Regelung Nr. 111 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (ECE-UNO) — Einheitliche Vorschriften für die Genehmigung von Tankfahrzeugen der Klassen N und O hinsichtlich der Überrollstabilität ([1])

1. ANWENDUNGSBEREICH

Diese Regelung gilt für die Überrollstabilität von Tankfahrzeugen der Klassen N2, N3, O3 und O4 ([2]), die für die Beförderung von gefährlichen Gütern gemäß Definition in den ADR-Übereinkommen ([3]) vorgesehen sind.

2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Im Sinne dieser Regelung bedeuten:

2.1. „Genehmigung eines Fahrzeugs“ die Genehmigung eines Fahrzeugtyps hinsichtlich der Überrollstabilität;

2.2. „Fahrzeugtyp“ eine Klasse von Fahrzeugen, die untereinander in so wichtigen Punkten keine wesentlichen Unterschiede aufweisen wie:

2.2.1. Fahrzeugklasse (siehe Abschnitt 1 oben) und Typ (Lastkraftwagen, vollständiger Anhänger, Sattelauflieger, Zentralachsanhänger) ([4]);

2.2.2. Höchstgewicht gemäß Randziffer 2.4;

2.2.3. Querschnittsprofil des Tanks (rund, elliptisch, Maxivolumen);

2.2.4. Maximale Schwerpunkthöhe des beladenen Fahrzeugs;

2.2.5. Verteilung der Masse zwischen den Achsen (einschließlich der Aufsattellast);

2.2.6. Zahl und Anordnung der Achsen (einschließlich des Achsabstandes);

2.2.7. Anordnung des Federungssystems im Verhältnis zu den Rolleigenschaften;

2.2.8. Radgröße und -struktur (Radial-, Diagonal- oder Gürtelreifen);

2.2.9. Spurweite;

2.2.10. Radstand;

2.3. „Beladenes Fahrzeug“, sofern nichts anderes angegeben, ein in einer Art beladenes Fahrzeug, dass es sein „Höchstgewicht“ erreicht;

([1]) Verordnung der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa, veröffentlicht gemäß den Bestimmungen des Artikels 4 Absatz 5 des Beschlusses 97/836/EG des Rates (ABl. L 346 vom 17.12.1997, S. 78).

([2]) Die Klassen N und O gemäß Begriffsbestimmung in Anhang 7 der Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles (R.E.3) (Dokument TRANS/WP.29/78/Rev.1).

([3]) Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR).

([4]) Fahrzeugtyp gemäß Begriffsbestimmung in Anhang 7 der Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles (R.E.3) (Dokument TRANS/WP.29/78/Rev.1).

2.4. „Höchstgewicht“ das technisch zulässige Höchstgewicht, das vom Fahrzeughersteller angegeben wird (dieses Gewicht kann über dem „zulässigen Höchstgewicht“ liegen, wie es von der nationalen Behörde festgelegt wurde);

2.5. „Die Verteilung des Gewichts zwischen den Achsen“ den Anteil des maximal zulässigen Gewichts, den nach Erklärung des Fahrzeugherstellers jede Achse zu tragen hat;

2.6. „Einstellhöhe“ des Federungssystems den Abstand zwischen Radmitte und einem Festpunkt am Fahrgestell gemäß den vom Fahrzeughersteller gemachten Angaben.

3. ANTRAG AUF GENEHMIGUNG

3.1. Der Antrag auf Erteilung einer Genehmigung für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich der Überrollstabilität ist vom Fahrzeughersteller ([5]) oder seinem ordentlich bevollmächtigten Vertreter einzureichen.

3.2. Dem Antrag sind in dreifacher Ausfertigung die nachstehend genannten Unterlagen sowie folgende Angaben beizufügen:

3.2.1. Eine ausführliche Beschreibung des Fahrzeugtyps hinsichtlich der in der Randziffer 2.2 genannten Punkte. Es sind die Nummern und/oder Symbole anzugeben, die den Fahrzeugtyp kennzeichnen;

3.2.2. Photographien und/oder Schaubilder und Zeichnungen des Fahrzeugs, die den Fahrzeugtyp in der Vorder-, Seiten- und Hinteransicht zeigen;

3.2.3. Angaben zum Gewicht des Fahrzeugs gemäß Begriffsbestimmung in Randziffer 2.4.

3.3. Dem Technischen Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt, ist ein Fahrzeug, das für den zu genehmigenden Fahrzeugtyp repräsentativ ist, zur Verfügung zu stellen.

4. GENEHMIGUNG

4.1. Entspricht das zur Genehmigung nach dieser Regelung vorgeführte Fahrzeug den Vorschriften nach Randziffer 5, so ist die Genehmigung für diesen Fahrzeugtyp zu erteilen.

4.2. Jede Genehmigung umfaßt die Zuteilung einer Genehmigungsnummer. Ihre ersten beiden Ziffern (gegenwärtig 00 für die Regelung in ihrer ursprünglichen Fassung) geben die entsprechende Änderungsserie mit den neuesten und wichtigsten technischen Änderungen an, die zum Zeitpunkt der Erteilung der Genehmigung in die Regelung aufgenommen sind. Dieselbe Vertragspartei darf diese Nummer keinem anderen Fahrzeugtyp zuordnen.

4.3. Die Erteilung, die Erweiterung, die Versagung oder der Entzug einer Genehmigung bzw. die endgültige Einstellung der Produktion eines Fahrzeugtyps nach dieser Regelung ist den Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, auf einem Formblatt mitzuteilen, das dem Muster des Anhangs 1 dieser Regelung entspricht. Diesem Formblatt sind Fotos und/oder Diagramme und Zeichnungen in geeignetem Maßstab beizufügen, die vom Antragsteller zur Verfügung zu stellen sind, und deren Format nicht größer als A4 (210 × 297 mm) ist oder die auf dieses Format gefaltet sind.

4.4. An jedem Fahrzeug, das einem nach dieser Regelung genehmigten Fahrzeugtyp entspricht, ist sichtbar und an gut zugänglicher Stelle, die auf dem Formblatt anzugeben ist, ein internationales Genehmigungszeichen anzubringen, bestehend aus:

([5]) Hersteller des Grundfahrzeugs oder Endmonteur des Tankfahrzeugs.

4.4.1. einem Kreis, in dem sich der Buchstabe „E“ und die Kennzahl des Landes befinden, das die Genehmigung erteilt hat ([6]) sowie

4.4.2. der Nummer dieser Regelung mit dem nachgestellten Buchstaben „R“, einem Bindestrich und der Genehmigungsnummer rechts neben dem Kreis nach Randziffer 4.4.1.

4.5. Entspricht das Fahrzeug einem Fahrzeugtyp, der nach einer oder mehreren anderen Regelungen, wie sie dem Übereinkommen als Anhang beigefügt sind, in dem Land genehmigt wurde, das die Genehmigung gemäß der vorliegenden Regelung erteilt hat, muss das in Randziffer 4.4.1 vorgeschriebene Symbol nicht wiederholt werden. In einem solchen Fall müssen die Nummern der Regelung und der Genehmigung sowie die zusätzlichen Symbole aller Regelungen, gemäß derer die Genehmigung in dem Land erteilt wurde, das die Genehmigung auch nach dieser Regelung erteilt hat, in vertikalen Reihen rechts von dem in Randziffer 4.4.1 vorgeschriebenen Symbol angeordnet werden.

4.6. Das Genehmigungszeichen muß deutlich lesbar und dauerhaft sein.

4.7. Das Genehmigungszeichen muss auf dem Herstellerschild oder in seiner Nähe angebracht sein.

4.8. In Anhang 2 dieser Regelung sind Muster des Genehmigungszeichens dargestellt.

5. ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN UND PRÜFUNGEN

5.1. Das Fahrzeug ist folgenden Prüfungen zu unterziehen:

5.1.1. Eine Prüfung mit kippbarer Plattform gemäß Anhang 3 dieser Regelung, die das Fahrzeug ruckfrei und ohne dynamischen Einfluss kippt, oder

5.1.2. als Alternative eine Berechnungsmethode gemäß Anhang 4 dieser Regelung. Im Falle von Zweifeln oder Meinungsverschiedenheiten ist eine kippbare Plattform zu verwenden.

5.2. Das Ergebnis der Prüfung unter Verwendung einer kippbaren Plattform oder der Berechnungsmethode ist als zufriedenstellend anzusehen, wenn die in den Randziffern 5.3 und 5.4 festgelegten Bedingungen erfüllt sind.

5.3. *Stabilitätskriterien*

5.3.1. Die Kriterien, bei denen der entsprechende Anhang (3 oder 4) dieser Regelung zur Anwendung kommt, müssen vorbehaltlich Randziffer 5.1.2. einer der folgenden Bedingungen genügen:

5.3.1.1. Prüfung mit kippbarer Plattform:

Die statische Überrollstabilität des Fahrzeugs muss so gestaltet sein, dass es in keiner der Prüfungen bei einem Winkel der kippbaren Plattform von 23° in beiden Kipprichtungen zu einem Überrollen des Fahrzeugs kommt.

Versagt das Fahrzeug bei einer der drei Prüfungen für eine konkrete Richtung (rechts oder links), so ist eine weitere Prüfung zulässig.

([6]) 1 für Deutschland, 2 für Frankreich, 3 für Italien, 4 für die Niederlande, 5 für Schweden, 6 für Belgien, 7 für Ungarn, 8 für die Tschechische Republik, 9 für Spanien, 10 für Jugoslawien, 11 für das Vereinigte Königreich, 12 für Österreich, 13 für Luxemburg, 14 für die Schweiz, 15 (nicht belegt), 16 für Norwegen, 17 für Finnland, 18 für Dänemark, 19 für Rumänien, 20 für Polen, 21 für Portugal, 22 für die Russische Föderation, 23 für Griechenland, 24 (nicht belegt), 25 für Kroatien, 26 für Slowenien, 27 für die Slowakei, 28 für Weißrussland, 29 für Estland, 30 (nicht belegt), 31 für Bosnien-Herzegowina, 32 bis 36 (nicht belegt), und 37 für die Türkei. Weitere Nummern werden anderen Ländern in der chronologischen Reihenfolge zugeordnet, in der sie das Übereinkommen über die Annahme einheitlicher Bedingungen für die Genehmigung der Ausrüstungsgegenstände und Teile von Kraftfahrzeugen und über die gegenseitige Anerkennung der Genehmigung ratifizieren oder diesem beitreten, und die in dieser Weise zugeordneten Zahlen werden den Vertragsparteien dieses Übereinkommens vom Generalsekretär der UNO mitgeteilt.

5.3.1.2. Berechnungsmethode:

Die Überrollstabilität des Fahrzeugs muss so gestaltet sein, dass es bei einer Querbeschleunigung von 4 m/s^2 zu keinem Überrollen des Fahrzeugs kommt.

5.4. *Spezielle Anforderungen*

Zwischen Teilen des Kraftfahrzeugs, die sich bei normalem Betrieb nicht berühren, darf kein Kontakt entstehen.

6. ÄNDERUNGEN DES FAHRZEUGTYPS UND ERWEITERUNG DER GENEHMIGUNG

6.1. Jede Änderung, die sich auf den Fahrzeugtyp, wie er in Randziffer 2.2 beschrieben ist (beispielsweise das Fahrgestell, die Karosserie, das Federungssystem, die Achsenkonfiguration usw.) auswirkt, ist der Behörde mitzuteilen, die die Genehmigung für diesen Fahrzeugtyp erteilt hat. Von der Behörde kann:

6.1.1. die Auffassung vertreten werden, dass von den vorgenommenen Änderungen keine nennenswert nachteiligen Wirkungen ausgehen und dass das Fahrzeug weiterhin den Vorschriften entspricht, oder

6.1.2. festgelegt werden, dass der Technische Dienst, der die Prüfungen durchführt, ein neues Gutachten vorlegt.

6.2. Die Bestätigung oder die Versagung der Genehmigung ist mit Angabe der Änderungen entsprechend dem Verfahren nach Randziffer 4.3 den Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, mitzuteilen.

6.3. Die zuständige Behörde, die eine Erweiterung der Genehmigung erteilt, gibt jedem Mitteilungsformblatt, das für eine solche Erweiterung ausgestellt wird, eine Seriennummer und setzt die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958 mittels eines Formblatts, das dem Muster des Anhangs 2 dieser Regelung entspricht, davon in Kenntnis.

7. ÜBEREINSTIMMUNG DER PRODUKTION

Die Produktionsverfahren müssen mit denen übereinstimmen, die im Übereinkommen, Anlage 2 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) festgelegt sind und folgende Vorschriften erfüllen:

7.1. Fahrzeuge mit einer Typgenehmigung nach dieser Regelung sind so herzustellen, dass sie dem genehmigten Typ entsprechen und die Vorschriften in Randziffer 5 erfüllen.

7.2. Die Behörde, die die Genehmigung erteilt hat, kann die Maßnahmen, die in der jeweiligen Produktionseinheit zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion angewendet werden, jederzeit überprüfen. Normalerweise hat eine solche Überprüfung alle zwei Jahre zu erfolgen.

8. STRAFEN BEI ABWEICHUNGEN IN DER PRODUKTION

8.1. Die für einen Fahrzeugtyp nach dieser Regelung erteilte Genehmigung kann entzogen werden, wenn die Vorschriften in Randziffer 7.1 nicht eingehalten sind oder wenn das bzw. die ausgewählten Fahrzeuge die im Randziffer 7.2. vorgeschriebenen Prüfungen nicht bestanden haben.

8.2. Entzieht eine Vertragspartei des Übereinkommens, die diese Regelung anwendet, eine von ihr erteilte Genehmigung, so hat sie unverzüglich die anderen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, hierüber mit einem Mitteilungsformblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht.

9. ENDGÜLTIGE EINSTELLUNG DER PRODUKTION

Stellt der Inhaber einer Genehmigung der die Produktion eines Fahrzeugtyps nach dieser Regelung endgültig ein , so hat er die Behörde, die die Genehmigung erteilt hat, hierüber zu unterrichten. Bei Erhalt der entsprechenden Mitteilung muss diese Behörde die anderen Vertragspar-

teien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, mittels eines Mitteilungsformblatts, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht, davon in Kenntnis setzen.

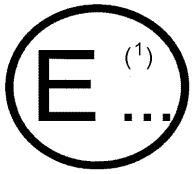
10. NAMEN UND ANSCHRIFTEN DER TECHNISCHEN DIENSTE, DIE FÜR DIE DURCHFÜHRUNG DER PRÜFUNGEN FÜR DIE GENEHMIGUNG ZUSTÄNDIG SIND, UND DER BEHÖRDEN

Die Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, übermitteln dem Sekretariat der Vereinten Nationen die Namen und Anschriften der Technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, sowie der Behörden, die die Genehmigung erteilen und denen die in den anderen Ländern ausgestellten Formblätter über die Genehmigung, die Erweiterung, die Versagung oder den Entzug einer Genehmigung zu übersenden sind.

ANHANG 1

Mitteilung

(größtes Format A 4 (210 mm × 297 mm))



Ausgestellt von: Name der Behörde:

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

über die (2) — ERTEILUNG DER GENEHMIGUNG

— ERWEITERUNG DER GENEHMIGUNG

— VERSAGUNG DER GENEHMIGUNG

— ENTZUG DER GENEHMIGUNG

— ENDGÜLTIGE EINSTELLUNG DER PRODUKTION

für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich der statischen/stationären Überrollstabilität nach Regelung Nr. 111

Genehmigung Nr. . . . . Erweiterung Nr. . . . . .

1. Warenzeichen oder Handelsname des Fahrzeugs: . . . . . .

2. Fahrzeugklasse: N2/N3/O3/O4 (2)

3. Fahrzeugtyp: . . . . . .

3.1. Fahrgestell: Bauart; Modell, Typ: . . . . . .

3.2. Tank; Bauart, Modell: . . . . . .

3.3. Schalenbauweise: Ja/Nein (2) . . . . . .

4. Name und Anschrift des Herstellers: . . . . . .

5. Gegebenenfalls Name und Anschrift des Vertreters des Herstellers: . . . . . .

6. Gewicht des Fahrzeugs: . . . . . .

6.1. Höchstgewicht des Fahrzeugs: . . . . . .

6.2. Gewicht des beladenen Tanks: . . . . . .

6.3. Verteilung des Höchstgewichts zwischen den Achsen: . . . . . .

6.4. Bei einem Sattelauflieger oder Zentralachsanhänger die statische Last auf der Aufsattelkupplung/vordere Kupplung . . . . . .

7. Querschnitt des Tanks: rund/elliptisch/Maxivolumen (2) . . . . . .

8. Schwerpunkthöhe des beladenen Fahrzeugs: . . . . . .

9. Achsen: . . . . . .

9.1. Zahl und Anordnung der Achsen (einschließlich Achsabstand): . . . . . .

9.2. Anordnung des Federungssystems im Verhältnis zu den Rolleigenschaften: . . . . . .

9.3. Niveauregelung des Federungssystems und Bezugspunkt ([3]): . . . . . .

9.4. Radgröße und −struktur (Radial-, Diagonal- oder Gürtelreifen) ([2]) . . . . . .

9.5. Spurweite jeder Achse: . . . . . .

10. Radstand: . . . . . .

11. Prüfbedingungen

11.1. Gewicht des Fahrzeugs bei der Prüfung: . . . . . .

Achse Nr.	Last (kg)
Insgesamt	

11.2. Auf der Aufsattelkupplung der Zugmaschine oder der Zentralachsanhänger-Kupplung liegende Belastung: . . . .

11.3. Füllfaktor der Prüflast (Füllung des Tanks in %): . . . . . .

11.4. Prüflast (Wasser usw.) . . . . . .

12. Fahrzeug zur Genehmigung vorgeführt am: . . . . . .

13. Technischer Dienst, der für die Durchführung der Prüfungen für die Genehmigung zuständig ist: . . . . . .

14. Datum des Gutachtens dieses Dienstes: . . . . . .

15. Nummer des Gutachtens dieses Dienstes: . . . . . .

16. Prüfung mit kippbarer Plattform/Berechnungsmethode ([2])

17. Genehmigung erteilt/versagt/erweitert/entzogen ([2])

18. Anbringungsstelle des Genehmigungszeichens am Fahrzeug: . . . . . .

19. Ort: . . . . . .

20. Datum: . . . . . .

21. Unterschrift: . . . . . .

22. Die Liste der Unterlagen, die der Verwaltungsbehörde vorgelegt wurde, die die Genehmigung erteilt hat, liegt dieser Mitteilung als Anhang bei und ist auf Anforderung erhältlich.

([1]) Kennzahl des Landes, das die Genehmigung erteilt/versagt/erweitert/entzogen hat (siehe Genehmigungsvorschriften in der Regelung).
([2]) Nichtzutreffendes streichen.
([3]) Bitte angeben, wenn niveauregulierende Federbeine verwendet werden.

ANHANG 2

Anordnung des Genehmigungszeichens

MODELL A

(Siehe Abschnitt 4.5 dieser Regelung)

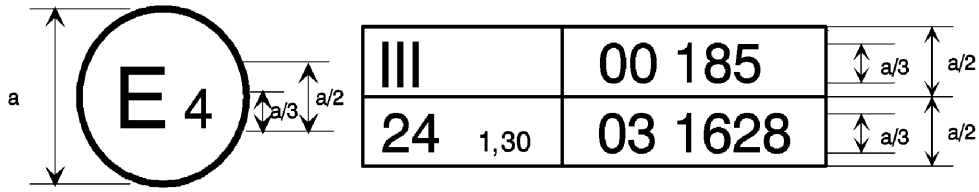


a ≥ 8 mm min.

Das gezeigte, an einem Fahrzeug angebrachte Genehmigungszeichen bedeutet, dass dieser Fahrzeugtyp nach der Regelung Nr. III in den Niederlanden (E4) hinsichtlich der Überrollstabilität genehmigt wurde. Aus den beiden ersten Ziffern der Genehmigungsnummer geht hervor, dass die Genehmigung nach der Regelung Nr. III in ihrer ursprünglichen Fassung erteilt wurde.

MODELL B

(Siehe Abschnitt 4.6 dieser Regelung)



a ≥ 8 mm min.

Das gezeigte, an einem Fahrzeug angebrachte Genehmigungszeichen bedeutet, dass dieser Fahrzeugtyp nach der Regelung Nr. III und Nr. 24 ([1]) in den Niederlanden (E4) genehmigt wurde. (Im Hinblick auf die letztgenannte Regelung bedeutet das zusätzliche Symbol nach der Nummer der Regelung, dass der korrigierte Absorptionskoeffizient 1,30 m^{-1} beträgt). Aus den beiden ersten Ziffern der Genehmigungsnummer geht hervor, dass zu dem Zeitpunkt, als die entsprechenden Genehmigungen erteilt wurden, die Regelung Nr. III in ihrer ursprünglichen Form vorlag und in die Regelung Nr. 24 die Änderungsserie O3 aufgenommen wurde.

([1]) Diese Zahl ist lediglich als Beispiel angeführt.

ANHANG 3

Prüfverfahren mit kippbarer Plattform

1. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Für die Zwecke dieser Prüfung bedeuten:

„Überrollschwelle" den Moment, wenn alle Räder auf einer Seite des Fahrzeugs den Kontakt mit der Oberfläche der kippbaren Plattform verloren haben.

2. ALLGEMEINE BEDINGUNGEN

2.1. *Die kippbare Plattform*

Dazu ist eine starre Oberfläche zu verwenden. Die Reifen können während der Prüfung durch einen Sicherungsklotz oder eine Stufe gesichert werden, um ein seitliches Wegrutschen zu verhindern, vorausgesetzt, der Sicherungsklotz hat keine Auswirkungen auf das Prüfergebnis.

2.2. *Windverhältnisse*

Befindet sich der Prüfstand mit kippbarer Plattform im Freien, darf die Seitenwindgeschwindigkeit 3 m/s und die Gesamtwindgeschwindigkeit 5 m/s nicht übersteigen.

2.3. *Reifen*

Die Reifen sind mit einem Druck zu beaufschlagen, wie er vom Fahrzeughersteller für das Testfahrzeug im beladenen Zustand angegeben ist. Die Toleranz für den Reifendruck im kalten Zustand beträgt ± 2 %.

2.4. *Funktionsbauteile*

2.4.1. Alle Funktionsbauteile, die die Ergebnisse dieser Prüfung beeinflussen könnten (z. B. Zustand und Einstellung von Federn und anderen Teilen des Federungssystems und die Gestalt des Federungssystems) müssen den Festlegungen des Herstellers entsprechen.

2.4.2. Damit während des Kippvorgangs das Füllen/Entleeren des Federungssystems vermieden wird, sind die Niveauregelungssysteme für den eigentlichen Kippvorgang außer Betrieb zu setzen (auf statischen Werten zu halten). Möglicherweise ist das Querausgleichssystem ebenfalls außer Betrieb zu setzen. Eine Ausnahme bilden Niveauregelungssysteme mit sehr kurzen Reaktionszeiten von weniger als einer Sekunde.

3. MESSGENAUIGKEIT

3.1. Der Winkel der kippbaren Plattform ist mit einer Genauigkeit von 0,3° zu messen.

4. FAHRZEUGE OHNE MOTORANTRIEB

4.1. Handelt es sich bei dem Fahrzeug um einen Zentralachsanhänger, so kann das Fahrzeug mit einem motorgetriebenen Fahrzeug geprüft werden. Dazu kann jedes motorgetriebene Fahrzeug, Ersatz- oder Hilfsfahrzeug verwendet werden, wenn es das geeignete Kupplungssystem und die entsprechende Höhe aufweist, da dadurch die Ergebnisse nicht beeinträchtigt werden.

4.2. Handelt es sich bei dem Fahrzeug um einen Sattelauflieger, so ist es mit einer Zugmaschine oder einem entsprechenden Ersatzfahrzeug zu prüfen. Da sich die Zugmaschine/das Ersatzfahrzeug auf die Ergebnisse auswirkt, ist (eine Referenzzugmaschine/ein Referenzersatzfahrzeug) zu verwenden.

5. BELADUNGSZUSTAND DES FAHRZEUGS

Standard-Prüfbedingung ist der Zustand bei maximaler Ladung, d. h. das beladene Fahrzeug. Bei dieser maximalen Ladung ist das Tankfahrzeug voll zu beladen, ohne daß dabei das zulässige Höchstgewicht und die maximal zulässige Achslast überschritten werden.

Wenn die normalerweise vom Tankfahrzeug zu befördernde Ladung als gefährlich eingestuft wird, so kann sie durch Wasser oder eine andere ungefährliche Testladung ersetzt werden. Können die Standard-Prüfbedingungen — a) eine volle Ladung oder b) das Höchstgewicht — mit dieser Testladung nicht erfüllt werden, so:

a) ist ein Füllfaktor des Tanks zwischen 100 % und 70 % akzeptabel. Liegt das Gesamtgewicht und/oder die Achslast bei einem Mindestfüllfaktor von 70 % noch immer über dem zulässigen Höchstgewicht und der maximal zulässigen Achslast, ist eine Prüflast mit einer geringeren Dichte zu verwenden.

   Die Verteilung des Gewichts des Tanks (einschließlich der Prüflast) zwischen den Achsen muss proportional zu dem maximal beladenen Zustand sein.

   Tanks mit Unterteilungen sind unterschiedlich zu beladen, so dass sich die Schwerpunkthöhe an jeder Achse oder Achsgruppe möglichst nahe an der echten Schwerpunkthöhe befindet;

b) ist vom Fahrzeughersteller eine Berechnungsmethode anzugeben ([1]), mit der für die geringere Prüflast ein neuer maximaler Winkel der kippbaren Plattform bestimmt werden kann.

6. SICHERHEIT

Durch Anschläge ist ein Überrollen zu verhindern, wobei diese so anzuordnen sind, dass sie die Prüfung nicht stören.

7. PRÜFVERFAHREN

Dieses Verfahren umfasst eine ganz allmähliche Erhöhung des Winkels der kippbaren Plattform bis zum erforderlichen maximalen Winkel oder bis zur Überrollschwelle. Bei der Prüfung müssen sich alle Teile auf einer Geraden parallel zur Achse der kippbaren Plattform befinden, so dass keine Achse in Längsrichtung um mehr als 25 mm von der Mittellinie abweicht.

Alle lenkbaren Achsen des Fahrzeugs sind zu arretieren, um eine Seitenbewegung der Achse und/oder ein Drehen der Räder in Lenkrichtung zu verhindern. Ferner ist das Fahrzeug in Längsrichtung zu fixieren, um eine Vorwärts- oder Rückwärtsbewegung zu verhindern, vorausgesetzt, dass die Fixierung das Prüfergebnis nicht beeinträchtigt.

Die Kippgeschwindigkeit des Fahrzeugs darf 0,25 °/s nicht überschreiten.

Das Fahrzeug ist langsam dreimal nach rechts und nach links von der in Längsrichtung verlaufenden Mittellinie des Fahrzeugs zu kippen. Aufgrund des Einflusses des Stick-Slip in den Federungssystemen und bei den Kupplungsteilen des Fahrzeugs ist das Fahrzeug zwischen den Prüfungen von der Plattform zu nehmen und zu bewegen, um die Einflüsse des Stick-Slip und der Hysterese zu „neutralisieren“ und „auszugleichen“.

([1]) Hersteller des Grundfahrzeugs oder Endmonteur des Tankfahrzeugs.

ANHANG 4

Berechnung der Seitenstabilität

1. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

Die Seitenstabilität von Tankfahrzeugen wird durch Simulation einer stationären Kreisfahrt (konstanter Radius, konstante Geschwindigkeit und folglich konstante Querbeschleunigung) berechnet. Bei der Berechnungsmethode werden die die Stabilität beeinflussenden Hauptfaktoren berücksichtigt wie die Höhe des Schwerpunkts, die Spurweite und alle Faktoren, die zu einer seitlichen Verlagerung des Schwerpunkts führen (Wankwiderstand der Achse, Wankwiderstand des Federungssystems usw.).

Bei Sattelaufliegern wird die Zugmaschine durch einen Bezugs-Wankwiderstand des Achsschenkelbolzens simuliert.

Der Berechnungsmethode liegen folgende Annahmen zugrunde:

1. Das Wankzentrum der Achse befindet sich zu ebener Erde.
2. Die Fahrzeugstruktur ist starr.
3. Das Fahrzeug ist entlang seiner Mittellinke symmetrisch angeordnet.
4. Die Abweichungen von Reifen und Federungssystem sind linear.
5. Die seitliche Abweichung der Federungssysteme beträgt Null.

2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Für die Zwecke dieser Berechnung bedeuten:

„Doppelachse“ eine Achsgruppe mit ausgleichender Lastverteilung, bei der bei allen Rädern einer bestimmten Seite gleichzeitig Nullast erreicht wird.

3. SYMBOLE (siehe auch 1)

i	(-)	=	Achs-/Doppelachsindex
			(i = 1 - n, Front bis — Achse/Doppelachse;
			i = T, alle Achsen/Doppelachsen;
			i = M, starrste Achse/Doppelachse;
			und
			nur bei Sattelaufliegern i = K, Achsschenkelbolzen)

m_i	(m)	=	nominale Höhe der Wankachse des Federungssystems
A_i	(kN)	=	Achs-/Doppelachslast
C_{DGi}	(kNm/rad)	=	Wankwiderstand des Federungssystems auf der Wankachse
C_{DGMi}	(kNm/rad)	=	Äquivalenter Wankwiderstand des Federungssystems zu ebener Erde
C_{DRi}	(kNm/rad)	=	Wankwiderstand von Achse/Doppelachse
C_{DRESi}	(kNm/rad)	=	Aufgelöster kombinierter Wankwiderstand des Federungssystems zu ebener Erde
F_{RVi}	(kN/m)	=	Vertikalelastizität der Reifen für jede Achse/Doppelachse (einschließlich der Doppelwirkung der Zwillingsbereifung)
U_i	(kN)	=	Ungefedertes Gewicht
T_{Ni}	(m)	=	Nominale Spurweite
T_i	(m)	=	Theoretische Spurweite für Achse/Doppelachse mit Zwillingsbereifung
F_E	(-)	=	Effektiver Massefaktor der starrsten Achse/Doppelachse
H_G	(m)	=	Höhe des Schwerpunktes des kompletten Fahrzeugs
H_N	(m)	=	Höhe des Schwerpunkts des gefederten Gewichts
MA	(m)	=	Breite der Doppelreifen
q_c	g	=	Berichtigte Querbeschleunigung beim Umkippen
q_M	g	=	Querbeschleunigung beim Anheben des ersten Rades
q_T	g	=	Maximale, optimale Querbeschleunigung beim Umkippen
g	(m/s^2)	=	Beschleunigung aufgrund der Schwerkraft g = 9,81 m/s^2;
ϑ_i	(rad)	=	Pseudo-Wankwinkel des Fahrzeugs beim Abheben der Räder
β	(deg)	=	Äquivalenter Winkel der kippbaren Plattform

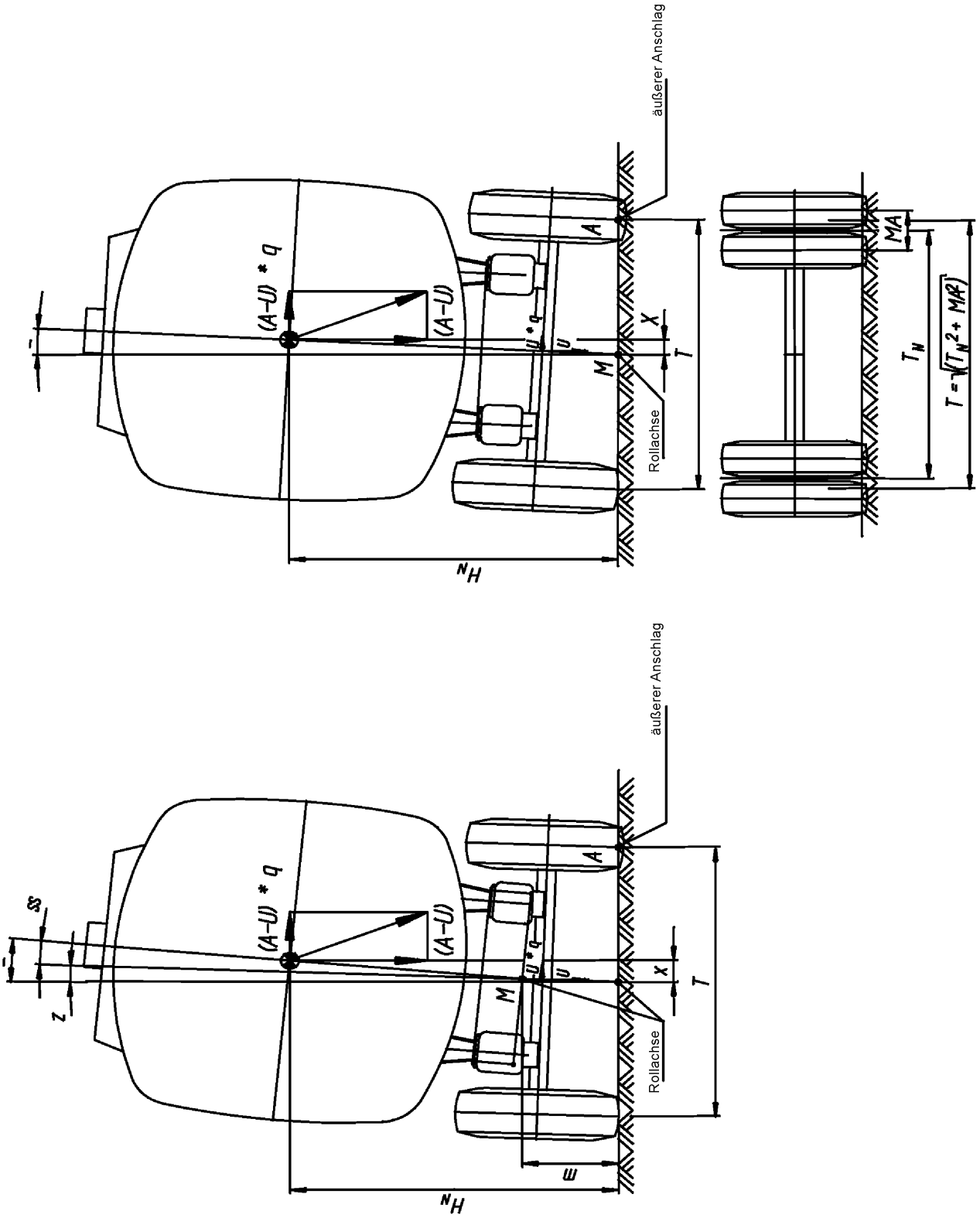


Abbildung 1: Querschnitt des Tankfahrzeugs

4. ALLGEMEINE BEDINGUNGEN

Die Niveauregelungssysteme werden nicht berücksichtigt (sie werden auf statischen Werten gehalten).

5. ANHÄNGER

5.1. Handelt es sich beim Anhänger um einen selbständigen Anhänger oder einen Zentralachsanhänger, so muss die Kupplung mit der Zugmaschine nicht in die Berechnung mit einbezogen werden.

5.2. Handelt es sich bei dem Anhänger um einen Sattelauflieger, so wird die Zugmaschine mit einem Bezugs-Wankwiderstand des Achsschenkelbolzens simuliert, der das Verhalten des Federungssytems, der Reifen, des Fahrgestells und der Sattelkupplung der Zugmaschine zu ebener Erde repräsentiert.

6. LADEZUSTAND DES FAHRZEUGS

Die Prüfbedingung ist der Zustand bei maximaler Ladung, d. h. das beladene Fahrzeug. Bei dieser maximalen Ladung ist das Tankfahrzeug voll zu beladen, ohne dass dabei das zulässige Höchstgewicht und die maximal zulässige Achslast überschritten werden.

7. BERECHNUNGSMETHODE

7.1. Der kombinierte Wankwiderstand und der Pseudo-Wankwinkel des Fahrzeugs beim Abheben der Räder jeder Achse/Doppelachse werden nach folgenden Formeln berechnet:

7.1.1. Achsen/Doppelachsen mit einfachen Reifen:

Wankwiderstand von Achse/Doppelachse:

$$C_{DRi} = \frac{F_{RVi} \times T_{Ni}^2}{2}$$

Äquivalenter Wankwiderstand des Federungssystems zu ebener Erde:

$$C_{DGMi} = C_{DGi} \times \left[\frac{H_N}{H_N - m}\right]^2$$

Kombinierter Wankwiderstand zur Simulation der seitlichen Verlagerung des Schwerpunktes:

$$C_{DRESi} = \frac{C_{DGMi} \times C_{DRi}}{C_{DGMi} + C_{DRi}}$$

Pseudo-Wankwinkel des Fahrzeugs beim Abheben der Räder:

$$\vartheta_i = \frac{A_i \times T_{Ni}}{2 \times C_{DRESi}}$$

7.1.2. Achsen/Doppelachsen mit Zwillingsbereifung:

Theoretische Spurweite bei Zwillingsbereifung:

$$T_i = \sqrt{T^2{}_{Ni} + MA^2}$$

Wankwiderstand der Achse/Doppelachse:

$$C_{DRi} = \frac{F_{RVi} \times T_i^2}{2}$$

Äquivalenter Wankwiderstand des Federungssystems zu ebener Erde:

$$C_{DGMi} = C_{DGi} \times \left[\frac{H_N}{H_N - m}\right]^2$$

Kombinierter Wankwiderstand zur Simulierung der seitlichen Verlagerung des Schwerpunktes:

$$C_{DRESi} = \frac{C_{DGMi} \times C_{DRi}}{C_{DGMi} + C_{DRi}}$$

Pseudo-Wankwinkel des Fahrzeugs beim Abheben der Räder:

$$\vartheta_i = \frac{A_i \times T_i}{2 \times C_{DRESi}}$$

7.2. Bei Sattelaufliegern werden die Wirkungen des Achsschenkelbolzens nach folgenden Formeln berechnet:

Spurweite:

$$T_K = \frac{\sum_{i=1}^{n} T_i}{n}$$

Wankwiderstand:

$$C_{DRESK} = A_K \times 4$$

7.3. Nach der Berechnung der kombinierten Steifigkeit und der Pseudo-Wankwinkel für jede Achse/Doppelachse werden die Werte für das vollständige Fahrzeug ermittelt:

Fahrzeuggewicht insgesamt ([1]):

$$A_T = \sum_{i=1}^{n} A_i + A_K$$

Ungefedertes Gewicht insgesamt:

$$U_T = \sum_{i=1}^{n} U_i$$

Effektive Spurweite ([1]):

$$T_T = \frac{\sum_{i=1}^{n} (T_i \times A_i)}{A_T} + \frac{T_K \times A_K}{A_T}$$

Wankwiderstand insgesamt ([1]):

$$C_{DREST} = \sum_{i=1}^{n} C_{DRESi} + C_{DRESK}$$

7.4. Es ist die Achse/Doppelachse mit dem niedrigsten ϑ-Wert auszuwählen, da daraus hervorgeht, daß sich das erste Rad abhebt. Um diese Achse/Doppelachse von den anderen Achsen/Doppelachsen zu unterscheiden, wird folgende Zuordnung vorgenommen:

A_M = Achslast der Achse/Doppelachse mit dem niedrigsten ϑ-Wert

U_M = Ungefedertes Gewicht der Achse/Doppelachse mit dem niedrigsten ϑ-Wert

T_M = Spurweite der Achse/Doppelachse mit dem niedrigsten ϑ-Wert

C_{DRESM} = Wankwiderstand der Achse/Doppelachse mit dem niedrigsten ϑ-Wert

([1]) Der zweite Teil der Formel ist lediglich für Sattelauflieger zu verwenden.

7.5. Berechnung der Seitenstabilität

7.5.1. Der effektive Massefaktor der starrsten Achse/Doppelachse F_E:

$$F_E = \frac{C_{DRESM}}{C_{DREST}}$$

7.5.2. Die Querbeschleunigung beim Abheben des ersten Rades q_M:

$$q_M = \frac{A_M \times T_M}{2 \times \left[(F_E \times A_T \times H_G) + \frac{\left((A_T - U_T) \times F_E \times H_N\right)^2}{C_{DRESM} - (A_T \times F_E \times H_N)} \right]}$$

7.5.3. Die optimale theoretische Maximalquerbeschleunigung beim Umkippen q_T:

$$q_T = \frac{A_T \times T_T}{2 \times \left[(A_T \times H_G) + \frac{\left((A_T - U_T) \times H_N\right)^2}{C_{DREST} - (A_T \times H_N)} \right]}$$

7.5.4. Aus der linearen Interpolation zwischen der Querbeschleunigung beim Abheben des ersten Rades und der theoretischen Maximalquerbeschleunigung errechnet sich die korrelierte Querbeschleunigung beim Umkippen q_c:

$$q_c = q_T - (q_T - q_M) \times \frac{A_M}{A_T}$$

ANLAGE

Berechnungsbericht

1. Handelsname oder Warenzeichen des Fahrzeugs: .....
2. Fahrzeugtyp: .....
3. Hersteller: .....
4. Höhe des Schwerpunkts des Federgewichts: .....
5. Ungefedertes Gewicht aller Achsen: .....
6. Nominale Höhe der Wankachse des Federungssystems aller Achsen: .....
7. Wankwiderstand des Federungssystems aller Achsen: .....
8. Vertikalelastizität der Reifen (einschließlich der Doppelwirkung der Zwillingsbereifung): .....
9. Bei Zwillingsbereifung die Breite der Zwillingsreifen: .....
10. Ergebnis der Berechnung, q_c = ...
11. Technischer Dienst, der die Berechnung durchgeführt hat: .....
12. Datum: .....
13. Unterschrift: .....