



**Begutachtung von baulichen Veränderungen an  
M- und N-Fahrzeugen unter besonderer  
Berücksichtigung der Betriebsfestigkeit**

**Fahrzeug und  
Mobilität  
751  
2021-04-30**

### Präambel

Dieses Merkblatt gilt für die Begutachtung der Fahrzeugarten M<sub>1</sub>, M<sub>1</sub>G, N<sub>1</sub> und N<sub>1</sub>G mit selbsttragender Karosserie oder mit Leiterrahmen. Es ist auch anzuwenden auf die nationalen Fahrzeugarten, wie Pkw, Lkw bis 3,5t und Fahrzeuge, bzw. Fahrzeugteile, die ähnlich aufgebaut sind und ähnlich funktionieren.

Es ist von den benannten Technischen Diensten und Technischen Prüfstellen erstellt worden und enthält Hinweise, die bei Prüfungen von baulichen Veränderungen, die Einfluss auf die Betriebsfestigkeit von Fahrzeugen und Fahrzeugteilen haben können, zu beachten sind. Alle Inhalte des Merkblattes wurden mit dem Verband der Deutschen Automobilindustrie e. V. (VDA) sowie dem Verband der Automobil Tuner e.V. (VDAT) abgestimmt.

Grundlage ist die Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO) in der jeweils gültigen Fassung.

Das Merkblatt hat das Ziel, für die Begutachtung von baulichen Veränderungen an Fahrzeugen der o. g. Fahrzeugarten unter Berücksichtigung der Betriebsfestigkeit Anforderungen zu definieren und Prüfverfahren festzulegen, um damit einheitliche Beurteilungskriterien zu schaffen.

Das Merkblatt wurde von den Erstellern nach bestem Wissen aufgestellt und entspricht aus Sicht der Verfasser dem Stand der Technik. Die im Merkblatt enthaltenen Anforderungen geben sicherheitstechnisch ausreichende Lösungen für den Regelfall an.

Die Anhänge 1, 3, 5 und 6 in der vorliegenden fortgeschriebenen Fassung wurden in der 191. Sitzung des Fachausschusses Kraftfahrzeugtechnik (FKT) vorgestellt und beschlossen. Der Bund-Länder Fachausschuss Technisches Kraftfahrwesen (BLFA-TK) hat diese Änderungen in seiner 164. Sitzung zustimmend zur Kenntnis genommen sowie die Empfehlung zur sofortigen Anwendung ausgesprochen.

Die Anhänge 2 und 4 wurden in den Jahren 2020 bzw. 2021 an den Stand der Technik angepasst.

Bei Erstellung von Gutachten ist durch den Sachverständigen der Verweis auf den jeweiligen Stand des/der verwendeten Anhangs/Anhänge zu benennen.

Eine Haftung, auch für die sachliche Richtigkeit der Darstellung in dieser Vereinbarung, ist ausgeschlossen. Ebenso sind Patent- und andere Schutzrechte vom Anwender eigenverantwortlich zu klären. Einen Anspruch auf Vollständigkeit oder eine rechtsverbindliche Anwendung kann nicht erhoben werden.

Das Merkblatt wird laufend dem Stand der Technik angepasst. Anregungen hierzu sind an den Herausgeber zu richten:

**Verband der TÜV e. V.  
Friedrichstraße 136  
10117 Berlin**

**Ersatz für Ausgabe 2020-12-10; | Änderungen gegenüber der vorangehenden Ausgabe**

Die VdTÜV-Merkblätter sind urheberrechtlich geschützt. Die Vervielfältigung, die Verbreitung, der Nachdruck und die Gesamtwiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege bleiben, auch bei auszugsweiser Verwertung, der vorherigen Zustimmung des Verlages vorbehalten. Weitere Hinweise siehe VdTÜV-Merkblatt Allgemeines 001.

**Inhalt**

1	Allgemeines .....	4
2	Beurteilung der Betriebsfestigkeit .....	4
3	Anforderungen an die Umrüstbetriebe/Umrüster .....	4
4	Angabe des Fahrzeugherstellers in der Zulassungsbescheinigung .....	4
5	Fahrzeugumrüstungen, bei denen die Frage nach der Betriebsfestigkeit zu stellen ist .....	5
6	Literaturverzeichnis .....	5
Anhang I	Begutachtung von Rad-/Reifenkombinationen mit geänderten Funktionsmaßen (Stand: 2018-01-26) .....	6
I.1	Geltungsbereich .....	6
I.2	Begriffsbestimmungen.....	6
I.3	Allgemeine Anforderungen.....	6
I.4	Besondere Anforderungen .....	6
I.5	Prüfungen.....	7
I.6	Literaturverzeichnis .....	13
Anhang II	Begutachtung von Fahrzeugtiefer-/höherlegungen (Stand: 2020-12-10).....	15
II.1	Geltungsbereich .....	15
II.2	Begriffsbestimmungen.....	15
II.3	Allgemeine Anforderungen.....	16
II.4	Besondere Anforderungen .....	16
II.5	Prüfungen.....	17
II.6	Erforderliche Angaben in Teilegutachten .....	26
II.7	Literaturverzeichnis .....	31
Anlage 1 zu Anhang II	.....	33
Durchführung der Kennlinienprüfung und Bewertung	.....	33
Anhang III	Begutachtung von Veränderungen an der tragenden Struktur (Stand: 2018-01-26).....	37
III.1	Geltungsbereich .....	37
III.2	Begriffsbestimmungen.....	37
III.3	Allgemeine Anforderungen.....	37
III.4	Besondere Anforderungen .....	37
III.5	Prüfungen.....	38
III.6	Literaturverzeichnis .....	41
Anlage 1 zu Anhang III zu Abschnitt III.5.1.1	.....	43
Anhang IV	Begutachtung von Motortuning-Maßnahmen (Stand: 2021-04-30).....	44
IV.1	Geltungsbereich .....	44
IV.2	Begriffsbestimmungen.....	44
IV.3	Allgemeine Anforderungen.....	45
IV.4	Anforderungen.....	46

IV.5	Prüfungen.....	47
IV.6	Dokumentationen der Tuning-Maßnahmen durch den Antragsteller.....	54
IV.7	Prüfbericht.....	55
IV.8	Literaturverzeichnis .....	55
Anhang V	Begutachtung der Erhöhung der zulässigen Achslasten und/oder des zulässigen Gesamtgewichtes oder der zulässigen Anhängelasten (Stand: 2018-01-26) .....	96
V.1	Geltungsbereich .....	96
V.2	Begriffsbestimmungen .....	96
V.3	Allgemeine Anforderungen .....	96
V.4	Besondere Anforderungen .....	97
V.5	Prüfungen.....	97
V.6	Literaturverzeichnis .....	102
Anlage 1 zu Anhang V	Messverfahren für die Ermittlung von Gierträgheitsmomenten.....	103
Anlage 2 zu Anhang V	Wohnanhänger auf Tragwerk zur Messung des Gierträgheitsmomentes.....	105
Anhang VI	Ermittlung der Bauteilbeanspruchung durch Messung mit Dehnungsmessstreifen (Stand: 2018-01-26).....	106
VI.1	Geltungsbereich .....	106
VI.2	Begriffsbestimmungen .....	106
VI.3	Allgemeine Anforderungen .....	106
VI.4	Besondere Anforderungen .....	106
VI.5	Prüfungen.....	107
VI.6	Mindestangaben in „Festigkeitsgutachten“ .....	111
	Anlage 1 Literaturangaben.....	112
	Anlage 2 Diagramm: Verfahrensablauf zur Berechnung der Schädigungssumme .....	113

## 1 Allgemeines

Bei Änderungen, die die Betriebsfestigkeit von Fahrzeugen und Fahrzeugteilen berühren, sollte grundsätzlich versucht werden, die Zustimmung des Fahrzeugherstellers einzuholen. Wenn sich der Fahrzeughersteller zu dieser Fragestellung nicht äußert, wird die Notwendigkeit gesehen, dass die Sachverständigen die Frage der Betriebsfestigkeit mit in ihre Begutachtung einbeziehen.

Dieses Merkblatt legt einheitliche Prüfverfahren fest, die bei Begutachtung von baulichen Veränderungen an den o. g. Fahrzeugarten und Fahrzeugteilen bei Typ-, Muster- und Einzelprüfungen anzuwenden sind.

## 2 Beurteilung der Betriebsfestigkeit

Durch Umrüstungen kann es zu einer Beanspruchungserhöhung von Bauteilen kommen. Festzuhalten bleibt, dass gesetzliche Vorschriften zur betriebsfesten Auslegung von Straßenfahrzeugen, von einigen Ausnahmen abgesehen, nicht existieren. Die Fahrzeughersteller tragen die Verantwortung für die zuverlässige und sichere Auslegung ihrer Fahrzeuge und wenden hierzu unterschiedliche Verfahren an. Dabei werden z. B. je nach Fahrzeugart und Einsatzgebiet andere Beanspruchungsgrößen und -dauern zugrunde gelegt.

Bei der Beurteilung von baulichen Veränderungen im Hinblick auf die Betriebsfestigkeit ist sicher zu stellen, dass Überbeanspruchungen, die zu einem plötzlichen Versagen führen können, möglichst auszuschließen sind.

## 3 Anforderungen an die Umrüstdetriebe/Umrüster

Umrüstdetriebe, die serienweise Umrüstungen nach der beschriebenen Art durchführen und darüber ein Teilegutachten oder eine Typgenehmigung erhalten wollen, müssen u. a. bestimmte Mindestanforderungen erfüllen:

Betriebliche Voraussetzungen für die Fertigung:

- Möglichkeit einer Fertigung nach den Regeln der Technik,
- Zuverlässigkeit,
- Qualitäts-Management-System.

Der Sachverständige muss sich also in jedem Falle über das Vorhandensein eines geeigneten Qualitäts-Management-Systems im Umrüstdetrieb vergewissern, wobei die Eignung entweder durch gültige Verifizierungsbestätigung oder gültiges Zertifikat (Grundlage: ISO 9001:2000), im Falle einer Genehmigung nach § 22 StVZO durch eine Anfangsbewertung nach Vorgabe des KBA-Merkblattes zur Anfangsbewertung nachzuweisen ist. Hierbei ist wesentlich, dass die vorgenannten Dokumente durch eine vom Kraftfahrt-Bundesamt für die entsprechende Aufgabe akkreditierte Zertifizierungsstelle oder die beauftragte Stelle ausgefertigt sind.

Für Einzelfahrzeuge sind vom Umrüster Anforderungen in Anlehnung daran zu erfüllen.

## 4 Angabe des Fahrzeugherstellers in der Zulassungsbescheinigung

In der Regel ändert sich bei Umrüstungen nicht die Angabe des Fahrzeugherstellers in der Zulassungsbescheinigung; dies wird i. d. R. nur dann erfolgen, wenn bei umfangreichen Eingriffen in die Fahrzeugstruktur die Gesamtverantwortung für das Fahrzeug nicht mehr beim ursprünglichen Hersteller liegen kann. Dann ist analog zum Verfahren der Stufentypgenehmigung gemäß der Rahmen-Richtlinien 70/156/EWG bzw. 2007/46/EG vorzugehen. Es gelten hier die Festlegungen zu Feld 2 im Leitfaden des Kraftfahrt-Bundesamtes (KBA) zur Ausfüllung der Zulassungsbescheinigung Teil I und Teil II. In jedem Falle sollte aber der Umrüstdetrieb unter Feld 22 der Zulassungsbescheinigung mit aufgeführt werden.

Hinweis:

Ggf. sind die Frage eines Erstzulassungsdatums und die daran geknüpften Mindestanforderungen hinsichtlich der gesetzlichen Vorgaben zu berücksichtigen.

**5      Fahrzeugumrüstungen, bei denen die Frage nach der Betriebsfestigkeit zu stellen ist**

Die Frage ausreichender Betriebsfestigkeit von Fahrzeugteilen bzw. des Fahrzeugs ist in jedem Falle bei folgenden Fahrzeugumrüstungen zu klären:

- Begutachtung von Rad-/Reifenkombinationen mit geänderten Funktionsmaßen (Anhang I),
- Begutachtung von Fahrzeugtiefer-/höherlegungen (Anhang II),
- Begutachtung von Veränderungen an der tragenden Struktur (Anhang III),
- Begutachtung von Motortuning-Maßnahmen (Anhang IV),
- Begutachtung der Erhöhung der zulässigen Achslasten und/oder des zulässigen Gesamtgewichtes oder der zulässigen Anhängelasten (Anhang V).

Die detaillierten Prüfanforderungen sind in den Anhängen I bis V zu diesem Merkblatt festgelegt.

Sind bei der Begutachtung eines umgerüsteten Fahrzeuges mehrere Anhänge heranzuziehen, muss der Sachverständige in geeigneter Weise seine Prüfungen auf den jeweiligen Einzelfall abstimmen.

**6      Literaturverzeichnis**

ISO 9001	Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen; Ausgabe 2000-12
RL 70/156/EWG	Richtlinie des Rates vom 6. Februar 1970 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Betriebserlaubnis für Kraftfahrzeuge und Kraftfahrzeuganhänger
RL 2007/46/EG	Richtlinie 2007/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. September 2007 zur Schaffung eines Rahmens für die Genehmigung von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern sowie von Systemen, Bauteilen und selbstständigen technischen Einheiten für diese Fahrzeuge
StVZO	Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung

Hinweis:

Die in den Anhängen genannten Normen und Richtlinien werden in den jeweiligen Anhängen in einem Literaturverzeichnis zusammengefasst.

**Anhang I****Begutachtung von Rad-/Reifenkombinationen mit geänderten Funktionsmaßen (Stand: 2018-01-26)****I.1 Geltungsbereich**

Dieser Anhang gibt Hinweise für die Begutachtung der vom Serienstand abweichenden Rad-/Reifenkombinationen mit geänderten Funktionsmaßen, die nachträglich an Fahrzeugen der Klassen M<sub>1</sub>, M<sub>1</sub>G, N<sub>1</sub> und N<sub>1</sub>G (Personenkraftwagen, Leicht-Lastkraftwagen und Geländewagen) angebaut werden.

**I.2 Begriffsbestimmungen**

I.2.1 Als vom Serienstand abweichende Rad-/Reifenkombinationen im Sinne dieses Anhangs gelten alle Rad-/Reifenkombinationen mit geänderten Funktionsmaßen, deren Verwendung in der Betriebserlaubnis für den Fahrzeugtyp und deren Variante und Version nicht genehmigt sind.

I.2.2 Als betriebsübliche Bedingungen im Sinne dieses Anhangs gelten die von der StVZO, für die umgerüsteten Fahrzeuge, vorgegebenen technischen Grenzen.

**I.3 Allgemeine Anforderungen**

I.3.1 Auch bei Verwendung vom Serienstand abweichender Rad-/Reifenkombinationen muss das Fahrzeug ausreichend betriebs- und verkehrssicher bleiben.

I.3.2 Die verwendeten Räder müssen ausreichende Festigkeit aufweisen.

I.3.3 Im Fahrzeug vorgeschriebene Fahrzeugsysteme (z. B. Reifendruckkontrollsysteme) müssen nach Anbau der Sonderräder funktionsfähig bleiben.

I.3.4 Die verwendeten Reifen müssen typgenehmigt sein.

**I.4 Besondere Anforderungen**

I.4.1 Das Fahrverhalten des Fahrzeugs mit der vom Serienstand abweichenden Rad-/Reifenkombination darf unter betriebsüblichen Bedingungen keine kritischen Zustände aufweisen.

I.4.2 Die Freigängigkeit der Räder und der Bereifung muss unter allen auftretenden Betriebsbedingungen ausreichend sein.

I.4.3 Die thermische Belastung der Bremsanlage darf nicht negativ beeinträchtigt werden.

I.4.4 Eine ausreichende Radabdeckung muss gewährleistet werden.

I.4.5 Bei Spurweitenänderungen durch die Umrüstung

- von mehr als plus 2% oder
- von mehr als plus 4% an Fahrzeugen mit Leiterahmen, die für schweren Geländebetrieb geeignet sind,

ist der Nachweis ausreichender Betriebsfestigkeit des umgerüsteten Fahrzeugs durch den Fahrzeughersteller oder durch den Sachverständigen zu erbringen. Dabei ist von der größten Spurweite bzw. der größten Radgröße des vorgestellten Fahrzeugtyps im serienmäßigen Zustand auszugehen. Bei Ausdehnung des Verwendungsbereiches ist auf andere Fahrwerksvarianten innerhalb des gleichen Fahrzeugtyps zu achten.

## I.5 Prüfungen

### I.5.1 Prüfungen unter folgenden Randbedingungen:

- Spurweitenänderung gegenüber größtem Serienstand an Fahrzeugen mit selbsttragender Karosserie bis einschließlich plus 2%,
- Spurweitenänderung gegenüber größtem Serienstand bis einschließlich plus 4% an Fahrzeugen mit Leiterraahmen die für schweren Geländebetrieb geeignet sind,
- technisch begründete Einsprüche der Fahrzeugindustrie bezüglich Eignung des Fahrzeugs zur Verwendung von Rad-/Reifenkombinationen nicht bekannt.

Unter den genannten Bedingungen ist kein Nachweis ausreichender Betriebsfestigkeit des Fahrzeugs erforderlich.

#### I.5.1.1 Prüfung der Festigkeit der Räder

Die Dauerfestigkeit der Räder ist gemäß der Richtlinie für die Prüfung von Sonderrädern oder der UN-Regelung Nr. 124 (sofern die Anforderungen der Räderrichtlinie gemäß § 30 StVZO, Abschnitt 4.6.1.5 Prüfprogramm für Radfamilien, erfüllt sind) in der jeweils gültigen Fassung nachzuweisen.

#### I.5.1.2 Anbauprüfung der Räder

Dabei ist insbesondere zu achten auf:

- Radanschluss (Lochkreisdurchmesser, Mittenlochdurchmesser, Art der Zentrierung, Zuordnung der Auflageflächen, Beurteilung der Anlageflächen),
- Radbefestigung (Anzahl der tragenden Gewindegänge, Steigung, Art des Befestigungssitzes (Kugel, Kegel oder Flachbund), Eignung der Befestigungsschrauben/-mutter hinsichtlich Abmessungen und Material, Anzugsmoment).

Anmerkung:

Eine Einschraubtiefe von  $0,8 \times$  Schraubendurchmesser oder wahlweise mindestens die Einschraubtiefe der serienmäßigen Schraube, falls diese bei gleichem Radwerkstoff geringer gewählt wurde, gilt als ausreichend. Bei Einschraubtiefe kleiner als  $0,8 \times$  Schraubendurchmesser ist mindestens die Festigkeit der Serienschraube einzuhalten.

Werden bei schweren Fahrzeugen (Radlast > 850 kg) ausschließlich mehrteilige Befestigungsmittel zur Montage der Serienräder verwendet, so sind für die Umrüstung gleichwertige Befestigungsmittel erforderlich.

#### I.5.1.3 Prüfung der Zuordnung von Rädern und Reifen

Dabei ist insbesondere zu achten auf:

- richtige Ventilbestückung,
- im Einzelfall gegebenenfalls erforderliche Ventilabstützung,
- Überprüfung, ob die Radfestigkeit, (Biegeumlaufprüfung, Impactprüfung (nicht Stahlscheibenrad), und Abrollprüfung) sowie die Reifentragfähigkeit den Mindestanforderungen der Achslasten der Fahrzeuge entspricht,
- Montierbarkeit des Reifens.

#### I.5.1.4 Prüfung der Eignung der Reifen

Die Eignung der vorgesehenen Reifen hinsichtlich Abrollumfang, Tragfähigkeit, zulässiger Höchstgeschwindigkeit, Felgenzuordnung und Luftdruck ist unter Berücksichtigung des vorhandenen Radsturzwinkels bei der höchsten zulässigen Achslast zu prüfen.

Es ist sicherzustellen, dass der Fahrzeughalter dauerhaft über die notwendigen Luftdrücke für jede verwendete Reifengröße informiert wird, z. B. in Form eines angebrachten Aufklebers.

Anmerkung:

Bei der Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs sind folgende Toleranzen zu berücksichtigen:

Fahrzeuge mit EG-Typgenehmigung

$$V_{\max} = V_{\text{Genehmigung}} + 0\%$$

(Fundstelle Richtlinie 92/23/EWG, Anhang IV 2.11 oder VO (EU) 458/2011, Anhang II 4 bzw. KBA IST 07-07)

Fahrzeuge mit nationaler Betriebserlaubnis

$$V_{\max} = V_{\text{Betriebserlaubnis}} + (V_{\text{Betriebserlaubnis}} \times 0,01 + 6,5) \text{ km/h}$$

(Fundstelle StVZO, Toleranzenkatalog § 30 a, Nr. 5, Abs. 3)

Die Anzeige des Geschwindigkeitsmessers ist bei von der Serie abweichenden Abrollumfängen zu überprüfen.

Anmerkung:

Folgende Toleranz der Anzeige zur tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeit ist zulässig:

$$0 \leq (v_1 - v_2) \leq v_2/10 + 4 \text{ km/h}$$

$v_1$  = angezeigte Geschwindigkeit

$v_2$  = tatsächliche Geschwindigkeit

(Fundstelle Richtlinie 75/443/EWG, UN-Regelung Nr. 39)

#### I.5.1.5 Prüfung der Freigängigkeit von Rädern und Reifen

Prüfungen sind sowohl statisch als auch dynamisch durchzuführen.

##### I.5.1.5.1 Statische Prüfung

Bei der statischen Prüfung werden Abstände der Rad-/Reifenkombination zu Brems- und Fahrwerksteilen im entlasteten Zustand (Fahrwerk voll ausgefedert), bei voller Einfederung und verschiedenen Stellungen der Lenkung aufgenommen.

- Bei der Prüfung ist darauf zu achten, dass ausreichende Freigängigkeit der Räder und Bereifung gegenüber den Teilen der Radaufhängung, der Brems- und der Lenkanlage, die über starre Verbindungselemente mit dem Radträger verbunden sind, vorhanden ist.

Richtwert für Mindestabstandsmaße:

<b>1 mm</b>	von Auswuchtgewichten zu Bremse
<b>2 mm</b>	von Rad zu Bremse (der Verschleißzustand der Bremsbeläge ist zu berücksichtigen)
<b>4 mm</b>	von Rad zu Spurstangen, Spurstangengelenken, Lenkern, Stabilisatoren, Federbeinen, Federn und Dämpfern
<b>6 mm</b>	von Rad oder Reifen zu allen Bauteilen, die zuvor nicht explizit genannt wurden

Anmerkung:

Bei eindeutigen Kontakt der Rad-/Reifenkombination im ausgefederten Zustand mit Fahrwerks- und Lenkungsbauteilen wie z. B. Spurstangen, Spurstangengelenken, Lenkern, Stabilisatoren, Federbeinen, Federn und Dämpfern, kann die serienmäßige Rad-/Reifenkombination als Vergleich hinzugezogen werden. Kontakten auch diese, ist eine Stellungnahme des Fahrzeugherstellers einzuholen oder alternativ eine fahrdynamische Untersuchung durchzuführen. Bei positivem Ergebnis Stellungnahme kann auch die Rad-/Reifenkombination mit geänderten Funktionsmaßen freigegeben werden.

- Die Prüfung aller anderen Abstände der Reifen und Rädern gegenüber anderen Fahrzeugteilen zur Beschreibung von baulichen Veränderungen an Fahrzeugen oder zur Festlegung von Grenzmaßen der Bereifung kann nur dynamisch erfolgen.

Anmerkung:

Mindestabstände und Grenzmaße können nur aufgrund dynamischer Untersuchungen und fahrzeugspezifisch festgelegt werden.