1 Zielsetzung 2

2 TÜV Auflagen aus Vorbesprechung 3

2.1 Tachometerangleichung 3
2.2 Freigängigkeit der Räder 3
2.3 Bremsanlage 3
2.4 Abgasgutachten 3

3 andere Auflagen 4

3.1 Auflagen von DaimlerChrysler, Hinweise zu 2.3 4
3.2 Auflagen von Hymer 4

4 Erfüllung der Auflagen 5

4.1 Tachometerangleichung aus 2.1 5
4.2 Freigängigkeit der Räder aus 2.2 6

5 Qualitätssicherung 7

5.1 Qualitätssicherung der Schweißnaht 7
5.2 Schweißanweisung 7
5.3 Prüfkriterien und geometrische Toleranzen 8
5.4 Prüfmittel für die Geometrie / Rundlauf 8
5.5 Prüfmittel zur Wucht 9

6 Fahrzeugbeschreibung 10

7 Räderbeschreibung 11

7.1 Gewichtsveränderung 12
7.2 Ventile / Reifenbefüllung 12
7.3 Wintertauglichkeit und Verwendung von Schneeketten 12

8 Zusammenfassung 13

9 Allgemeines 13

10 Ausblick 13

0 Preamble

Wohnmobile werden oft auf rolling Chassis oder Windläufern aufgebaut. Ab Werk Ausstattungen der Chassishersteller decken ein breites Spektrum der Kundenwünsche ab. Wohnmobile sind häufig ein sehr individuell angefertigtes Produkt. Individuelle Wünsche können in der Massenfertigung der Chassis taktzeitbedingt nicht wirtschaftlich dargestellt werden. Technisch ist eine höherwertige individuellere Lösung möglich. Bei Fahrzeugherstellern wird oft von Wohnmobilfahrern der Wunsch vorgetragen, den Fahrkomfort zu verbessern. Der Fahrkomfort kann durch eine andere Ausführung von Bereifung, Dämpfung, Stabilisatoren oder Federung verbessert werden.

1 Zielsetzung

Verbesserung des Fahrkomforts durch größere Bereifung 75er Serie mit 16“ statt 70er Serie mit 15“ Rädern.

Abbildung:
DaimlerChrysler Sprinter, Baujahr 1999, Baureihe 904, 4xx DC rolling Chassis 4,5t, Aufbau Hymer BM 680 mit 195/75x16“ Rädern, vorne einfachbereift und hinten zwillingsbereift

2 TÜV Auflagen aus Vorbesprechung

2.1 Tachometerangleichung

Bei einer Reifenumrüstung auf gleichen oder geringfügig kleineren Radumfang kann von einer Tachometerangleichung abgesehen werden.
In der vorgeschlagenen Reifenausrüstung wird der Abrollumfang deutlich vergrößert. Eine Tachoangleichung ist immer vorzunehmen, wenn die gefahrene Geschwindigkeit größer als die angezeigte Tachogeschwindigkeit ist.
Eine wahlweise Bereifung kann in die Fahrzeugpapiere eingetragen werden, wenn mit einfachen Mitteln die Tachometerangleichung erreicht wird.
Beispiele:
Der Fahrzeughalter kann ein Zahnrädchen in einem Tachogetriebe umstecken.
Der Fahrzeughalter kann ohne fremde Hilfsmittel das Tacho umprogrammieren.

2.2 Freigängigkeit der Räder

Keinesfalls < 3 mm an allen Fahrwerkteilen, Bremsenteilen
Empfohlen > 5 mm von ungelenkten Rädern
Empfohlen > 10 mm von gelenkten Rädern

2.3 Bremsanlage

Die Bremsanlage sollte zwischen den Bremskreisen eine vorne/hinten Verteilung haben. Von einer diagonalen Verteilung wird abgeraten. (Zusammenhang von: Lenkrollradius, Vollbremsung auf glatter oder ungleichmäßiger Fahrbahn, Lenkkräfte am Lenkrad, Spurtreue / Schleuderneigung)

2.4 Abgasgutachten

Bei der vorgeschlagenen Änderung auf eine Bereifung von 195/75x16“ liegt das gesamte Fahrzeug erwartungsgemäß in der zulässigen Toleranz des Abgasverhaltens. Bei dem vorhandenem 5-Ganggetriebe liegen die Überdeckung der nutzbaren Gänge, Abstufungen der Drehzahlsprünge etwa gleich. Bei einer größeren Übersetzung (hier 6,5%) ist zu erwarten, dass sich die Motordrehzahl bei Tempo 80…100 km/h um 100 …200 U/min absenkt. Eine Absenkung der Motordrehzahl senkt tendenziell den Schadstoffausstoß.

3 andere Auflagen

3.1 Auflagen von DaimlerChrysler, Hinweise zu 2.3

Hinweise aus einem Gespräch mit der DaimlerChrysler-Pilothalle in Düsseldorf
Es gibt für den DC Sprinter in Europa, USA und Sonderserien (United Parcel Service) Abwerkausrüstung mit 16“-Rädern.

Beispiele:

408 bis 416, 4xx Reihe mit 5,5x15“	Europa
4xx, 616 Reihe mit 6x16“	Europa
	Wohnmobilhersteller Eura Mobil
	USA-UPS Rolling Chassis

Die 616 Reihe mit 6t Gesamtgewicht hat eine Druckluftbremsanlage.
Die 4xx Reihe mit 4,6t Gesamtgewicht hat eine hydraulische Bremsanlage mit zwei Kreisen (vorne/hinten Aufteilung).
Die 2xx und 3xx Reihen haben teilweise diagonal Bremsanlagen.

Es wurden keine KO-Kriterien genannt. Man war an der Einzelfalllösung interessiert.

3.2 Auflagen von Hymer

Fa. Hymer wurde nicht befragt, da der Fahrzeugaufbau von der Räderänderung nicht betroffen ist.

4 Erfüllung der Auflagen

4.1 Tachometerangleichung aus 2.1

In den Signallaufplan des Tachometerimpulsgebers wird ein digitaler Signalfrequenzwandler eingeschleift. Der Signalfrequenzwandler ist frei programmierbar von Faktor 0,5 bis 2. Er verarbeitet Impulse von induktiven Gebern. Der Tachofaktor kann in 1/10 %-Schritten programmiert werden. Der Programmiervorgang erfolgt über DIP-Switches ohne Zusatzgeräte. Der Signalfrequenzwandler hat einen Flash-Speicher, der bei Spannungsunterbrechung die Programmierung behält. Er kann beliebig oft umprogrammiert werden. Löschen und neu programmieren ist in etwa 5 Minuten möglich.

Einschleifen in Signalkabel

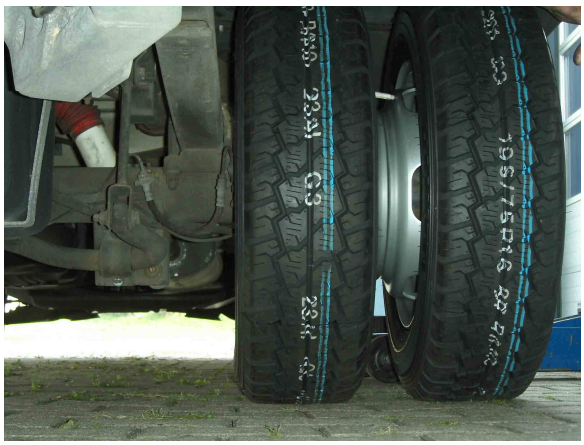
digitaler Signalfrequenzwandler
hinter Wartungsklappe eingebaut

Umrüstung	Reifengröße	PR	Betriebskennung	Halbmesser [mm] statisch +/- 2%	Abrollumfang [mm] +1,5%/-2,5%	Tacho-justierfaktor	Tachojustier Prozent
von	195/70 R 15 C	6	104/102 R	300	1985	1,000	0,0
auf	195/75 R 16 C	8	107/105 R	320	2115	1,065	6,5
auf	205/75 R 16 C	8	110/108 R	328	2170	1,093	9,3
auf	225/75 R 16 C	10	116/114 N	338	2254	1,136	13,6

Wertetabelle zu programmierenden Tachojustierfaktoren

4.2 Freigängigkeit der Räder aus 2.2

SÜDRAD 161302, 161304, ME616001
Zwillingsräder ohne Reifen hinten



Hankok M+S 4 Jahreszeiten, 195/70x16“
Zwillingsräder mit Reifen hinten

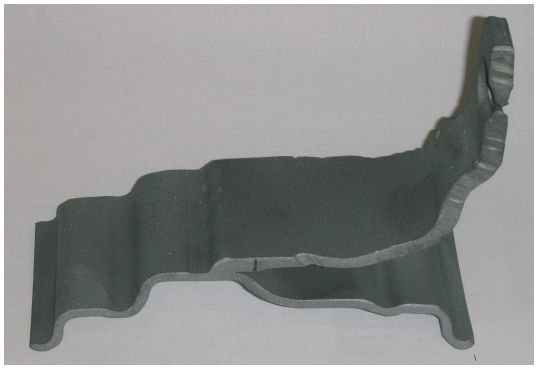
HBW Sonderfelge 6x16H2 ET80
mit 195/70x16“

5 Qualitätssicherung

5.1 Qualitätssicherung der Schweißnaht

Bauteile wie Räder gehören in den ungeregelten Bereich. Der Gesetzgeber verlangt hier keine zertifizierte Schweißer. Die Automobilindustrie wählt im Rahmen der Qualitätssicherung automatisierte Prozesse. Musterteile und Prozeßbeurteilungen der Serie werden von Schweißfachmännern bzw. Schweißfachingenieuren erstellt.

Hier wird der Weg über die Schweißanweisung gewählt. Die Parameter der Schweißanweisung wurden im Vorfeld an einer baugleichen Felge ermittelt. Das Schweißergebnis wird durch eine Schnittprobe mit Bewertung der Nahtgeometrie (a-Maß) und des Nahtaussehens (Gleichmäßigkeit, Porigkeit) überprüft.



Sektor aus baugleicher HBW-Felge

Test zur Schweißparameterermittlung

5.2 Schweißanweisung

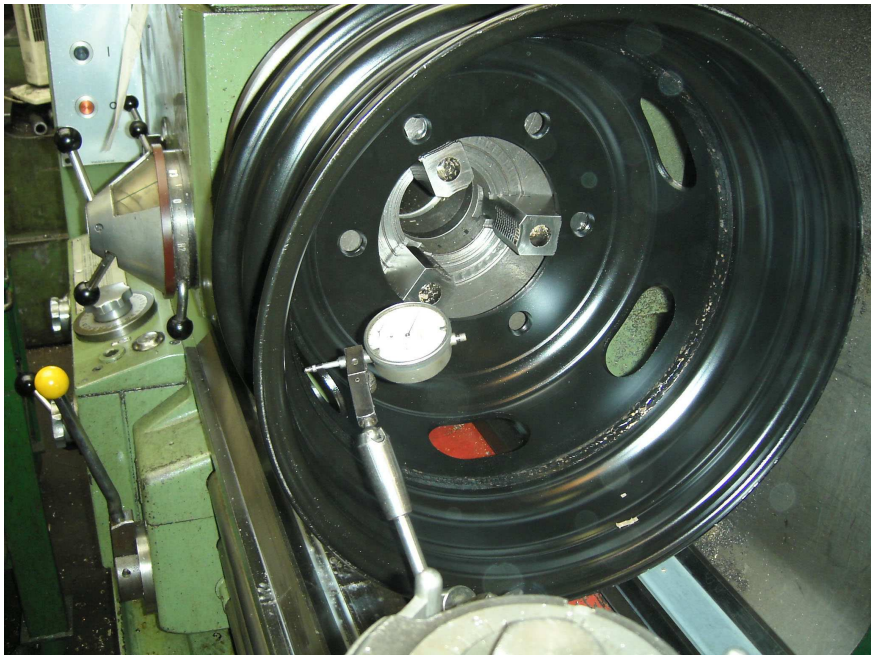
MAG Schweißprozeß	
Schutzgas	Argon / CO_2 Mischgas mit hohem Argon-Anteil > 85%
Schutzgasvolumenstrom	10…12 Liter/Minute
Lichtbogen	Sprühlichtbogen ohne Puls
Stromstärke	300…350A
Drahtklasse	SG II / SG III
Drahtdurchmesser	min 0,8 mm empfohlen 1mm max 1,2 mm
Nahtgeometrie	a6…a8
Brennerführung	schleppend, nach links
Schweißlage	horizontal bis +20° bei horizontaler D rehachse horizontal leicht pendelnd bei vertikaler Drehachse
Spannung der Bauteile	Felge und Felgenschüssel sind mit etwa 2t verpresst
Heftung	3x 120° 6mm
Schweißung	100% umlaufende Naht, wie Original SÜDRAD

5.3 Prüfkriterien und geometrische Toleranzen

Als Fertigungstoleranzen wurden gewählt

geometrische Toleranz	Bemerkung	vertretbarer	Gut	Ist
Höhenschlag am Bett / Dichtlage zum Reifen	Ausschlaggebend für Rundlauf	+/- 0,75 mm	+/- 0,5 mm	+/- 0,4 mm
Höhenschlag am Horn	Wirkt auf Wucht	+/- 0,75 mm	+/- 0,5 mm	+/- 0,4 mm
Seitenschlag am Horn	Seitenflattern	+/- 0,75 mm	+/- 0,5 mm	+/- 0,5 mm
lokaler Höhenschlag am Horn, Fügestelle	finish	+/- 1 mm	+/- 0,75 mm	+/- 0,6 mm
Lokaler Seitenschlag am Horn, Fügestelle	finish	+/- 1 mm	+/- 0,75 mm	+/- 0,6 mm

5.4 Prüfmittel für die Geometrie / Rundlauf



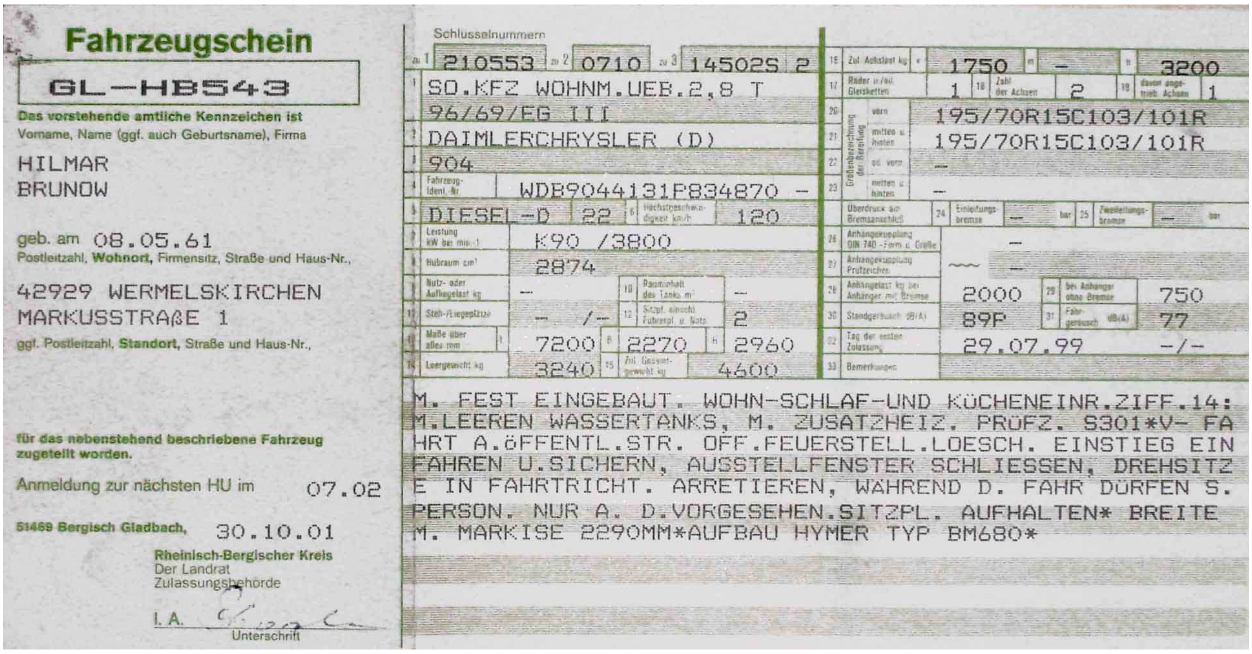
konventionelle Schlaguhr mit 1/100 mm Teilung

5.5 Prüfmittel zur Wucht

Bei der dynamischen Auswuchtung der Räder konnten Ausgleichsgewichte von 20 bis 150 Gramm eingesetzt werden. Diese Gewichte sind für Stahlfelgen und Reifen dieser Größe und Masse üblich.

dynamische Wuchtmaschine mit
digitaler Anzeige des Ausgleichgewichtes und Position

6 Fahrzeugbeschreibung



Fahrzeugschein

GL—HB543

Das vorstehende amtliche Kennzeichen ist
Vorname, Name (ggf. auch Geburtsname), Firma

HILMAR
BRUNOW

geb. am 08.05.61
Postleitzahl, Wohnort, Firmensitz, Straße und Haus-Nr.,

42929 WERMELSKIRCHEN
MARKUSSTRAßE 1

ggf. Postleitzahl, Standort, Straße und Haus-Nr.,

für das nebenstehend beschriebene Fahrzeug zugeteilt worden.

Anmeldung zur nächsten HU im 07.02

51469 Bergisch Gladbach, 30.10.01

Rheinisch-Bergischer Kreis
Der Landrat
Zulassungsbehörde

I. A. Unterschrift

Schlüsselnummern

zu 1	210553
zu 2	0710
zu 3	14502S 2
1	SO.KFZ WOHNM.UEB.2,8 T
2	96/69/EG III
3	DAIMLERCHRYSLER (D)
	904
4 Fahrzeug-Ident.-Nr.	WDB9044131P834870 -
5	DIESEL-D 22
6 Höchstgeschwindigkeit km/h	120
7 Leistung kW bei min-1	K90 /3800
8 Hubraum cm³	2874
9 Nutz- oder Aufliegelast kg	—
10 Rauminhalt des Tanks m³	—
11 Steh-/Liegeplätze	— /—
12 Sitzpl. einschl. Fahrerpl. u. Notsitze	2
13 Maße über alles mm	7200 / 2270 / 2960
14 Leergewicht kg	3240
15 Zul. Gesamtgewicht kg	4600
16 Zul. Achslast kg	1750 — 3200
17 Räder u./o. Gleisketten	1
18 Zahl der Achsen	2
19 davon angetr. Achsen	1
20 Größenbezeichnung der Bereifung vorn	195/70R15C103/101R
21 mitten u. hinten	195/70R15C103/101R
22 od. vorn	—
23 mitten u. hinten	—
Überdruck d. Bremsanschluss	—
24 Einleitungsbremse	— bar
25 Zweileitungsbremse	— bar
26 Anhängerkupplung DIN 740 - Form u. Größe	—
27 Anhängerkupplung Prüfzeichen	~~~ —
28 Anhängelast kg bei Anhänger mit Bremse	2000
29 bei Anhänger ohne Bremse	750
30 Standgeräusch dB(A)	89P
31 Fahrgeräusch dB(A)	77
32 Tag der ersten Zulassung	29.07.99 —/—
33 Bemerkungen	

M. FEST EINGEBAUT. WOHN-SCHLAF-UND KÜCHENEINR.ZIFF.14: M.LEEREN WASSERTANKS, M. ZUSATZHEIZ. PRÜFZ. S301*V- FAHRT A.öFFENTL.STR. OFF.FEUERSTELL.LOESCH. EINSTIEG EINFAHREN U.SICHERN, AUSSTELLFENSTER SCHLIESSEN, DREHSITZE IN FAHRTRICHT. ARRETIEREN, WÄHREND D. FAHR DÜRFEN S. PERSON. NUR A. D.VORGESEHEN.SITZPL. AUFHALTEN* BREITE M. MARKISE 2290MM*AUFBAU HYMER TYP BM680*

Fahrzeugschein des Erstmusterfahrzeugs vor der Umrüstung bzw. Eintragung

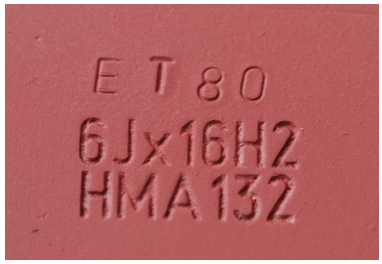
7 Räderbeschreibung

Hersteller	Radnummer	Felgengröße	HMA-ET	Loch-kreis	Loch-zahl	Flanschring-dicke	Position
Lemmerz	9044000002	5 1/2Jx15H2	HMA 115	124	6	7,4 mm	vorne & hinten
Südrad	161302 161304	6Jx16H2	HMA 132	124	6	9,1 mm	hinten
HBW	Sonderrad	6Jx16H2	ET 80	124	6	9,1 mm	vorne

tabellarische Felgenbeschreibung

Beschriftung der Sonderfelge
Die von „HBW“ Hilmar Brunow Wermelskirchen gefertigte Felge baut auf Südrad-Komponenten auf. Südrad wurde als Hersteller des Originalrades lesbar durchkreuzt. HBW wurde daneben eingeschlagen.

Südrad lesbar durchkreuzt, neu HBW



ET 80 6Jx16H2

Gegenüberstellung der Räder 195/70x15“ zu 195/75x16“
Alt abgefahren links gezeigt rechts neu gezeigt
Neuwertig vorher R300 mm links neuwertig R320 rechts

7.1 Gewichtsveränderung

Die neue Radreifenkombination ist etwa 3kg pro Rad schwerer.
7*3kg = 21kg gehen der Fahrzeugzuladung verloren.

7.2 Ventile / Reifenbefüllung

Zwischen den Zwillingsreifen sind Ventilverlängerungen einzusetzen.
Vorher 80 mm, jetzt 100 bis 120 mm

Zur besseren Erreichbarkeit werden hinten gerade und vorne Winkelventile eingesetzt.

Alligator 11,3 x 35
Stahlgruber 562 2658

Stahlgruber 562 6609
40 MSF x 16

7.3 Wintertauglichkeit und Verwendung von Schneeketten

Der verbleibende Abstand zwischen den inneren Zwillingsrädern und den hinteren Blattfedern wird als zu gering angesehen, um mit vollübergreifenden Schneeketten für Zwillingsbereifung zu fahren. Schneeketten, die nur jeweils einen Zwillingsreifen übergreifen, können auf dem äußeren Zwillingsreifen montiert werden. Um die Wintertauglichkeit des Fahrzeugs zu gewährleisten, wurden Ganzjahresreifen mit M+S Kennzeichnung montiert.
Schweden verlangt von November bis April Winterreifen. Temporäre Gastfahrzeuge in Schweden müssen mindesten 3mm Sommerreifenprofil aufweisen. Ähnliche Forderungen müssen auf europäischen Paßstraßen erfüllt werden.

8 Zusammenfassung

Das vorgeführte Fahrzeug wurde zunächst auf verkehrsarmen Gelände probegefahren (Industriegebiet, samstags). Bremsproben in beladenem Zustand auf unterschiedlichen Fahrbahnen wurden durchgeführt. Es gab keine Ausbrecherscheinungen.

Bis zur TÜV-Vorstellung wurden etwa 300 km ohne Beanstandung zurückgelegt.

Auf der Autobahn wurde die Tachoangleichung mit Tachimeteruhr überprüft und für exakt befunden (+ 1 Zeigerbreite Mehranzeige bei 80 km/h nach Tachimeteruhr).

Bodenwellen nimmt das Fahrzeug deutlich besser.

Die Motordrehzahl ist etwas geringer bei gleicher Geschwindigkeit, ohne spürbaren Nachteil beim Beschleunigen.

Erkenntnisse über den jetzigen Kraftstoffverbrauch liegen noch nicht vor.

9 Allgemeines

Diese Änderung am Fahrzeug einschließlich Dokumentation wurde in der Verantwortlichkeit von

Hilmar Brunow
Dipl.-Ing. Maschinenbau RWTH / Schweißfachingenieur
HBW-Engineering
Markusstraße 1
D-42929 Wermelskirchen
Telefon +49 172-2434568

durchgeführt und der TÜV-Prüfstelle ausgexxxxxt vorgelegt.

10 Ausblick

Fa. Hymer, Eura, LMC und andere bieten auf DaimlerChrysler Sprinter Chassis vollintegrierte Wohnmobile an. Es wird angestrebt nach angemessener Erprobung an Einzelfahrzeugen und einem positiven Marktecho eine Kleinserie oder eine Art Umbausatz für Fachbetriebe zusammenzustellen. Nachtrag: Der neue Mercedes Sprinter NCV3 erhält ab Werk 16“-Bereifung in der 4,5t-Ausführung. Für Wohnmobilaufbauten gibt es optional ein Tiefrahmenchassis mit Einzelradaufhängung und/oder Luftfederung.