

Technischer Bericht Nr.

RP96/1869/00/41

über die Radfestigkeit des Sonderrades Typ ZD9085. Radgröße 9 J x 18 H2

Dieser Bericht dient als Arbeitsunterlage für den amtlich anerkannten Sachverständigen für den Kraftfahrzeugverkehr bei der Begutachtung von Rad- Reifenkombinationen nach § 19 bzw. 21 StVZO und beinhaltet ausschließlich den Nachweis der Radfestigkeit. Für die Verwendung des Sonderrades an Fahrzeugen sind entsprechende Zuordnungs-Berichte erforderlich.

Auftraggeber:

**RH Alurad Höffken GmbH
Industriegebiet Ennest
57439 Attendorn**

Im Auftrag der obengenannten Firma wurden die nachfolgend beschriebenen Räder nach den "*Richtlinien für die Prüfung von Sonderrädern für Personenkraftwagen*" Stand 27.07. 1982 bezüglich der Dauerfestigkeit geprüft.

Dieses Gutachten gilt für LM-Sonderräder ab Herstelldatum (s. Tabelle). Die Leichtmetall-Sonderräder werden in sechs Grundausführungen gefertigt. Durch Kombination der Grundausführung mit verschiedenen Distanzscheiben und Zentrierringen werden folgende Radausführungen hergestellt.

Anschrift:
Institut für Fahrzeugtechnik
Adlerstraße 7
45307 Essen
Telefon (0201) 825-0
Telefax (0201) 825-4150

RWTÜV
FAHRZEUG GMBH
Steubenstraße 53
45138 Essen
Telefon (0201) 825-0
Telefax (0201) 825-2517
Telex 8 579 680
AG Essen, HRB 9975
Aufsichtsratsvorsitzender:
Hartmut Griepentrog
Geschäftsführung:
Claus Wolff (Vors.)
Klaus Bothe
Dieter Födisch
Ulrich Kästner

Antragsteller: RH Alurad Höffken GmbH
 Industriegebiet Ennest
 57439 Attendorn
 Radtyp: ZD9085.

Technischer Bericht
 Nr. **RP96/1869/00/41**
Austauschblatt 2 (9/96)
 Blatt 2 von 10

0. Radausführungen

| Ausführungsbezeichnung | Lochkreis-Ø in mm / Anz. Bef.- Bohr. | Mittellochdurch-Ø in mm | ET in mm | effektive Einpreßtiefe in mm (Distanzscheibendicke) | Breite der Felgenaußenhälfte in Zoll | Breite der Felgeninnenhälfte in Zoll | Kennz. des Felgensterns |
|------------------------|--------------------------------------|-------------------------|----------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| ZD90856 | 112/5 | 72,6 | 6 | -14 (20) | 3,75 | 5,25 | 92 |
| | | | | -19 (25) | | | |
| | | | | -24 (30) | | | |
| | | | | -29 (35) | | | |
| | | | | -34 (40) | | | |
| | | | | -39 (45) | | | |
| ZD908518 | 112/5 | 72,6 | 18 | -2 (20) | 3,25 | 5,75 | 92 |
| | | | | -7 (25) | | | |
| | | | | -12 (30) | | | |
| | | | | -17 (35) | | | |
| | | | | -22 (40) | | | |
| | | | | -27 (45) | | | |
| ZD908530 | 112/5 | 72,6 | 30 | 10 (20) | 2,75 | 6,25 | 92 |
| | | | | 5 (25) | | | |
| | | | | 0 (30) | | | |
| | | | | -5 (35) | | | |
| | | | | -10 (40) | | | |
| | | | | -15 (45) | | | |
| ZD908542 | 112/5 | 72,6 | 42 | 22 (20) | 2,25 | 6,75 | 92 |
| | | | | 17 (25) | | | |
| | | | | 12 (30) | | | |
| | | | | 7 (35) | | | |
| | | | | 2 (40) | | | |
| | | | | -3 (45) | | | |
| ZD908554 | 112/5 | 72,6 | 54 | 34 (20) | 1,75 | 7,25 | 92 |
| | | | | 29 (25) | | | |
| | | | | 24 (30) | | | |
| | | | | 19 (35) | | | |
| | | | | 14 (40) | | | |
| | | | | 9 (45) | | | |
| ZD908566 | 112/5 | 72,6 | 66 | 46 (20) | 1,25 | 7,75 | 92 |
| | | | | 41 (25) | | | |
| | | | | 36 (30) | | | |
| | | | | 31 (35) | | | |
| | | | | 26 (40) | | | |
| | | | | 21 (45) | | | |

Antragsteller: RH Alurad Höffken GmbH
Industriegebiet Ennest
57439 Attendorn
Radtyp: ZD9085.

Technischer Bericht
Nr. **RP96/1869/00/41**
Austauschblatt 2 (9/96)
Blatt 3 von 10

0. Übersicht der Ausführungen

0.1 Distanzscheiben-Ausführungen

Die Verwendung der LM-Sonderräder ohne die hier beschriebene LM-Distanzscheibe (Festigkeitsklasse F3) ist nicht zulässig.

| Ausführung | Distanzscheibendicke in mm | Lochkreis Ø in mm / Anzahl der Befestigungsbohrungen | Mittellochdurchmesser in mm | zul. Abrollumfang in mm | zul. Radlast in kg | ab Herstellungsdatum |
|------------|----------------------------|--|-----------------------------|-------------------------|--------------------|----------------------|
| 20255641 | 20 | 100/5 | 64,1 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 20355726 | 20 | 108/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 20455726 | 20 | 110/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 20555726 | 20 | 112/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 20655726 | 20 | 114,3/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 20755726 | 20 | 120/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 20855726 | 20 | 120,65/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 25255641 | 25 | 100/5 | 64,1 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 25355726 | 25 | 108/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 25455726 | 25 | 110/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 25555726 | 25 | 112/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 25655726 | 25 | 114,3/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 25755726 | 25 | 120/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 25855726 | 25 | 120,65/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 30255641 | 30 | 100/5 | 64,1 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 30355726 | 30 | 108/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 30455726 | 30 | 110/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 30555726 | 30 | 112/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 30655726 | 30 | 114,3/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 30755726 | 30 | 120/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 30855726 | 30 | 120,65/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |

Antragsteller: RH Alurad Höffken GmbH
Industriegebiet Ennest
57439 Attendorf
Radtyp: ZD9085.

Technischer Bericht
Nr. **RP96/1869/00/41**
Austauschblatt 2 (9/96)
Blatt 4 von 10

| Ausführung | Distanz- scheibendicke in mm | Lochkreis Ø in mm / Anzahl der Befestigungs- bohrungen | Mitten- lochdurch- messer in mm | zul. Abroll- umfang in mm | zul. Radlast in kg | ab Herstell- datum |
|------------|------------------------------------|--|--|---------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 35255641 | 35 | 100/5 | 64,1 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 35355726 | 35 | 108/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 35455726 | 35 | 110/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 35555726 | 35 | 112/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 35655726 | 35 | 114,3/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 35755726 | 35 | 120/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 35855726 | 35 | 120,65/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 40255641 | 40 | 100/5 | 64,1 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 40355726 | 40 | 108/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 40455726 | 40 | 110/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 40555726 | 40 | 112/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 40655726 | 40 | 114,3/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 40755726 | 40 | 120/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 40855726 | 40 | 120,65/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 45255641 | 45 | 100/5 | 64,1 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 45355726 | 45 | 108/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 45455726 | 45 | 110/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 45555726 | 45 | 112/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 45655726 | 45 | 114,3/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 45755726 | 45 | 120/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |
| 45855726 | 45 | 120,65/5 | 72,6 | 2100 | 715 | 6/96 |

Den oben aufgeführten Ausführungen werden folgende Zentrierringe zugeordnet:

Antragsteller: RH Alurad Höffken GmbH
Industriegebiet Ennest
57439 Attendorn
ZD9085.

Technischer Bericht
Nr. **RP96/1869/00/41**
Austauschblatt 2 (9/96)
Blatt 5 von 10

| Mittenloch- durchmesser im im Rad in mm | Fahrzeugnaben- durchmesser in mm | Kennzeichng. des Zentrierrings | Zentrier- ringfarbe |
|---|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| 64,1 | 58,6 | Ø64/58,6 | braun |
| 64,1 | 57,1 | Ø64/57,1 | beige |
| 64,1 | 56,2 | Ø64/56,2 | signalgrün |
| 64,1 | 58,1 | Ø64/58,1 | blau |
| 64,1 | 59,6 | Ø64/59,6 | orange |
| 64,1 | 59,1 | Ø64/59,1 | dunkelblau |
| 64,1 | 56,6 | Ø64/56,6 | blutorange |
| 64,1 | 60,1 | Ø64/60,1 | lila |
| 64,1 | 54,6 | Ø64/54,6 | dunkelgrau |
| 64,1 | 52,1 | Ø64/52,1 | rose |
| 72,5 | 60,1 | Ø72,5/60,1 | lila |
| 72,5 | 65,1 | Ø72,5/65,1 | weiß |
| 72,5 | 63,4 | Ø72,5/63,4 | schwarz |
| 72,5 | 64,1 | Ø72,5/64,1 | rot |
| 72,5 | 57,1 | Ø72,5/57,1 | beige |
| 72,5 | 66,6 | Ø72,5/66,6 | gelb |
| 72,5 | 67,3 | Ø72,5/67,3 | grün |
| 72,5 | 66,3 | Ø72,5/66,3 | grau |
| 72,5 | 59,6 | Ø72,5/59,6 | orange |
| 72,5 | 70,1 | Ø72,5/70,1 | türkis |

Antragsteller: RH Alurad Höffken GmbH
Industriegebiet Ennest
57439 Attendorn
Radtyp: ZD9085.

Technischer Bericht
Nr. **RP96/1869/00/41**
Austauschblatt 2 (9/96)
Blatt 6 von 10

I. Beschreibung der Sonderräder

Hersteller und Vertrieb: RH Alurad Höffken GmbH
Industriegebiet Ennest
57439 Attendorn

Gießerei: Fa. H. Schmidt, 58791 Werdohl

Art der Sonderräder : Dreiteiliges Leichtmetall-Sonderrad (Niederdruck-Kokillenguß), mit unsymmetrischem Tiefbett und Doppelhump. Felgenstern mit 5 Speichen. Radnabe durch Kunststoffkappe verdeckt. Der Radstern wird mittels 38 Spezial-Titan- Zwölfkantschrauben und -mutter (M7x1) mit dem Felgenbett verbunden. Die Sicherung der Schrauben wird durch eine chemische Gewindebremse gewährleistet. Die Abdichtung erfolgt durch Auftragen eines synthetischen Dichtungsmaterials.

Korrosionsschutz : Chromatierung und Lackierung

I.1. Sonderraddaten

Rad-Nr. bzw. Radtyp : ZD9085.
Radgröße nach Norm : 9 J x 18 H2
Einpreßtiefe in mm : s. Tab. 0 (nur Radkörper ohne Distanzscheibe)
zulässige Radlast in kg : 715
max. Abrollumfang der zugrundegelegten Bereifung in mm : 2100

Antragsteller: RH Alurad Höffken GmbH
Industriegebiet Ennest
57439 Attendorn
Radtyp: ZD9085.

Technischer Bericht
Nr. **RP96/1869/00/41**
Austauschblatt 2 (9/96)
Blatt 7 von 10

I.2. Radanschluß zur Distanzscheibe

| | |
|--|---|
| Befestigungsart: | mit speziellen Kegelbundradschrauben, M14 x 1,5 Kegelwinkel 60 °, Schaftlänge 25 mm |
| Anzahl der Befestigungsbohrungen | 5 |
| Durchmesser der Befestigungsbohrungen in mm | 15,5 mm |
| Lochkreisdurchmesser in mm: | 112 |
| Mittenlochdurchmesser in mm : | 72,6 |
| Zentrierart: | Mittenzentrierung über den 139 mm - Außendurchmesser der Distanzscheibe |
| Anzugsmoment in Nm: | 110-130 |

I.2. Distanzscheibenanschluß zum Fahrzeugflansch

| | |
|--|---|
| Befestigungsart: | mit speziellen Kegelbundradschrauben, M12 x 1,5 Kegelwinkel 60 °, Schaftlänge 19 mm ww. mit speziellen Kegelbundradschrauben, M14 x 1,5 Kegelwinkel 60 °, Schaftlänge 21 mm |
| Anzahl der Befestigungsbohrungen | 5 |
| Durchmesser der Befestigungsbohrungen in mm | 15,5 mm |
| Lochkreisdurchmesser in mm: | s. Übersicht |
| Mittenlochdurchmesser in mm : | s. Übersicht |
| Zentrierart: | Mittenzentrierung über Zentrierring |
| Anzugsmoment in Nm: | 110-130 |

I.3. Kennzeichnung der Sonderräder

An der Innenseite der Sonderräder (Radstern) wird folgende Kennzeichnung eingegossen, bzw. eingeschlagen:

| | |
|---------------------|---|
| Herstellerzeichen: | RH |
| Radtyp: | z. B. ZD908518 |
| Radgröße: | 9 J x 18 H2 |
| Einpreßtiefe in mm: | z.B. ET 18 (bezieht sich nur auf Radkörper) |
| Herkunftsmerkmal | Made in Germany |
| Herstellungsdatum: | Monat und Jahr |

An der Innenseite der Sonderräder können verschiedene Kontrollzeichen angebracht sein.

Antragsteller: RH Alurad Höffken GmbH
Industriegebiet Ennest
57439 Attendorn
Radtyp: ZD9085.

Technischer Bericht
Nr. **RP96/1869/00/41**
Austauschblatt 2 (9/96)
Blatt 8 von 10

I.3. Kennzeichnung der Distanzscheibe

In den Umfang des Außendurchmessers der Distanzscheibe wird folgende Kennzeichnung eingeschlagen:

Herstellungsmerkmal: Made in Germany
Kennzeichnung: z.B. 20255726 (s. Tabelle 0.1)

II. Sonderradprüfung

II.1. Felgenreiße

Die Maße und Toleranzen der unsymmetrischen Tiefbettfelge mit beiderseitigem Hump entsprechen der E.T.R.T.O - Norm. Die Maße wurden überprüft. Die nachgeprüften Muster stimmten in den wesentlichen Punkten mit folgenden Zeichnungsunterlagen überein.

| | Zeichnungsnr.: | Datum: |
|------------------------------------|--------------------|----------------|
| Zeichnung des Sonderrades | ZD/06/96/0006 | vom 28.05.1996 |
| Zeichnung der Distanzscheibe | DI/04/96/0025 | vom 12.04.1996 |
| Zeichnung der Distanzscheibe | DI/04/96/0026 | vom 12.04.1996 |
| Zeichnung der Distanzscheibe | DI/04/96/0027 | vom 12.04.1996 |
| Zeichnung der Distanzscheibe | DI/04/96/0028 | vom 12.04.1996 |
| Zeichnung der Befestigungsschraube | 10/94/0040 | vom 26.10.1994 |
| Zeichnung der Zentrierringe | 0101200701/91/0237 | vom 08.06.1994 |
| Zeichnung der Zentrierringe | 0101200701/91/0236 | vom 08.06.1994 |
| Zeichnung des Radsterns | ZD/11/95/0004 | vom 09.11.1995 |
| Zeichnung der Felgenhälfte | X/05/95/0061 | vom 13.08.1995 |
| Zeichnung der Felgenhälfte | X/05/95/0065 | vom 13.08.1995 |
| Zeichnung der Felgenhälfte | X/05/95/0062 | vom 13.08.1995 |
| Zeichnung der Felgenhälfte | X/05/95/0063 | vom 13.08.1995 |
| Zeichnung der Felgenhälfte | X/05/95/0066 | vom 13.08.1995 |
| Zeichnung der Felgenhälfte | X/05/95/0061 | vom 13.08.1995 |
| Zeichnung der Felgenhälfte | X/05/95/0064 | vom 13.08.1995 |
| Zeichnung der Felgenhälfte | X/05/95/0067 | vom 13.08.1995 |

II.2. Werkstoff der Sonderräder

Zusammensetzung, Festigkeitswerte und Korrosionsverhalten des Werkstoffes sind in der Beschreibung des Herstellers aufgeführt. Diese Angaben wurden durch uns nicht geprüft.

Antragsteller: RH Alurad Höffken GmbH
 Industriegebiet Ennest
 57439 Attendorn
 Radtyp: ZD9085.

Technischer Bericht
 Nr. **RP96/1869/00/41**
Austauschblatt 2 (9/96)
 Blatt 9 von 10

II.3. Festigkeitsprüfung

II.3.1. Dauerfestigkeitsprüfung

Die Dauerfestigkeit wurde auf einem unwuchtbelasteten Scheibenradprüfstand untersucht. Der Prüfung wurden folgende Werte zugrunde gelegt (nur Angabe der Eckdaten):

| | | | |
|------------------------------------|--------------|-----------|------------|
| Ausführungen (effektive ET) | | 46 | -39 |
| max. Radlast in kg : | $F_R =$ | 715 | 715 |
| Reibwert : | $\mu =$ | 0,9 | 0,9 |
| dynamischer Reifenhalbmesser in m: | $r_{dyn} =$ | 0,334 | 0,334 |
| entspricht Abrollumfang in mm : | $U_{Abr} =$ | 2100 | 2100 |
| Einpreßtiefe in mm : | $e =$ | 46 | -39 |
| max. Biegemoment in Nm : | $M_{Bmax} =$ | 4829 | 3646 |

An den geprüften Rädern und Distanzscheiben konnten nach Erreichen der vorgeschriebenen Mindestlastspielzahlen keine Anrisse festgestellt werden. Ein unzulässiger Abfall des Anzugmomentes der Befestigungsteile war nicht gegeben.

II.3.2. Felgenhornprüfung

Die Energieaufnahme bis zu gefährlichen Beschädigungen des äußeren und inneren Felgenhorns lag über den geforderten Mindestwerten.

II.3.3. Abrollprüfung

Bei der Abrollprüfung wurden folgende Werte zugrundegelegt:

| | | |
|--------------------------------------|---|------|
| Prüflast in kg ($2,5 \times F_R$): | = | 1788 |
| Abrollstrecke in km : | = | 2000 |
| Reifendruck in bar : | = | 4,5 |

An den geprüften Rädern konnten nach Erreichen der vorgeschriebenen Mindestlastspielzahlen keine Anrisse festgestellt werden. Ein unzulässiger Abfall des Luftdruckes der Prüfbereifung war nicht gegeben.

III. Hinweise für den amtlich anerkannten Sachverständigen oder Prüfer

- Bei der Festigkeitsprüfung wurde je nach Ausführung ein Abrollumfang von (s. Tabelle) zugrundegelegt. Die Verwendung von Reifen mit kleinerem Abrollumfang ist technisch unbedenklich.
- Die geprüfte Radlast und der Abrollumfang müssen ausreichend sein.

Antragsteller: RH Alurad Höffken GmbH
Industriegebiet Ennest
57439 Attendorn
Radtyp: ZD9085.

Technischer Bericht
Nr. **RP96/1869/00/41**
Austauschblatt 2 (9/96)
Blatt 10 von 10

3. Die Anbaumaße sind zu überprüfen. Insbesondere sind Lochkreis , Art der Zentrierung, Schrauben-bzw. Bolzenlänge und Gewinde zu überprüfen.
4. Die Freigängigkeit der Rad-Reifen-Kombination zu festen Teilen der Bremsanlage und des Fahrwerks muß gegeben sein (Wuchtgewichte beachten). Die Freigängigkeit zu Teilen des Fahrwerks ist zu prüfen.
5. Es sind nur schlauchlose Reifen mit Metallschraubventilen für Ventilloch- Durchmesser 8,3 mm zulässig (z.B. Typ 3003B). Die Ventile müssen den Normen DIN, E.T.R.T.O. oder TRA entsprechen, sollen möglichst kurz sein und dürfen nicht über die Radaußenkontur hinausragen.
6. Es dürfen außen und innen Klebegewichte und Klammerngewichte zum Auswuchten der Räder verwendet werden.
7. Die Verwendung der LM-Sonderräder ohne die hier beschriebenen Distanzscheiben (s. Tabelle) ist nicht zulässig.

Dieser Bericht umfaßt 10 Seiten und darf nur vollständig verwendet werden.

Essen, den 19. Juni 1996
RP96/1869/00/41 Co
614921/01
610610/01

Institut für Fahrzeugtechnik
Typprüfstelle



Dipl.-Ing. Schüssler
Amtlich anerkannter Sachverständiger
für den Kraftfahrzeugverkehr