll Reifen-Nennbreite: 225 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: _____ Baujahr: 1992

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 30 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal keine horizontal ca. 150 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

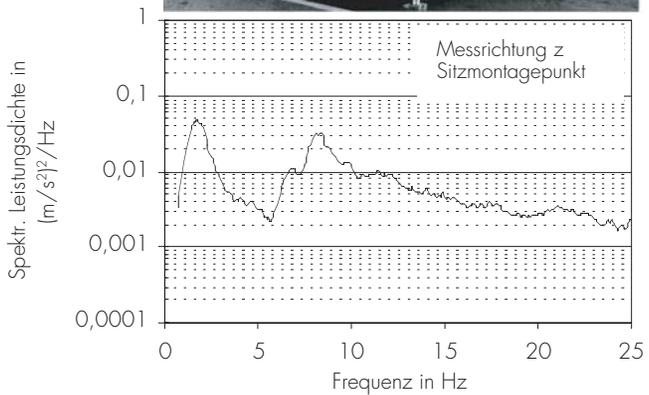
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,16	0,12	0,32	0,16	0,09	0,31	-
Landstraßenverkehr	0,14	0,11	0,34	0,12	0,09	0,38	-
Autobahnverkehr	0,08	0,08	0,33	0,09	0,06	0,35	-
Gesamtfahrzustand	0,14	0,11	0,33	0,13	0,08	0,34	0,97
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,17 (530s)	0,15 (260s)	0,42 (260s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,08 (1050s)	0,07 (1050s)	0,25 (920s)				

- A 28 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0183/00.0 92000 Messtag: 14.05.1992

Größe des Fahrers: 175 cm Gewicht des Fahrers: 79 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Volkswagen Baujahr: 1989

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Transporter)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, geschlossener Kasten

Fahrzeugtyp: LT 28 Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 2660 kg Zul. Nutzlast: 747 kg

Eigengewicht: 1913 kg Laufleistung: 123 551 km

Leistungsklasse: 55 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: vorne Schraubenfedern, hinten Blattfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Lufreifen Reifendruck: 4 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 2

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 14 Zoll Reifen-Nennbreite: 185 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: _____ Baujahr: 1989

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 30 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal keine horizontal ca. 150 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

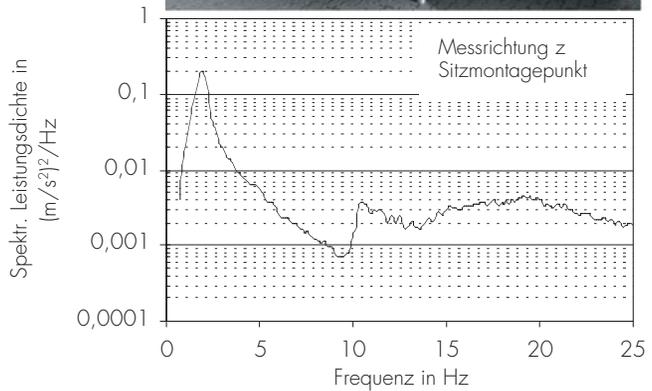
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,10	0,14	0,38	0,11	0,12	0,37	-
Landstraßenverkehr	0,10	0,13	0,50	0,10	0,11	0,49	-
Autobahnverkehr	0,07	0,08	0,40	0,06	0,07	0,39	-
Gesamtfahrzustand	0,10	0,14	0,40	0,10	0,12	0,38	1,05
Einzelbewertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,12 (270s)	0,16 (120s)	0,56 (180s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelbewertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,07 (420s)	0,08 (420s)	0,26 (190s)				

- A 30 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0186/00.0 92000 Messtag: 02.06.1992

Größe des Fahrers: 164 cm Gewicht des Fahrers: 66 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Ford Baujahr: 1990

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Transporter)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, geschlossener Kasten

Fahrzeugtyp: Transit L Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 2360 kg Zul. Nutzlast: 947 kg

Eigengewicht: 1413 kg Laufleistung: 32 522 km

Leistungsklasse: 57 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: vorne Schraubenfedern, hinten Blattfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Lufireifen Reifendruck: 4,2 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 2

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 14 Zoll Reifen-Nennbreite: 185 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: _____ Baujahr: 1990

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 30 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal ca. 50 mm horizontal ca. 150 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

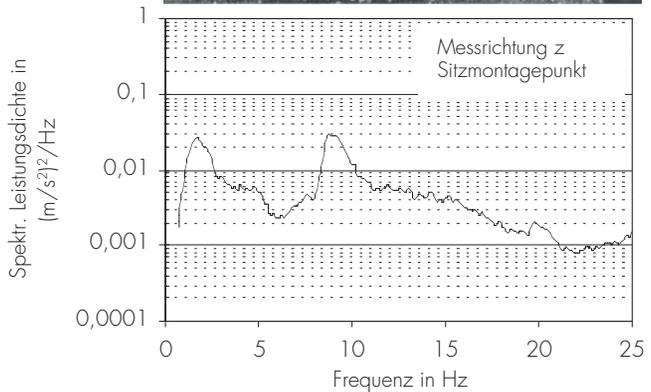
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,16	0,14	0,31	0,13	0,09	0,29	-
Landstraßenverkehr	0,09	0,08	0,27	0,06	0,06	0,30	-
Autobahnverkehr	0,11	0,09	0,30	0,07	0,07	0,31	-
Gesamtfahrzustand	0,15	0,13	0,30	0,11	0,09	0,30	1,00
Einzelbewertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,19 (1060s)	0,17 (180s)	0,38 (1060s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelbewertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,08 (420s)	0,07 (420s)	0,24 (420s)				

- A 32 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0193/00.0 92000 Messtag: 27.10.1992

Größe des Fahrers: 187 cm Gewicht des Fahrers: 81 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Mitsubishi Baujahr: 1991

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Transporter)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, geschlossener Kasten

Fahrzeugtyp: L 300 Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 2505 kg Zul. Nutzlast: 1050 kg

Eigengewicht: 1455 kg Laufleistung: 26 926 km

Leistungsklasse: 51 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Blattfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Lufireifen Reifendruck: 3,9 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 2

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 14 Zoll Reifen-Nennbreite: 185 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: _____ Baujahr: 1991

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 30 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal keine horizontal ca. 150 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

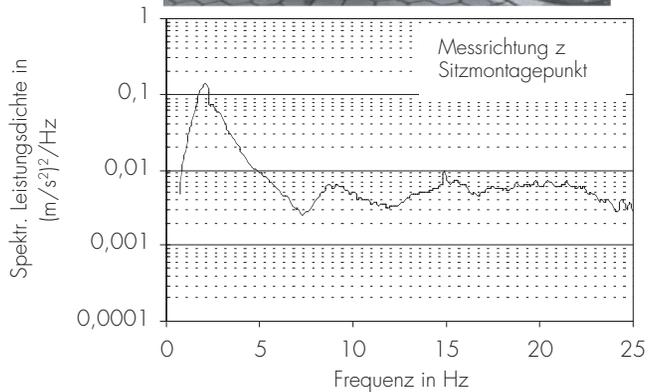
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,15	0,12	0,41	0,14	0,10	0,37	-
Landstraßenverkehr	0,13	0,10	0,48	0,10	0,08	0,44	-
Autobahnverkehr	0,10	0,09	0,52	0,07	0,08	0,46	-
Gesamtfahrzustand	0,13	0,11	0,46	0,12	0,09	0,41	1,12
Einzelbewertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,19 (240s)	0,16 (620s)	0,64 (400s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelbewertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,09 (890s)	0,08 (440s)	0,34 (440s)				

Einzeldaten und Messprotokolle

- A 34 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0194/00.0 92000 Messtag: 27.10.1992

Größe des Fahrers: 187 cm Gewicht des Fahrers: 81 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Volkswagen Baujahr: 1992

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Transporter)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, geschlossener Kasten

Fahrzeugtyp: T4 Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 2640 kg Zul. Nutzlast: 979 kg

Eigengewicht: 1661 kg Laufleistung: 1.052 km

Leistungsklasse: 57 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Schraubenfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Luftreifen Reifendruck: 2 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 2

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 15 Zoll Reifen-Nennbreite: 195 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: _____ Baujahr: 1992

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 30 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal keine horizontal ca. 150 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

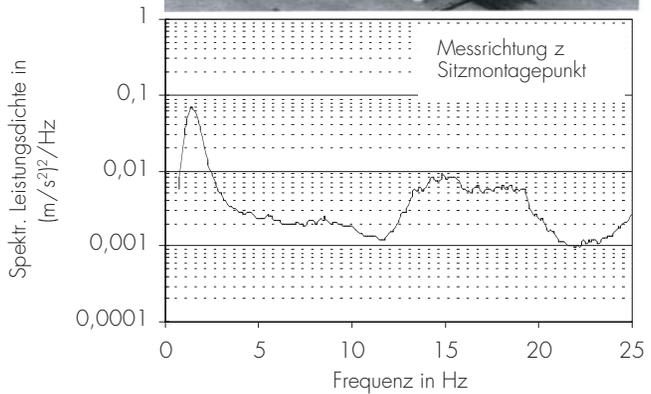
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,15	0,11	0,24	0,13	0,09	0,23	-
Landstraßenverkehr	0,14	0,09	0,24	0,08	0,07	0,23	-
Autobahnverkehr	0,14	0,09	0,29	0,68	0,07	0,30	-
Gesamtfahrzustand	0,15	0,10	0,26	0,11	0,08	0,26	1,00
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,16 (280s)	0,14 (670s)	0,31 (520s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,08 (110s)	0,08 (190s)	0,16 (190s)				

- A 36 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0195/00.0 9200 Messtag: 27.10.1992

Größe des Fahrers: 187 cm Gewicht des Fahrers: 81 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: VW - MAN Baujahr: 1991

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, Kofferaufbau

Fahrzeugtyp: 8.150 Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 7490 kg Zul. Nutzlast: 2710 kg

Eigengewicht: 4780 kg Laufleistung: 24 000 km

Leistungsklasse: 114 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Blattfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Luftreifen Reifendruck: 5,5 bar

Anzahl der Räder: 6 Anzahl der angetriebenen Räder: 4

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 17,5 Zoll Reifen-Nennbreite: 205 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: Isringhausen Baujahr: 1991

Sitztyp: Serie: 3117134 Feder-Dämpfer-System: Lufffeder mit Öldämpfer

Gewichtseinstellung: automatisch Max. Schwingweg: ca. 30 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal ca. 80 mm horizontal ca. 150 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

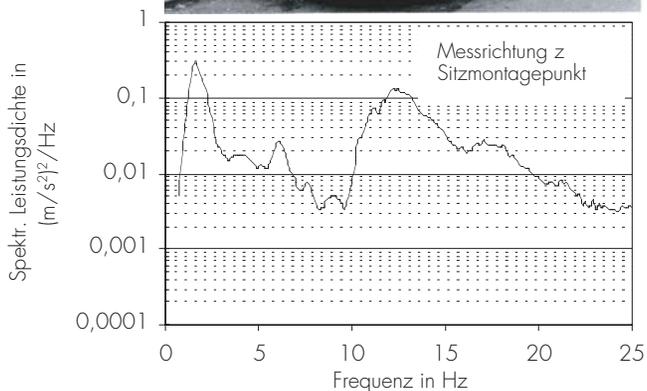
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,15	0,21	0,47	0,15	0,15	0,56	-
Landstraßenverkehr	0,13	0,15	0,55	0,13	0,11	0,64	-
Autobahnverkehr	0,12	0,15	0,62	0,14	0,13	0,72	-
Gesamtfahrzustand	0,14	0,19	0,52	0,15	0,14	0,63	0,83
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,16 (610s)	0,27 (610s)	0,67 (440s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,11 (840s)	0,15 (840s)	0,33 (270s)				

- A 38 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0196/00.0 92000 Messtag: 28.10.1992

Größe des Fahrers: 183 cm Gewicht des Fahrers: 75 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Iveco Baujahr: 1992

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Transporter)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, geschlossener Kasten

Fahrzeugtyp: Turbo Daily 35-10 Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 3500 kg Zul. Nutzlast: 1240 kg

Eigengewicht: 2260 kg Laufleistung: 25 000 km

Leistungsklasse: 76 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: vorne Schraubenfedern, hinten Blattfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Luftreifen Reifendruck: 2,2 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 2

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 16 Zoll Reifen-Nennbreite: 185 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: Isringhausen Baujahr: 1992

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 30 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal keine horizontal ca. 140 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

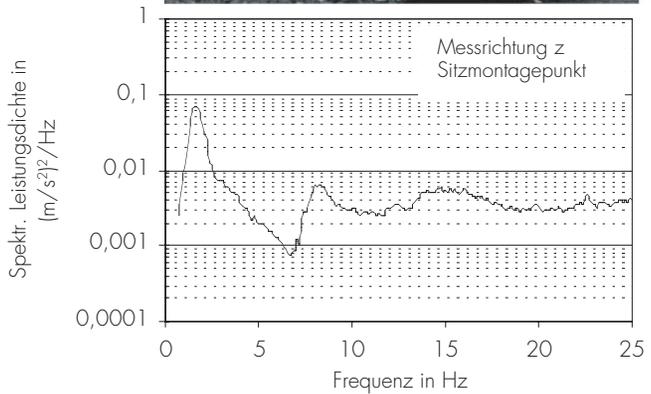
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,14	0,11	0,30	0,11	0,09	0,27	-
Landstraßenverkehr	-	-	-	-	-	-	-
Autobahnverkehr	-	-	-	-	-	-	-
Gesamtfahrzustand	0,14	0,11	0,30	0,11	0,09	0,27	1,11
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,15 (600s)	0,13 (600s)	0,35 (1440s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,12 (1440s)	0,11 (1440s)	0,23 (900s)				

- A 40 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0197/00.0 92000 Messtag: 28.10.1992

Größe des Fahrers: 187 cm Gewicht des Fahrers: 81 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Mercedes Benz (E) Baujahr: 1992

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Pkw Kombi)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, geschlossener Kasten

Fahrzeugtyp: MB 100 D Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 2800 kg Zul. Nutzlast: 970 kg

Eigengewicht: 1830 kg Laufleistung: 26 597 km

Leistungsklasse: 55 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: vorne Drehstabfedern, hinten Blattfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Luftreifen Reifendruck: 2,2 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 2

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 14 Zoll Reifen-Nennbreite: 205 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: _____ Baujahr: 1992

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 30 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal keine horizontal ca. 140 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

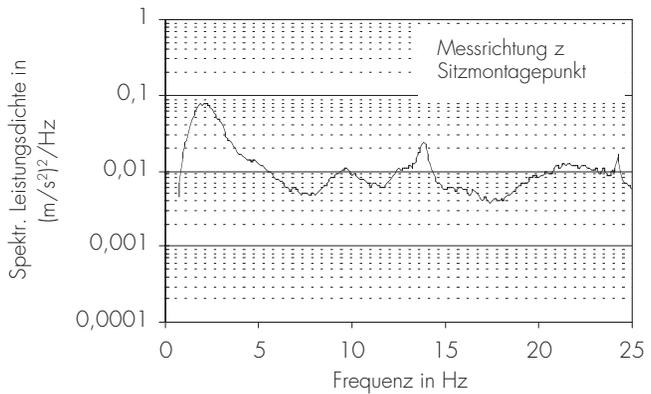
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾	
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage				
	x	y	z	x	y	z		
Stadtverkehr	0,15	0,12	0,43	0,15	0,10	0,39	-	
Landstraßenverkehr	0,11	0,10	0,45	0,10	0,08	0,40	-	
Autobahnverkehr	0,09	0,10	0,53	0,08	0,08	0,49	-	
Gesamtfahrzustand	0,14	0,11	0,46	0,13	0,10	0,42	1,10	
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,16 (1400s)	0,15 (880s)	0,58 (350s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z				
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,06 (850s)	0,09 (850s)	0,30 (150s)					

- A 42 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0198/00.0 92000 Messtag: 28.10.1992

Größe des Fahrers: 187 cm Gewicht des Fahrers: 81 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Iveco Baujahr: 1992

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, Kofferaufbau

Fahrzeugtyp: Euro Cargo Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 7490 kg Zul. Nutzlast: 2740 kg

Eigengewicht: 4750 kg Laufleistung: 9 080 km

Leistungsklasse: 100 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Blattfedern

Führerhausfederung: vorhanden

Art der Bereifung: Lufireifen Reifendruck: 5,5 bar

Anzahl der Räder: 6 Anzahl der angetriebenen Räder: 4

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 16 Zoll Reifen-Nennbreite: 225 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: _____ Baujahr: 1992

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 30 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal keine horizontal ca. 150 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

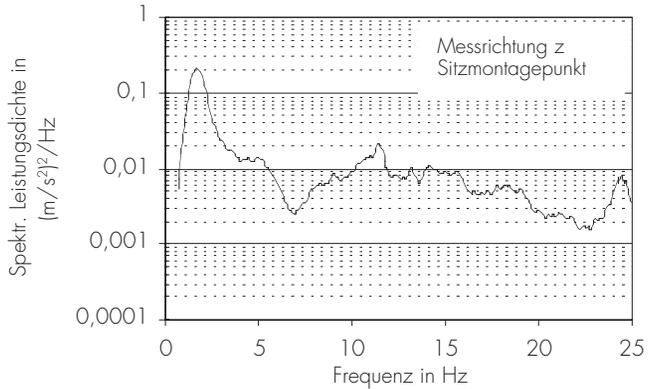
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,19	0,18	0,46	0,17	0,14	0,41	-
Landstraßenverkehr	0,16	0,14	0,49	0,15	0,11	0,44	-
Autobahnverkehr	0,15	0,12	0,59	0,12	0,10	0,54	-
Gesamtfahrzustand	0,18	0,16	0,50	0,16	0,13	0,44	1,14
Einzelbewertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,26 (370s)	0,23 (370s)	0,66 (370s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelbewertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,09 (110s)	0,10 (170s)	0,31 (160s)				

- A 44 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0199/00.0 90 Messtag: 29.10.1992

Größe des Fahrers: 187 cm Gewicht des Fahrers: 81 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Mazda Baujahr: 1991

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Transporter)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, geschlossener Kasten

Fahrzeugtyp: E 2000 Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 2795 kg Zul. Nutzlast: 1255 kg

Eigengewicht: 1540 kg Laufleistung: 83 623 km

Leistungsklasse: 60 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Blattfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Luftreifen Reifendruck: 2,0 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 2

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 14 Zoll Reifen-Nennbreite: 185 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: _____ Baujahr: 1991

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 30 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal keine horizontal ca. 140 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

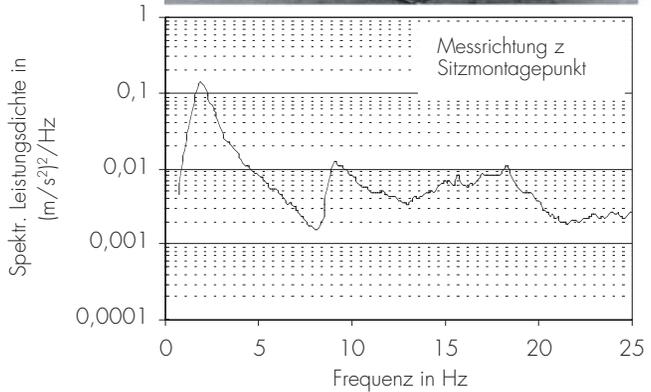
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,13	0,11	0,40	0,12	0,10	0,37	-
Landstraßenverkehr	0,11	0,09	0,36	0,09	0,08	0,32	-
Autobahnverkehr	0,10	0,08	0,51	0,05	0,08	0,45	-
Gesamtfahrzustand	0,12	0,10	0,43	0,11	0,9	0,39	1,10
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,14 (390s)	0,14 (390s)	0,62 (230s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,06 (110s)	0,07 (870s)	0,26 (130s)				

- A 46 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0200/00.0 92000 Messtag: 29.10.1992

Größe des Fahrers: 187 cm Gewicht des Fahrers: 81 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Iveco - Fiat (I) Baujahr: 1989

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, Kofferaufbau

Fahrzeugtyp: 79 - 14 Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 7490 kg Zul. Nutzlast: 3385 kg

Eigengewicht: 4105 kg Laufleistung: 65 569 km

Leistungsklasse: 102 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Blattfedern

Führerhausfederung: vorhanden

Art der Bereifung: Luftreifen Reifendruck: 5,3 bar

Anzahl der Räder: 6 Anzahl der angetriebenen Räder: 4

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 17,5 Zoll Reifen-Nennbreite: 8,5 Zoll

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: Isringhausen Baujahr: 1989

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Stahlfeder mit Öldämpfer

Gewichtseinstellung: vorhanden Max. Schwingweg: ca. 60 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal ca. 60 mm horizontal ca. 140 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

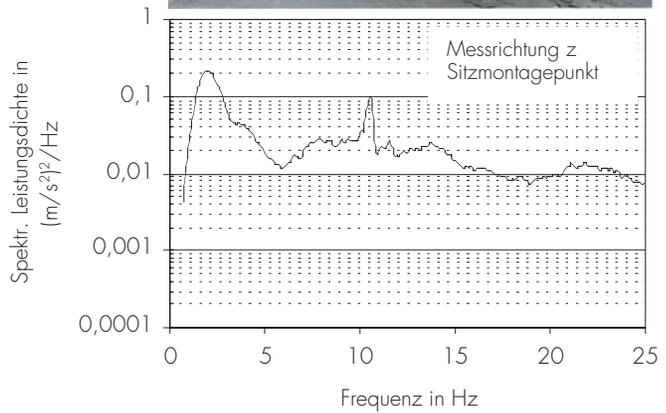
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des
untersuchten
Fahrzeuges



Mittleres
Frequenz-
spektrum



Messergebnisse siehe nächste Seite

- A 47.a -

Fahrzeug: Iveco-Fiat (I)

Einzeldaten siehe - A 46

Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,22	0,18	0,56	0,16	0,14	0,57	-
Landstraßenverkehr	0,20	0,15	0,68	0,13	0,12	0,67	-
Autobahnverkehr	0,23	0,14	0,75	0,11	0,11	0,74	-
Gesamtfahrzustand	0,22	0,16	0,64	0,14	0,13	0,64	1,00
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,27 (450s)	0,22 (1200s)	0,83 (200s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,16 (200s)	0,13 (150s)	0,43 (150s)				

Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes (nach ISO 2631-1:1997)

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,28	0,21	0,54	0,22	0,16	0,65	-
Landstraßenverkehr	0,25	0,18	0,62	0,15	0,14	0,75	-
Autobahnverkehr	0,24	0,15	0,68	0,12	0,12	0,83	-
Gesamtfahrzustand	0,26	0,19	0,60	0,18	0,15	0,73	0,82
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,29 (200s)	0,26 (1200s)	0,74 (200s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,11 (80s)	0,15 (970s)	0,42 (150s)				

- A 48 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0214/00.0 93 Messtag: 01.07.1993

Größe des Fahrers: 178 cm Gewicht des Fahrers: 65 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Volkswagen Baujahr: 1992

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Kleinbus)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Pkw, Kleinbus

Fahrzeugtyp: 70 X OB Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 2500 kg Zul. Nutzlast: 980 kg

Eigengewicht: 1520 kg Laufleistung: 25 633 km

Leistungsklasse: 62 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Schraubenfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Luftreifen Reifendruck: 2,1 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 2

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 14 Zoll Reifen-Nennbreite: 185 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: Volkswagen Baujahr: 1992

Sitztyp: 701 881 303 Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 30 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal keine horizontal ca. 140 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

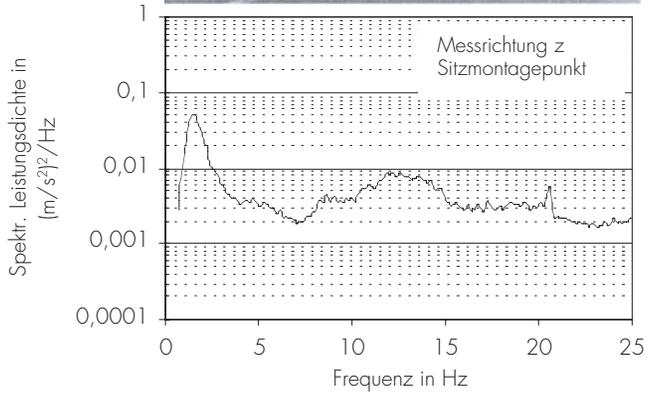
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,21	0,15	0,26	0,19	0,11	0,25	-
Landstraßenverkehr	0,12	0,11	0,23	0,09	0,09	0,21	-
Autobahnverkehr	0,12	0,10	0,36	0,08	0,07	0,35	-
Gesamtfahrzustand	0,20	0,14	0,28	0,18	0,11	0,27	1,04
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,27 (110s)	0,24 (150s)	0,38 (150s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,10 (630s)	0,09 (630s)	0,22 (460s)				

- A 50 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0382/00.0 96000 Messtag: 10.12.1996

Größe des Fahrers: 195 cm Gewicht des Fahrers: 104 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Barkas Werke Baujahr: 1987

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Transporter)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, geschlossener Kasten

Fahrzeugtyp: B 1000 KB Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 2050 kg Zul. Nutzlast: 625 kg

Eigengewicht: 1425 kg Laufleistung: 92 400 km

Leistungsklasse: 34 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Drehstabfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Luftreifen Reifendruck: 3,8 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 2

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 13 Zoll Reifen-Nennbreite: 6,7 Zoll

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: _____ Baujahr: _____

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 30 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal keine horizontal ca. 70 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

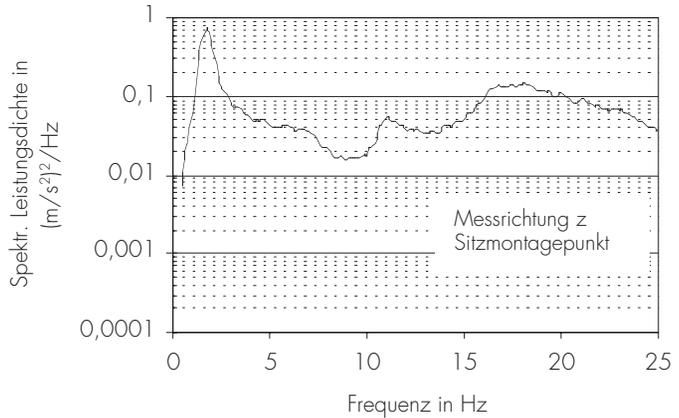
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Messergebnisse siehe nächste Seite

- A 51a -

Fahrzeug: Barkas Werke

Einzeldaten siehe A 50

Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			SEAT ²⁾
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,22	0,21	0,79	0,22	0,16	0,85	-
Landstraßenverkehr	-	-	-	-	-	-	-
Autobahnverkehr	-	-	-	-	-	-	-
Gesamtfahrzustand	0,22	0,21	0,79	0,22	0,16	0,85	0,93
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,26 (120s)	0,30 (120s)	1,24 (120s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,16 (80s)	0,15 (80s)	0,64 (80s)				

Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes (nach ISO 2631-1:1997)

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			SEAT ²⁾
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,26	0,23	0,92	0,27	0,18	1,07	-
Landstraßenverkehr	-	-	-	-	-	-	-
Autobahnverkehr	-	-	-	-	-	-	-
Gesamtfahrzustand	0,26	0,23	0,92	0,27	0,18	1,07	0,86
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,31 (1477s)	0,28 (1477s)	1,26 (1477s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,24 (2016s)	0,20 (2016s)	0,72 (2016s)				

- A 52 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0390/00.0 97000 Messtag: 06.03.1997

Größe des Fahrers: 187 cm Gewicht des Fahrers: 108 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Toyota Baujahr: 1994

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Speziallastkraftwagen)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Abschleppwagen

Fahrzeugtyp: VZN 110 L Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 2420 kg Zul. Nutzlast: _____

Eigengewicht: _____ Laufleistung: 69 400 km

Leistungsklasse: 112 kW

Bemerkung: mit hydraulischer Abschleppbrille

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: vorne Drehstabfedern, hinten Blattfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Lufireifen Reifendruck: 2,6 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 4

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 2

Felgendurchmesser: 16 Zoll Reifen-Nennbreite: 275 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: _____ Baujahr: _____

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 20 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal keine horizontal ca. 140 mm

Verstellbare Rückenlehne? ja nein

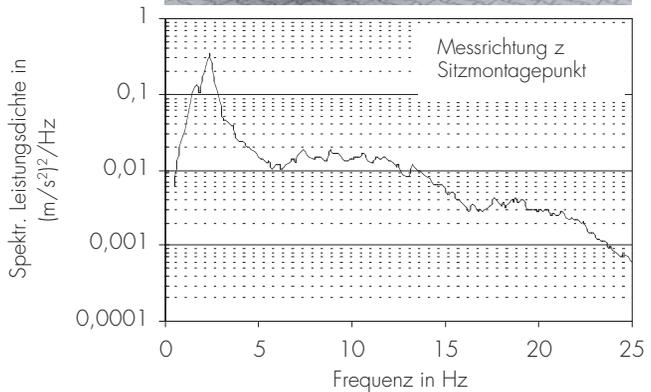
Bemerkung: Sitzpolster mit Drahtgeflecht

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾	
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage				
	x	y	z	x	y	z		
Stadtverkehr	0,27	0,33	0,89	0,20	0,31	0,88	-	
Landstraßenverkehr	0,18	0,16	0,63	0,12	0,14	0,67	-	
Autobahnverkehr	0,13	0,08	0,51	0,08	0,06	0,68	-	
Gesamtfahrzustand	0,14	0,13	0,48	0,11	0,13	0,50	0,96	
Einzelbewertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,27 (200s)	0,33 (200s)	0,89 (200s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z				
Einzelbewertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,11 (130s)	0,07 (300s)	0,33 (130s)					

- A 54 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0391/00.0 97000 Messtag: 06.03.1997

Größe des Fahrers: 187 cm Gewicht des Fahrers: 108 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Isuzu Baujahr: 1995

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Speziallastkraftwagen)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Abschleppwagen

Fahrzeugtyp: Opel Campo - S Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 3150 kg Zul. Nutzlast: 805 kg

Eigengewicht: 2345 kg Laufleistung: 95.700 km

Leistungsklasse: 56 kW

Bemerkung: mit hydraulischer Abschleppbrille

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: vorne Drehstabfedern, hinten Luftfedern mit Gummizusatzfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Luftreifen Reifendruck: 4,6 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 4

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 2

Felgendurchmesser: 16 Zoll Reifen-Nennbreite: 225 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: Recaro Baujahr: _____

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 20 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal keine horizontal ca. 140 mm

Verstellbare Rückenlehne? ja nein

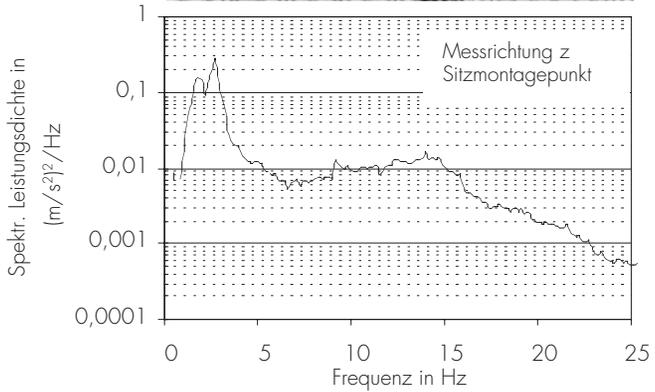
Bemerkung: Sitzpolster mit textilverstärktem Gummigewebe in Netzform

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾	
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage				
	x	y	z	x	y	z		
Stadtverkehr	0,29	0,28	0,87	0,26	0,23	0,78	-	
Landstraßenverkehr	0,19	0,19	0,68	0,12	0,17	0,62	-	
Autobahnverkehr	0,13	0,10	0,58	0,08	0,09	0,56	-	
Gesamtfahrzustand	0,17	0,15	0,56	0,14	0,13	0,47	1,19	
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,29 (200s)	0,28 (200s)	0,98 (120s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z				
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,12 (140s)	0,08 (240s)	0,29 (140s)					

- A 56 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0427/00.0 98000 Messtag: 04.06.1998

Größe des Fahrers: 181 cm Gewicht des Fahrers: 92 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Ford Baujahr: 1998

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Kleinbus)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Pkw, Kleinbus

Fahrzeugtyp: Transit Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 2650 kg Zul. Nutzlast: 885 kg

Eigengewicht: 1765 kg Laufleistung: 2 200 km

Leistungsklasse: 63 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Schraubenfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Luftreifen Reifendruck: 3 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 2

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 14 Zoll Reifen-Nennbreite: 195 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: _____ Baujahr: 1998

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 20 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal ca. 60 mm horizontal ca. 150 mm

Verstellbare Rückenlehne? ja nein

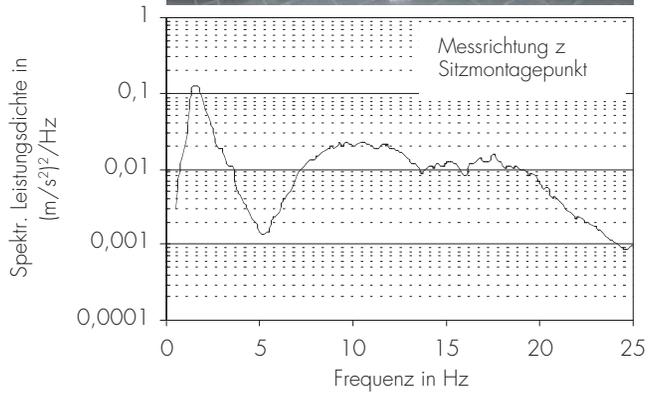
Bemerkung: Drahtgeflecht mit Schaumstoffpolster (ca. 100 mm dick) und Stoffbezug

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,16	0,11	0,23	0,14	0,09	0,27	-
Landstraßenverkehr	-	-	-	-	-	-	-
Autobahnverkehr	0,16	0,11	0,41	0,07	0,09	0,50	-
Gesamtfahrzustand	0,16	0,11	0,38	0,08	0,09	0,46	0,83
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,16 (4320s)	0,11 (4320s)	0,41 (4320s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,16 (600s)	0,11 (600s)	0,23 (600s)				

- A 58 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0428/00.0 98000 Messtag: 04.06.1998

Größe des Fahrers: 178 cm Gewicht des Fahrers: 90 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Mercedes Benz Baujahr: 1997

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw mit Absatzvorrichtung

Fahrzeugtyp: 814 D Vario Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 7490 kg Zul. Nutzlast: 3820 kg

Eigengewicht: 3670 kg Laufleistung: 11 175 km

Leistungsklasse: 100 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: vorne Blattfedern, hinten Blattfedern und Luftfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Luftreifen Reifendruck: 6,6 bar

Anzahl der Räder: 6 Anzahl der angetriebenen Räder: 4

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 17,5 Zoll Reifen-Nennbreite: 205 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: Isringhausen Baujahr: _____

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Stahlfedern mit Öldämpfer

Gewichtseinstellung: vorhanden (88 kg) Max. Schwingweg: ca. 80 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal ca. 60 mm horizontal ca. 160 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

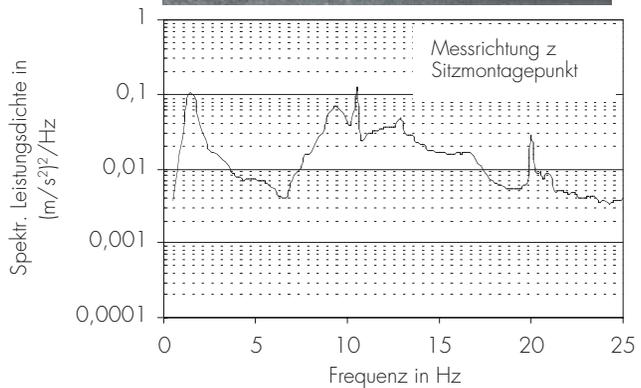
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w			Messpunkt Sitzmontage			SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,21	0,24	0,35	0,18	0,18	0,58	-
Landstraßenverkehr	0,20	0,18	0,37	0,17	0,13	0,58	-
Autobahnverkehr	0,19	0,15	0,33	0,15	0,12	0,54	-
Gesamtfahrzustand	0,20	0,20	0,37	0,17	0,15	0,60	0,62
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,24 (720s)	0,27 (960s)	0,43 (2550s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,19 (1080s)	0,15 (1080s)	0,26 (540s)				

- A 60 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0430/00.0 98000 Messtag: 24.06.1998

Größe des Fahrers: 187 cm Gewicht des Fahrers: 81 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Mercedes Benz Baujahr: 1997

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, geschlossener Kasten

Fahrzeugtyp: 612 D-KA Vario Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 5990 kg Zul. Nutzlast: 2570 kg

Eigengewicht: 3420 kg Laufleistung: 25 829 km

Leistungsklasse: 90 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Blattfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Lufireifen Reifendruck: 4,3 bar

Anzahl der Räder: 6 Anzahl der angetriebenen Räder: 4

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 16 Zoll Reifen-Nennbreite: 215 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: Isringhausen Baujahr: 1997

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 20 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal ca. 60 mm horizontal ca. 200 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

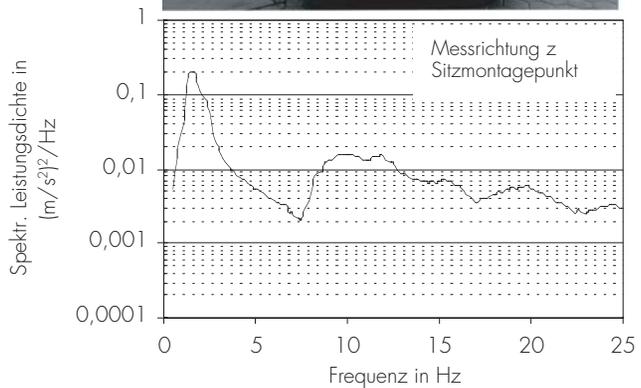
Bemerkung: Schaumstoffpolster (ca. 60 mm dick) mit Stoffbezug

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w			Bewertete Schwingbeschleunigung a_w			SEAT ²⁾	
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage				
	x	y	z	x	y	z		
Stadtverkehr	0,20	0,21	0,42	0,17	0,16	0,41	-	
Landstraßenverkehr	0,21	0,16	0,41	0,19	0,12	0,39	-	
Autobahnverkehr	0,15	0,15	0,49	0,10	0,10	0,49	-	
Gesamifahrzustand	0,18	0,19	0,44	0,15	0,14	0,43	1,02	
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,30 (6,5s)	0,51 (6,5s)	0,81 (20s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z				
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,10 (235s)	0,11 (360s)	0,34 (1210s)					

- A 62 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0431/00.0 98000 Messtag: 24.06.1998

Größe des Fahrers: 187 cm Gewicht des Fahrers: 81 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Mercedes Benz Baujahr: 1997

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Transporter)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, geschlossener Kasten

Fahrzeugtyp: 208 D-KA Sprinter Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 2800 kg Zul. Nutzlast: 905 kg

Eigengewicht: 1895 kg Laufleistung: 28 336 km

Leistungsklasse: 58 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Blattfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Luftreifen Reifendruck: 3,8 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 2

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 15 Zoll Reifen-Nennbreite: 195 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: Isringhausen Baujahr: 1997

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 20 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal ca. 60 mm horizontal ca. 200 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

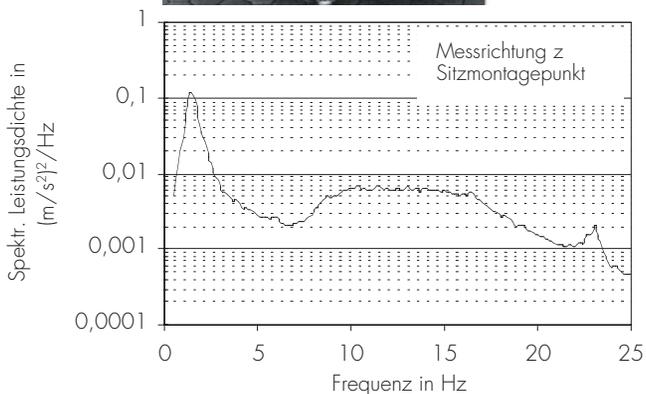
Bemerkung: Schaumstoffpolster (ca. 60 mm dick) mit Stoffbezug

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,18	0,16	0,28	0,16	0,12	0,28	-
Landstraßenverkehr	0,18	0,15	0,27	0,15	0,11	0,27	-
Autobahnverkehr	0,14	0,14	0,34	0,08	0,11	0,38	-
Gesamtfahrzustand	0,17	0,15	0,29	0,14	0,11	0,31	0,94
Einzelbewertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,31 (30s)	0,42 (30s)	0,76 (15s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelbewertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,08 (240s)	0,09 (615s)	0,17 (615s)				

- A 64 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0432/00.0 98000 Messtag: 24.06.1998

Größe des Fahrers: 187 cm Gewicht des Fahrers: 81 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Fiat Baujahr: 1997

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Transporter)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, geschlossener Kasten

Fahrzeugtyp: 230 L Ducato Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 2800 kg Zul. Nutzlast: 865 kg

Eigengewicht: 1935 kg Laufleistung: 26 375 km

Leistungsklasse: 62 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Schraubenfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Lufreifen Reifendruck: 3,8 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 2

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 15 Zoll Reifen-Nennbreite: 195 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: _____ Baujahr: _____

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 20 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal keine horizontal ca. 200 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

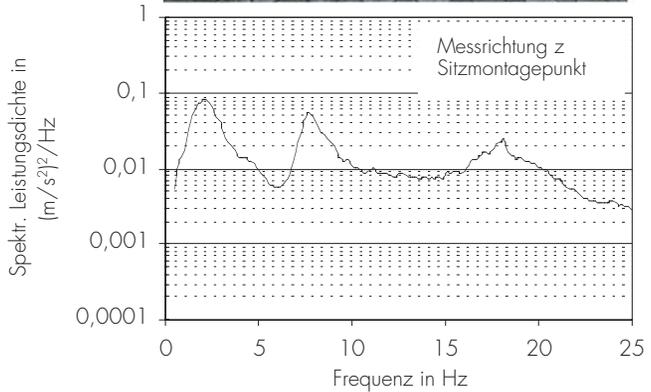
Bemerkung: Drahtgeflecht mit seitlichen Zugfedern, Schaumstoffpolster (ca. 100 mm dick)

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,21	0,16	0,48	0,18	0,14	0,49	-
Landstraßenverkehr	0,15	0,12	0,41	0,12	0,10	0,45	-
Autobahnverkehr	0,14	0,13	0,55	0,09	0,12	0,62	-
Gesamtfahrzustand	0,19	0,15	0,49	0,15	0,13	0,52	0,94
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,47 (35s)	0,29 (35s)	1,05 (15s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,10 (235s)	0,12 (800s)	0,30 (120s)				

- A 66 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0433/00.0 98000 Messtag: 25.06.1998

Größe des Fahrers: 187 cm Gewicht des Fahrers: 81 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Ford Baujahr: 1998

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Transporter)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, geschlossener Kasten

Fahrzeugtyp: ESL Transit Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 2900 kg Zul. Nutzlast: 980 kg

Eigengewicht: 1920 kg Laufleistung: 8 136 km

Leistungsklasse: 63 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Schraubenfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Luftreifen Reifendruck: 3 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 2

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 14 Zoll Reifen-Nennbreite: 195 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: _____ Baujahr: _____

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 20 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal keine horizontal ca. 200 mm

Verstellbare Rückenlehne? ja nein

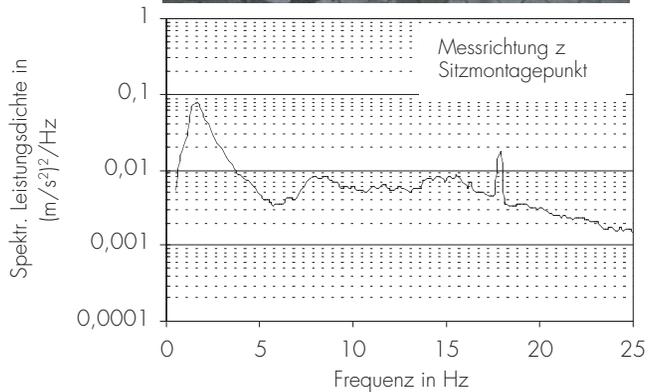
Bemerkung: Drahtgeflecht mit Schaumstoffpolster (ca. 100 mm dick) und Stoffbezug

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,21	0,17	0,35	0,19	0,13	0,33	-
Landstraßenverkehr	0,18	0,14	0,30	0,16	0,10	0,30	-
Autobahnverkehr	0,12	0,14	0,40	0,09	0,10	0,44	-
Gesamtfahrzustand	0,18	0,16	0,36	0,16	0,12	0,36	1,00
Einzelbewertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,36 (90s)	0,27 (15s)	0,85 (20s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelbewertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,10 (790s)	0,12 (140s)	0,22 (140s)				

- A 68 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0499/00.0 00000 Messtag: 09.03.2000

Größe des Fahrers: 190 cm Gewicht des Fahrers: 90 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Peugeot Baujahr: 1996

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Kleintransporter)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, geschlossener Kasten

Fahrzeugtyp: 222 Expert Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 2220 kg Zul. Nutzlast: 730 kg

Eigengewicht: 1490 kg Laufleistung: 180 356 km

Leistungsklasse: 68 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Schraubenfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Lufireifen Reifendruck: 2,3 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 2

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 14 Zoll Reifen-Nennbreite: 175 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: _____ Baujahr: _____

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 20 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal ca. 60 mm horizontal ca. 200 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

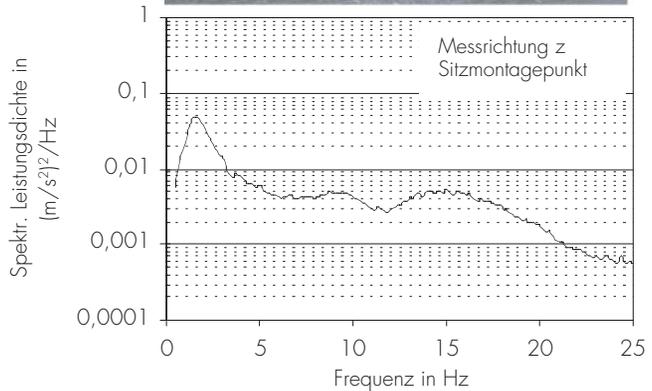
Bemerkung: Drahtgeflecht mit Polster (ca. 60 mm dick) und Stoffbezug

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,16	0,15	0,31	0,14	0,12	0,28	-
Landstraßenverkehr	0,15	0,19	0,31	0,12	0,15	0,31	-
Autobahnverkehr	0,12	0,11	0,37	0,08	0,10	0,38	-
Gesamtfahrzustand	0,15	0,16	0,32	0,13	0,13	0,32	1,00
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,23 (20s)	0,41 (20s)	0,72 (20s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,08 (290s)	0,09 (90s)	0,22 (30s)				

- A 70 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0509/00.0 00000 Messtag: 18.04.2000

Größe des Fahrers: 173 cm Gewicht des Fahrers: 83 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Peugeot Baujahr: 1996

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t mit Anhänger (Transporter mit Wohnanhänger)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, geschlossener Kasten

Fahrzeugtyp: 230 l Boxer Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 2800 kg Zul. Nutzlast: 1000 kg

Eigengewicht: 1800 kg Laufleistung: 101 863 km

Leistungsklasse: 76 kW

Bemerkung: einachsiger Wohnanhänger: Zul. Ges.-Gew.: 900 kg, Stützlast 75 kg

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: vorne Schraubenfedern, hinten Blattfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Lufreifen Reifendruck: 3,5 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 2

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 15 Zoll Reifen-Nennbreite: 195 Zoll

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: _____ Baujahr: _____

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 5 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal keine horizontal ca. 120 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

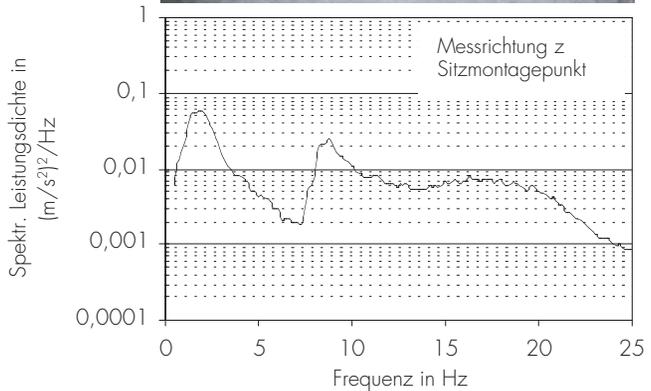
Bemerkung: Drahtgeflecht mit Polster (ca. 60 mm dick) und Kunstlederbezug

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,16	0,17	0,34	0,14	0,15	0,34	-
Landstraßenverkehr	0,13	0,17	0,34	0,11	0,14	0,39	-
Autobahnverkehr	0,09	0,09	0,45	0,08	0,08	0,56	-
Gesamtfahrzustand	0,14	0,17	0,35	0,12	0,14	0,38	0,92
Einzelbewertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,30 (65s)	0,40 (65s)	0,56 (210s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelbewertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,09 (300s)	0,10 (70s)	0,21 (100s)				

- A 72 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0510/00.0 00000 Messtag: 19.04.2000

Größe des Fahrers: 175 cm Gewicht des Fahrers: 75 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Sovab (F) Opel Baujahr: 1999

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Transporter)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, geschlossener Kasten

Fahrzeugtyp: F9 Movano DTI Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 2800 kg Zul. Nutzlast: 965 kg

Eigengewicht: 1835 kg Laufleistung: 25 610 km

Leistungsklasse: 84 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: vorne Drehstabfedern, hinten Blattfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Luftreifen Reifendruck: 2,8 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 2

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 15 Zoll Reifen-Nennbreite: 195 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: _____ Baujahr: _____

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 5 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal ca. 50 mm horizontal ca. 120 mm

Verstellbare Rückenlehne? ja nein

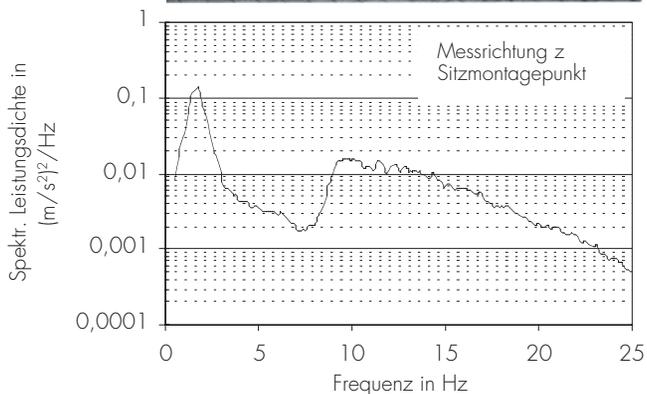
Bemerkung: Drahtgeflecht mit Schaumstoffpolster (ca. 70 mm dick) und Stoffbezug

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,19	0,19	0,37	0,16	0,16	0,31	-
Landstraßenverkehr	0,19	0,21	0,45	0,10	0,17	0,41	-
Autobahnverkehr	0,17	0,12	0,54	0,07	0,08	0,57	-
Gesamtfahrzustand	0,19	0,20	0,42	0,13	0,16	0,38	1,11
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,37 (145s)	0,42 (145s)	0,92 (145s)				¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,09 (95s)	0,12 (215s)	0,25 (95s)				

- A 74 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0539/00.0 00000 Messtag: 29.08.2000

Größe des Fahrers: 190 cm Gewicht des Fahrers: 125 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Volkswagen Baujahr: 1991

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Transporter)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw mit Doppelkabine und offener Pritsche

Fahrzeugtyp: 70 X OD Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 2515 kg Zul. Nutzlast: 909 kg

Eigengewicht: 1606 kg Laufleistung: 151 000 km

Leistungsklasse: 62 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerkes

Fahrzeugfederung: Schraubenfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Luftreifen Reifendruck: 2,8 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 2

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 15 Zoll Reifen-Nennbreite: 195 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: _____ Baujahr: _____

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 20 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal keine horizontal ca. 150 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

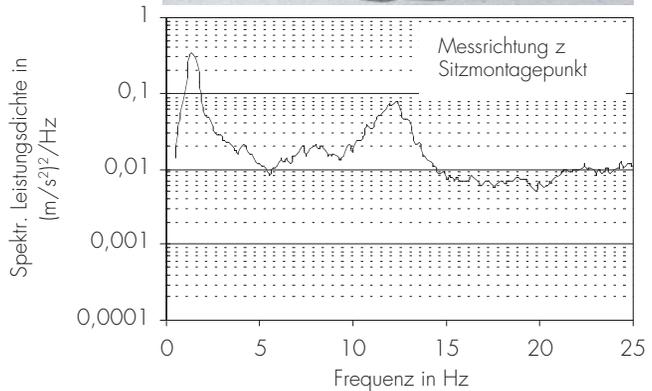
Bemerkung: Drahtgeflecht mit Schaumstoffpolster (ca. 50 mm dick) und Stoffbezug

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,16	0,16	0,32	0,14	0,14	0,35	-
Landstraßenverkehr	-	-	-	-	-	-	-
Autobahnverkehr	-	-	-	-	-	-	-
Gesamtfahrzustand	0,16	0,16	0,32	0,14	0,14	0,35	0,91
Einzelbewertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,20 (200s)	0,22 (120s)	0,53 (60s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelbewertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,11 (60s)	0,12 (600s)	0,26 (600s)				

- A 76 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0547/00.0 00000 Messtag: 28.10.2000

Größe des Fahrers: 181 cm Gewicht des Fahrers: 92 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Ford Baujahr: 1999

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Kleinbus)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Pkw, Kleinbus

Fahrzeugtyp: Transit Tourneo Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 2670 kg Zul. Nutzlast: 789 kg

Eigengewicht: 1881 kg Laufleistung: 25 000 km

Leistungsklasse: 63 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Schraubenfedern

Führerhausfederung: keine

Art der Bereifung: Luftreifen Reifendruck: 2,6 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 2

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 14 Zoll Reifen-Nennbreite: 205 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: _____ Baujahr: _____

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Polstersitz

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 20 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal ca. 60 mm horizontal ca. 150 mm

Verstellbare Rückenlehne? ja nein

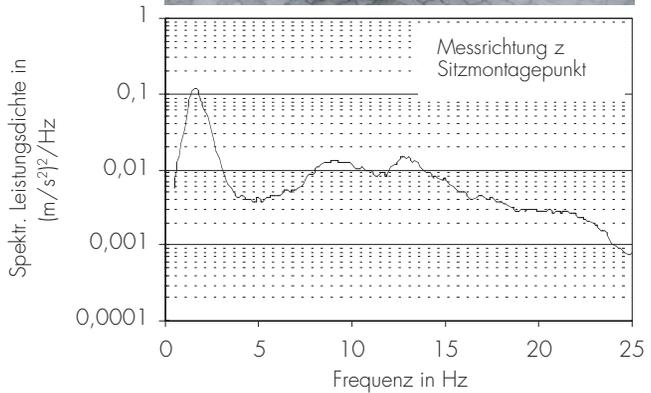
Bemerkung: Drahtgeflecht mit Schaumstoffpolster (ca. 100 mm dick) und Stoffbezug

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,19	0,20	0,39	0,16	0,17	0,40	-
Landstraßenverkehr	0,14	0,20	0,41	0,09	0,16	0,45	-
Autobahnverkehr	0,09	0,09	0,34	0,03	0,07	0,36	-
Gesamtfahrzustand	0,13	0,15	0,37	0,08	0,12	0,40	0,93
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,27 (120s)	0,36 (105s)	0,75 (165s)				
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,09 (3615s)	0,09 (3615s)	0,25 (500s)				

¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit

²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z

- A 78 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0550/00.0 00000 Messtag: 07.11.2000

Größe des Fahrers: 170 cm Gewicht des Fahrers: 64 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Iveco (I) Baujahr: 1999

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t mit Anhänger

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, Plane und Spriegel

Fahrzeugtyp: ML 80 E Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 7490 kg Zul. Nutzlast: 1980 kg

Eigengewicht: 5510 kg Laufleistung: 145 780 km

Leistungsklasse: 152 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: vorne Blattfedern, hinten Luftfedern

Führerhausfederung: vorne Gummimetallemente, hinten Schraubenfedern mit Öldämpfern

Art der Bereifung: Luftreifen Reifendruck: 6,5 bar

Anzahl der Räder: 6 Anzahl der angetriebenen Räder: 4

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 17,5 Zoll Reifen-Nennbreite: 9,5 Zoll

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: Isringhausen Baujahr: _____

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Luftfeder mit Öldämpfer

Gewichtseinstellung: automatisch Max. Schwingweg: ca. 140 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal ca. 100 mm horizontal ca. 150 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

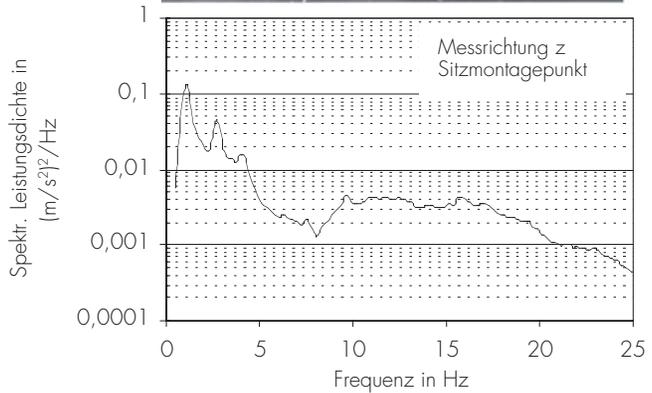
Bemerkung: einstellbarer Öldämpfer (bei der Messung weiche Einstellung)

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,13	0,16	0,28	0,14	0,13	0,27	-
Landstraßenverkehr	0,11	0,14	0,29	0,12	0,12	0,29	-
Autobahnverkehr	0,13	0,12	0,38	0,12	0,09	0,40	-
Gesamtfahrzustand	0,12	0,14	0,31	0,13	0,12	0,31	1,00
Einzelbewertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,18 (60s)	0,28 (60s)	0,41 (60s)				SEAT ²⁾
Einzelbewertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,09 (595s)	0,10 (350s)	0,23 (245s)				

¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit

²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z

Einzeldaten und Messprotokolle

- A 80 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0551/00.0 00000 Messtag: 08.11.2000

Größe des Fahrers: 185 cm Gewicht des Fahrers: 82 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Mercedes Benz Baujahr: 1992

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, Plane und Spiegel

Fahrzeugtyp: 814 Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 7490 kg Zul. Nutzlast: 3200 kg

Eigengewicht: 4290 kg Laufleistung: 208 975 km

Leistungsklasse: 102 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Blattfedern

Führerhausfederung: vorne Gummimetallemente, hinten Blattfeder mit Öldämpfern

Art der Bereifung: Lufireifen Reifendruck: 6,5 bar

Anzahl der Räder: 6 Anzahl der angetriebenen Räder: 4

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 17,5 Zoll Reifen-Nennbreite: 215 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: Grammer - Bremshey Baujahr: _____

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Luffeder mit Öldämpfer

Gewichtseinstellung: automatisch Max. Schwingweg: ca. 90 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal ca. 50 mm horizontal ca. 120 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

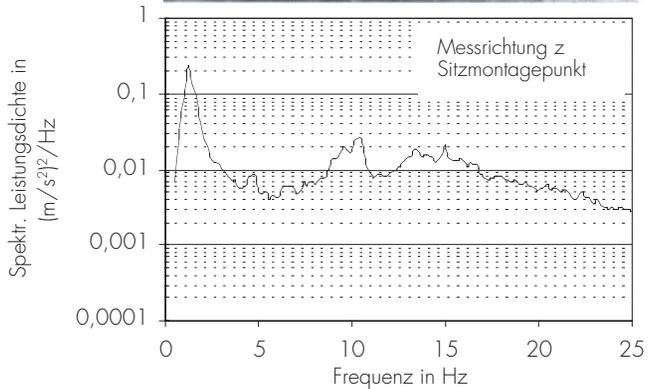
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,23	0,27	0,36	0,20	0,22	0,48	-
Landstraßenverkehr	0,13	0,19	0,32	0,11	0,14	0,38	-
Autobahnverkehr	0,12	0,15	0,39	0,08	0,12	0,50	-
Gesamtfahrzustand	0,15	0,20	0,35	0,13	0,15	0,44	0,80
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,26 (160s)	0,33 (50s)	0,46 (45s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,10 (705s)	0,16 (705s)	0,25 (60s)				

- A 82 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0553/00.0 00000 Messtag: 10.11.2000

Größe des Fahrers: 185 cm Gewicht des Fahrers: 78 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: MAN Baujahr: 2000

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, Plane und Spiegel

Fahrzeugtyp: 8.224 Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 7390 kg Zul. Nutzlast: 2500 kg

Eigengewicht: 4890 kg Laufleistung: 18 965 km

Leistungsklasse: 162 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Blattfedern

Führerhausfederung: vorne Gummimetallemente, hinten Blattfedern mit Öldämpfern

Art der Bereifung: Lufireifen Reifendruck: 6,25 bar

Anzahl der Räder: 6 Anzahl der angetriebenen Räder: 4

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 17,5 Zoll Reifen-Nennbreite: 215 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: Grammer Baujahr: _____

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Luffeder mit Öldämpfer

Gewichtseinstellung: automatisch Max. Schwingweg: ca. 100 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal ca. 120 mm horizontal ca. 140 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

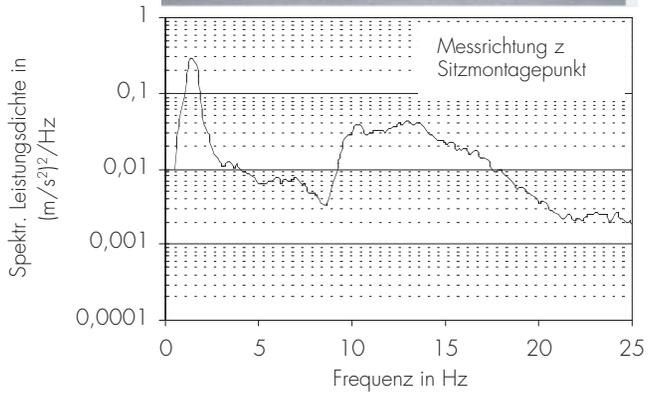
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,17	0,24	0,35	0,15	0,19	0,48	-
Landstraßenverkehr	0,16	0,22	0,42	0,12	0,17	0,57	-
Autobahnverkehr	0,15	0,15	0,40	0,09	0,12	0,62	-
Gesamtfahrzustand	0,16	0,21	0,40	0,12	0,17	0,56	0,71
Einzelbewertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,24 (45s)	0,35 (75s)	0,71 (215s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelbewertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,11 (380s)	0,14 (380s)	0,30 (45s)				

- A 84 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0556/01.0 01000 Messtag: 30.01.2001

Größe des Fahrers: 178 cm Gewicht des Fahrers: 69 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Mercedes Benz Baujahr: 1998

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t

Fahrzeugart (Unterbegriff): Lkw, Plane und Spiegel

Fahrzeugtyp: 817 Atego Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 7490 kg Zul. Nutzlast: 3080 kg

Eigengewicht: 4410 kg Laufleistung: 83 942 km

Leistungsklasse: 125 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerkes

Fahrzeugfederung: Blattfedern

Führerhausfederung: Schraubenfedern, hinten mit Öldämpfern

Art der Bereifung: Lufireifen Reifendruck: 6,7 bar

Anzahl der Räder: 6 Anzahl der angetriebenen Räder: 4

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 1

Felgendurchmesser: 17,5 Zoll Reifen-Nennbreite: 215 mm

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: Isringhausen Baujahr: _____

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Luffeder mit Öldämpfer

Gewichtseinstellung: automatisch Max. Schwingweg: ca. 150 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal ca. 60 mm horizontal ca. 160 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

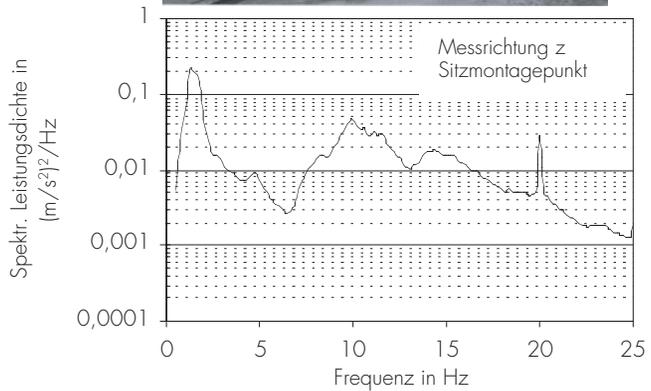
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾	
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage				
	x	y	z	x	y	z		
Stadtverkehr	0,19	0,21	0,33	0,16	0,16	0,46	-	
Landstraßenverkehr	0,13	0,19	0,32	0,11	0,14	0,46	-	
Autobahnverkehr	0,14	0,16	0,38	0,11	0,13	0,61	-	
Gesamtfahrzustand	0,16	0,19	0,34	0,13	0,14	0,51	0,67	
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,19 (35s)	0,29 (320s)	0,57 (35s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z				
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,07 (120s)	0,15 (210s)	0,22 (330s)					

- A 86 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0401/00.0 97000 Messtag: 22.05.1997

Größe des Fahrers: 180 cm Gewicht des Fahrers: 100 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Mercedes Benz Baujahr: 1975

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Zugmaschine)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Zugmaschine

Fahrzeugtyp: U 406 Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 6000 kg Zul. Nutzlast: _____

Eigengewicht: _____ Laufleistung: 60 285 km

Leistungsklasse: 60 kW

Bemerkung: Zweigegefahrsystem, auch schienengeführt möglich

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Schraubenfedern

Führerhausfederung: Gummielmente

Art der Bereifung: Luftreifen (und Stahlräder) Reifendruck: 5 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 4

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 2

Felgendurchmesser: 20 Zoll Reifen-Nennbreite: 10,5 Zoll

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: Isringhausen Baujahr: _____

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Stahlfeder mit Öldämpfer

Gewichtseinstellung: vorhanden (90 kg) Max. Schwingweg: ca. 40 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal keine horizontal ca. 150 mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

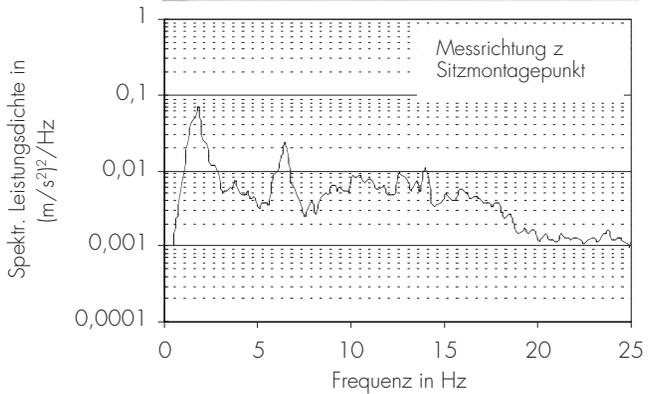
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	-	-	-	-	-	-	-
Landstraßenverkehr	-	-	-	-	-	-	-
Autobahnverkehr	-	-	-	-	-	-	-
Gesamtfahrzustand	0,12	0,19	0,26	0,10	0,13	0,28	0,93
Einzelbewertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,20 (420s)	0,31 (420s)	0,32 (420s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelbewertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,06 (240s)	0,07 (340s)	0,17 (340s)				

- A 88 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0409/00.0 97000 Messtag: 28.10.1997

Größe des Fahrers: 183 cm Gewicht des Fahrers: 78 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Mercedes Benz Baujahr: 1985

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Zugmaschine)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Zugmaschine mit Aufbaubagger

Fahrzeugtyp: U 406 Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 6300 kg Zul. Nutzlast: 200 kg

Eigengewicht: 6100 kg Laufleistung: _____

Leistungsklasse: 62 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Schraubenfedern

Führerhausfederung: Gummielmente

Art der Bereifung: Lufreifen Reifendruck: 4 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 4

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 2

Felgendurchmesser: 20 Zoll Reifen-Nennbreite: 14,5 Zoll

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: Isringhausen Baujahr: _____

Sitztyp: 5002 Feder-Dämpfer-System: Stahlfeder mit Öldämpfer

Gewichtseinstellung: vorhanden (100 kg) Max. Schwingweg: ca. 40 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal keine horizontal keine mm

Verstellbare Rückenlehne ? ja nein

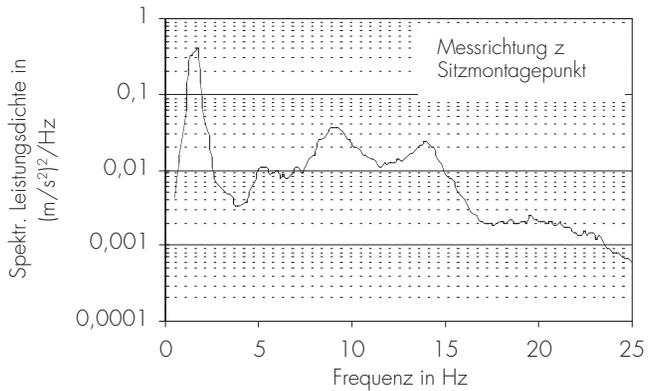
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,19	0,27	0,44	0,18	0,22	0,43	-
Landstraßenverkehr	0,18	0,29	0,47	0,17	0,22	0,46	-
Autobahnverkehr	0,15	0,29	0,56	0,15	0,20	0,56	-
Gesamtfahrzustand	0,16	0,28	0,52	0,16	0,21	0,51	1,02
Einzelbewertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,23 (100s)	0,35 (300s)	0,56 (2550s)				¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z
Einzelbewertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,13 (90s)	0,23 (570s)	0,37 (310s)				

- A 90 -

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messprotokoll

1. Allgemeine Angaben

Mess-Nr.: 00022 0436/00.0 98000 Messtag: 22.09.1998

Größe des Fahrers: 193 cm Gewicht des Fahrers: 88 kg

Stärke der Schwingungsbelastung (Beurteilung durch den Fahrer):

leicht spürbar gut spürbar stark spürbar

Fahrweise (Beurteilung durch den Messtechniker):

vorsichtig, langsam normal, zügig schnell, ruckartig

2. Beschreibung des Fahrzeuges

Hersteller: Mercedes Benz Baujahr: 1973

Fahrzeugart (Oberbegriff): Lkw bis 7,5 t (Zugmaschine)

Fahrzeugart (Unterbegriff): Zugmaschine

Fahrzeugtyp: U 406 Antriebsart: Verbrennungsmotor

Zul. Gesamtgewicht: 5800 kg Zul. Nutzlast: 2300 kg

Eigengewicht: 3500 kg Laufleistung: 158 000 km

Leistungsklasse: 62 kW

Bemerkung: _____

3. Beschreibung des Fahrwerks

Fahrzeugfederung: Schraubenfedern

Führerhausfederung: Gummielmente

Art der Bereifung: Luftreifen Reifendruck: 3 bar

Anzahl der Räder: 4 Anzahl der angetriebenen Räder: 4

Anzahl der Achsen: 2 Anzahl der angetriebenen Achsen: 2

Felgendurchmesser: 20 Zoll Reifen-Nennbreite: 12,5 Zoll

4. Beschreibung des Fahrersitzes

Hersteller: _____ Baujahr: _____

Sitztyp: _____ Feder-Dämpfer-System: Stahlfeder mit Gummidämpfer

Gewichtseinstellung: keine Max. Schwingweg: ca. 25 mm

Max. Sitzverstellung: vertikal ca. 30 mm horizontal ca. 150 mm

Verstellbare Rückenlehne? ja nein

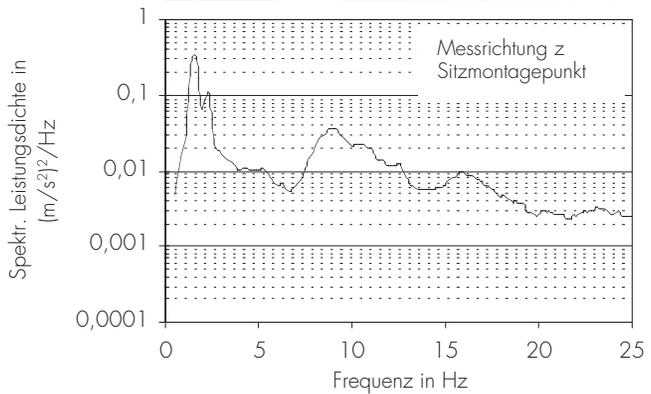
Bemerkung: _____

Anlage: Einzeldaten der untersuchten Fahrzeuge, Messergebnisse

Abbildung des untersuchten Fahrzeuges



Mittleres Frequenzspektrum



Bewertete Schwingbeschleunigung und Übertragungsfaktor des Sitzes

Fahrzustand	Bewertete Schwingbeschleunigung a_w						SEAT ²⁾
	Messpunkt Sitzfläche			Messpunkt Sitzmontage			
	x	y	z	x	y	z	
Stadtverkehr	0,32	0,24	0,45	0,27	0,21	0,47	-
Landstraßenverkehr	0,30	0,31	0,50	0,23	0,28	0,54	-
Autobahnverkehr	0,31	0,20	0,53	0,22	0,19	0,58	-
Gesamtfahrzustand	0,30	0,30	0,50	0,23	0,27	0,53	0,94
Einzelauswertung: größter a_w -Wert ¹⁾	0,46 (420s)	0,60 (420s)	0,93 (420s)	¹⁾ Klammerwerte: Einzelmesszeit ²⁾ Übertragungsfaktor des Sitzes in Messrichtung z			
Einzelauswertung: kleinster a_w -Wert ¹⁾	0,13 (540s)	0,13 (540s)	0,23 (540s)				