2025/1910

26.9.2025

Nur die von der UNECE verabschiedeten Originalfassungen sind international rechtsverbindlich. Der Status dieser Regelung und das Datum ihres Inkrafttretens sind der neuesten Fassung des UNECE-Statusdokuments TRANS/WP.29/343 zu entnehmen, das von folgender Website abgerufen werden kann: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

UN-Regelung Nr. 177 – Einheitliche Bedingungen zur Ermittlung der Systemleistung von Hybridelektrofahrzeugen und von Elektrofahrzeugen mit mehr als einer elektrischen Maschine als Antrieb [2025/1910]

Datum ihres Inkrafttretens: 26. September 2025

Dieses Dokument ist lediglich eine Dokumentationsquelle. Der rechtsverbindliche Originaltext ist: ECE/TRANS/WP.29/2025/25

INHALTSVERZEICHNIS

Regelung

1. Geltungsbereich und Anwendung
2. Abkürzungen
3. Begriffsbestimmungen
4. Antrag auf Genehmigung
5. Genehmigung
6. Kennzeichnungen
7. Prüfbedingungen
8. Prüfverfahren
9. Familien innerhalb der Typen
10. Änderung und Erweiterung der Typgenehmigung
11. Übereinstimmung der Produktion
12. Maßnahmen bei Abweichungen in der Produktion
13. Endgültige Einstellung der Produktion
14. Einleitende Bestimmungen
15. Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Typgenehmigungsbehörden

Anhänge

1 Motor- und Fahrzeugmerkmale und Angaben über die Durchführung der Prüfungen („Beschreibungsbogen“)

Anlage 1 – Fahrzeugmerkmale und Angaben über die Durchführung der Prüfungen

Anlage 2 – Prüfbericht

2 Mitteilung

3 Anordnungen des Genehmigungszeichens

4 Ermittlung der Bezugspunkte zur Bestimmung der Leistung

5 Bestimmung der Geschwindigkeit bei Höchstleistung

1. Geltungsbereich und Anwendung

1.1. Diese Regelung gilt für Fahrzeuge, die sämtliche der folgenden Kriterien a, b und c erfüllen:

a) Sie sind Hybridelektrofahrzeuge oder Elektrofahrzeuge mit mehr als einem Antriebsenergiewandler
und

b) sie sind in die Klassen N_1 oder M eingestuft und weisen eine technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand von höchstens 3 500 kg auf
und

c) wenn es sich um ein Hybridelektrofahrzeug handelt, trägt im Höchstleistungszustand mindestens eine elektrische Maschine zum Antrieb des Fahrzeugs bei.

1.2. Diese Regelung gilt nicht für Brennstoffzellenfahrzeuge.

1.3. Wenn sie nach den Vorschriften dieser Regelung bestimmt wird, gilt die Nennleistung des Fahrzeugsystems als mit der Nennleistung vergleichbar, die herkömmlichen Fahrzeugen zugewiesen wird, d. h. der Nennleistung des Verbrennungsmotors.

2. Abkürzungen

Allgemeine Abkürzungen

AWD	Allradantrieb (All-Wheel Drive)
FSD	Skalenendwert (Full Scale Deflection)
HEV	Hybridelektrofahrzeug (Hybrid-Electric Vehicle)
ICE	Verbrennungsmotor (Internal Combustion Engine)
ICEV	Fahrzeug mit Verbrennungsmotor (Internal Combustion Engine Vehicle)
ISO	Internationale Organisation für Normung (International Organization for Standardization)
NOVC-HEV	Nicht extern aufladbares Hybridelektrofahrzeug (Not Off-Vehicle Charging Hybrid Electric Vehicle)
OVC-HEV	Extern aufladbares Hybridelektrofahrzeug (Off-Vehicle Charging Hybrid Electric Vehicle)
PEV	Elektrofahrzeug (Pure Electric Vehicle)
REESS	Wiederaufladbares Speichersystem für elektrische Energie (Rechargeable Electric Energy Storage System)
SOC	Ladezustand (State of Charge)
TP1	Prüfverfahren 1 (Test Procedure 1)
TP2	Prüfverfahren 2 (Test Procedure 1)
UN	Vereinte Nationen

3. Begriffsbestimmungen

Für die Zwecke der vorliegenden UN-Regelung gelten folgende Begriffsbestimmungen:

3.0. „Fahrzeugtyp hinsichtlich der Systemleistung“ bezeichnet eine Gruppe von Fahrzeugen, die sich hinsichtlich der in Absatz 9.1 beschriebenen Kriterien nicht unterscheiden.

3.1. Fahrwiderstand auf der Straße und Einstellung des Leistungsprüfstands

3.1.1. „Technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand“ bezeichnet die einem Fahrzeug aufgrund seiner Baumerkmale und seiner bauartbedingten Leistung zugewiesene Höchstmasse.

3.1.2. „Betriebsart mit konstanter Drehzahl“ bezeichnet die Betriebsart des Leistungsprüfstands, bei dem der Leistungsprüfstand die vom Fahrzeug abgegebene Leistung aufnimmt, um das Fahrzeug auf einer konstanten Leistungsprüfstandsgeschwindigkeit zu halten.

3.1.3. „Betriebsart mit Fahrwiderstand auf der Straße“ bezeichnet die Betriebsart des Leistungsprüfstands, bei dem der Leistungsprüfstand auf das Fahrzeug eine Kraft ausübt, die derjenigen Kraft entspricht, die beim Fahren auf der Straße auf das Fahrzeug wirkt.

3.2. Antriebsstrang

3.2.1. „Antriebsstrang“ bezeichnet in einem Fahrzeug die gesamte Kombination aus Antriebsenergiespeichersystemen, Antriebsenergiewandlern und Kraftübertragungen, die an den Rädern die mechanische Energie für den Fahrzeugantrieb liefert, einschließlich peripherer Vorrichtungen.

3.2.2. „Periphere Vorrichtungen“ bezeichnet Energie verbrauchende, umwandelnde, speichernde oder liefernde Vorrichtungen, bei denen die Energie nicht direkt oder indirekt vorwiegend für den Fahrzeugantrieb verwendet wird, die aber unverzichtbar für den Betrieb des Antriebsstrangs sind und deshalb dem Antriebsstrang zugehörig betrachtet werden.

3.2.3. „Hilfseinrichtungen“ bezeichnet Energie verbrauchende, umwandelnde, speichernde oder liefernde nicht-periphere Vorrichtungen, mit denen das Fahrzeug für andere Zwecke als den Fahrzeugantrieb ausgerüstet ist, und die daher nicht zum Antriebsstrang gezählt werden.

3.2.4. „Kraftübertragung“ bezeichnet die miteinander verbundenen Bestandteile des Antriebsstrangs zur Übertragung der mechanischen Energie zwischen dem/den Antriebsenergiewandler/n und den Rädern.

3.3. Fahrzeuge mit Elektroantrieb

3.3.1. „Energiewandler“ bezeichnet ein System, bei dem sich die Art der Eingangsenergie von der Art der Ausgangsenergie unterscheidet.

3.3.2. „Antriebsenergiewandler“ bezeichnet einen Energiewandler des Antriebsstrangs, der keine periphere Vorrichtung ist und dessen Ausgangsenergie unmittelbar oder mittelbar für den Antrieb des Fahrzeugs verwendet wird.

3.3.3. „Betrieb bei Entladung“ bezeichnet eine Betriebsart, in der bei fahrendem Fahrzeug die im REESS gespeicherte Energie zwar schwankt, im Durchschnitt jedoch abnimmt, bis der Übergang zum Betrieb bei gleichbleibender Ladung erreicht ist.

3.3.4. „Betrieb bei gleichbleibender Ladung“ bezeichnet eine Betriebsart, in der bei fahrendem Fahrzeug die im REESS gespeicherte Energie zwar schwankt, im Durchschnitt jedoch auf einem neutralen, ladungsausgleichenden Niveau verbleibt.

3.3.5. „Art des Antriebsenergiewandlers“ bezeichnet i) einen Verbrennungsmotor oder ii) eine elektrische Maschine oder iii) eine Brennstoffzelle.

3.3.6. „Energiespeichersystem“ bezeichnet ein System, das Energie speichert und diese in der gleichen Form wie die Eingangsenergie abgibt.

3.3.7. „Antriebsenergiespeichersystem“ bezeichnet ein Energiespeichersystem des Antriebsstrangs, das keine periphere Vorrichtung ist und dessen Ausgangsenergie unmittelbar oder mittelbar für den Antrieb des Fahrzeugs verwendet wird.

3.3.8. „Art des Antriebsenergiespeichersystems“ bezeichnet i) ein Kraftstoffspeichersystem oder ii) ein wiederaufladbares Speichersystem für elektrische Energie oder iii) ein wiederaufladbares Speichersystem für mechanische Energie.

3.3.9. „Energieform“ bezeichnet i) elektrische Energie oder ii) mechanische Energie oder iii) chemische Energie (einschließlich Kraftstoffe).

3.3.10. „Kraftstoffspeichersystem“ bezeichnet ein Antriebsenergiespeichersystem, das chemische Energie in Form von flüssigem oder gasförmigem Kraftstoff speichert.

3.3.11. „Elektrische Maschine“ bezeichnet einen Energiewandler, der elektrische in mechanische Energie und umgekehrt umwandelt.

3.3.12. „Extern aufladbares Hybridelektrofahrzeug“ oder „OVC-HEV“ (Off-Vehicle Charging Hybrid Electric Vehicle) bezeichnet ein Hybridelektrofahrzeug, das durch eine externe Quelle aufgeladen werden kann.

3.3.13. „Nicht extern aufladbares Hybridelektrofahrzeug“ oder „NOVC-HEV“ (Not Off-Vehicle Charging Hybrid Electric Vehicle) bezeichnet ein Hybridelektrofahrzeug, das nicht durch eine externe Quelle aufgeladen werden kann.

3.3.14. „Hybridfahrzeug“ bezeichnet ein Fahrzeug, das mit einem Antriebsstrang ausgerüstet ist, der mindestens zwei verschiedene Arten von Antriebsenergiewandlern und mindestens zwei verschiedene Arten von Antriebsenergiespeichersystemen enthält.

3.3.15. „Hybridelektrofahrzeug“ bezeichnet ein Fahrzeug mit einem Antriebsstrang, der mindestens einen Elektromotor oder Elektromotorgenerator und mindestens einen Verbrennungsmotor als Antriebsenergiewandler umfasst.

3.3.16. „Elektrofahrzeug“ oder „PEV“ (Pure Electric Vehicle) bezeichnet ein Fahrzeug, das mit einem Antriebsstrang ausgerüstet ist, der ausschließlich elektrische Maschinen als Antriebsenergiewandler und ausschließlich wiederaufladbare Speichersysteme für elektrische Energie als Antriebsenergiespeichersysteme enthält.

3.3.17. „Wiederaufladbares Speichersystem für elektrische Energie“ oder „REESS“ (Rechargeable Electrical Energy Storage System) bezeichnet ein Antriebsenergiespeichersystem, das elektrische Energie speichert und wiederaufladbar ist. Batterien, deren Hauptverwendungszweck darin besteht, Energie für das Anlassen des Motors und/oder die Beleuchtung und/oder andere Nebenverbraucher des Fahrzeugs zu liefern, gelten nicht als REESS. Das REESS kann die notwendigen zugehörigen Systeme für physische Unterstützung, Wärmesteuerung, elektronische Steuerung und das Gehäuse umfassen.

3.3.18. „Ladezustand“ bezeichnet die verfügbare elektrische Ladung in einem REESS in Prozent ihrer Nennkapazität.

3.4. Allgemeines

3.4.1. „Vom Fahrer wählbare Betriebsart“ bezeichnet einen vom Fahrer wählbaren Zustand, der sich auf die Emissionen, den Kraftstoff- und/oder Energieverbrauch oder die maximale Systemleistung auswirken kann.

3.5. Bestimmung der Systemleistung

3.5.1. „Prüfverfahren 1“ oder „TP1“ (Test Procedure 1) bezeichnet ein nachstehend festgelegtes Prüfverfahren zur Bestimmung der Nennleistung des Fahrzeugsystems anhand der gemessenen elektrischen Leistung und der ermittelten Leistung des Verbrennungsmotors.

3.5.2. „Prüfverfahren 2“ oder „TP2“ (Test Procedure 2) bezeichnet ein nachstehend festgelegtes Prüfverfahren zur Bestimmung der Nennleistung des Fahrzeugsystems anhand des gemessenen Drehmoments und der gemessenen Drehzahl an den Achsen oder Radnaben.

3.5.3. „Bezugspunkt zur Bestimmung der Leistung“ (oder einfach „Bezugspunkt“) bezeichnet einen Punkt im mechanischen Leistungsfluss eines Antriebsstrangs, an dem ein Teil der mechanischen Energie, die die Räder im Höchstleistungszustand antreibt, erstmals von einem Antriebsenergiewandler als mechanische Energie aus einem Antriebsenergiespeichersystem erzeugt wird.

3.5.4. „Betriebsart der Leistungsbewertung“ bezeichnet gegebenenfalls die vom Fahrer wählbare Betriebsart, für die die Nennleistung des Fahrzeugsystems ermittelt werden soll.

3.5.5. „Geschwindigkeit bei Höchstleistung“ bezeichnet die Einstellung des Leistungsprüfstands mit konstanter Geschwindigkeit, bei der das Fahrzeug in der Betriebsart der Leistungsbewertung bei einer mindestens zehn Sekunden dauernden maximalen Betätigung des Gaspedals die maximale Leistung an den Leistungsprüfstand abgibt.

3.5.6. „Höchstleistungszustand“ bezeichnet den Zustand, in dem das Fahrzeug in der Betriebsart der Leistungsbewertung auf einem Leistungsprüfstand betrieben wird, der Leistungsprüfstand in der Betriebsart mit konstanter Drehzahl auf die Geschwindigkeit bei Höchstleistung eingestellt ist und mindestens zehn Sekunden lang das Gaspedal maximal betätigt wird.

3.5.7. „Nennleistung des Fahrzeugsystems“ bezeichnet die Gesamtleistung, die gemäß TP1 bzw. TP2 durch alle Bezugspunkte zur Bestimmung der Leistung übertragen wird.

3.5.8. „Mechanischer Energiepfad“ bezeichnet einen gesonderten parallelen Pfad innerhalb einer Kraftübertragung, der einen Teil der insgesamt durch den Antriebsstrang fließenden mechanischen Energie leitet.

3.5.9. „Maximale Leistung des Fahrzeugsystems“ bezeichnet eine 2-sekündige „Spitzenleistung“, d. h. den höchsten Wert eines über 2 Sekunden gleitend gemittelten Filters, der auf die 10-sekündige Messdauer angewandt wird.

3.5.10. „Dauerleistung des Fahrzeugsystems“ bezeichnet eine „dauerhafte“ Leistung, die der durchschnittlichen Leistung innerhalb des Messzeitraums von 8 bis 10 Sekunden entspricht.

3.6. Systemprüfstand

3.6.1. „Systemprüfstand“ bezeichnet den simulierten Antriebsstrang eines Fahrzeugs auf einem Prüfstand. Der Antriebsstrang ist eine Kombination aus Antriebsenergiespeichersystemen, Antriebsenergiewandlern und Kraftübertragungen, die an den Rädern die mechanische Energie für den Fahrzeugantrieb liefert, einschließlich peripherer Vorrichtungen.

3.6.2. „Simulatoren“ bezeichnet virtuelle Modelle, die eine softwarebasierte Nachbildung einzelner Elemente des Antriebsstrangs darstellen.

4. Antrag auf Genehmigung

4.1. Der Antrag auf Erteilung einer Genehmigung für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich der Anforderungen dieser Regelung ist vom Fahrzeughersteller oder seinem bevollmächtigten Vertreter bei der Typgenehmigungsbehörde einzureichen. Ein Bevollmächtigter ist jede natürliche oder juristische Person, die vom Hersteller ordnungsgemäß beauftragt wurde, ihn in Angelegenheiten, die unter diese Verordnung fallen, vor der Genehmigungsbehörde zu vertreten und in seinem Namen zu handeln.

4.1.1. Der in Absatz 4.1 genannte Antrag wird gemäß dem Muster des Beschreibungsbogens in Anhang 1 dieser Regelung erstellt.

4.2. Dem technischen Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt, ist eine angemessene Zahl von Fahrzeugen, die dem zu genehmigenden Fahrzeugtyp entsprechen, zur Verfügung zu stellen.

4.3. Durch Änderungen an der Bauart von Systemen, Bauteilen oder selbstständigen technischen Einheiten, die nach der Typgenehmigung vorgenommen werden, verliert eine Typgenehmigung nur dann automatisch ihre Gültigkeit, wenn die ursprünglichen Eigenschaften oder technischen Merkmale so verändert werden, dass sie die Systemleistung des Fahrzeugs beeinträchtigen.

4.4. Vor Erteilung der Genehmigung für den Fahrzeugtyp muss die zuständige Typgenehmigungsbehörde prüfen, ob ausreichende Maßnahmen getroffen worden sind, die eine wirksame Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion gewährleisten.

5. Genehmigung

5.1. Entspricht der zur Genehmigung bereitgestellte Fahrzeugtyp allen relevanten Anforderungen dieser Regelung, so ist die Genehmigung für diesen Fahrzeugtyp zu erteilen.

5.2. Jedem genehmigten Typ wird eine Genehmigungsnummer zugeteilt.

5.2.1. Die Typgenehmigungsnummer besteht aus vier Abschnitten. Die Abschnitte werden jeweils durch das Zeichen „*“ getrennt.

Abschnitt 1: Der Großbuchstabe „E“ gefolgt von der Kennzahl der Vertragspartei, die die Typgenehmigung erteilt hat.

Abschnitt 2: Die Nummer 177, gefolgt von dem Buchstaben „R“ sowie

a) zwei Ziffern (gegebenenfalls mit vorangestellten Nullen) zur Angabe der Änderungsserie, die die für die Genehmigung geltenden technischen Vorschriften der UN-Regelung enthält (00 für die UN-Regelung in ihrer ursprünglichen Fassung),

b) einem Schrägstrich (/) und zwei Ziffern (gegebenenfalls mit vorangestellten Nullen) zur Angabe der Nummer der Ergänzung der Änderungsserie, die für die Genehmigung gilt (00 für die Änderungsserie in ihrer ursprünglichen Fassung),

Abschnitt 3: eine vierstellige laufende Nummer (gegebenenfalls mit vorangestellten Nullen). Die Reihenfolge beginnt mit 0001.

Abschnitt 4: eine zweistellige laufende Nummer (gegebenenfalls mit vorangestellten Nullen) zur Angabe der Erweiterung. Die Reihenfolge beginnt mit 00.

Es sind durchgängig arabische Ziffern zu verwenden.

5.2.2. Beispiel für eine Genehmigungsnummer nach dieser Regelung:

E11*177R01/01*0123*01

Die erste Erweiterung der Genehmigung mit der Nummer 0123, herausgegeben vom Vereinigten Königreich zur Änderung 1 der Änderungsserie 01.

5.2.3. Dieselbe Vertragspartei darf diese Nummer keinem anderen Fahrzeugtyp mehr zuteilen.

5.3. Über die Erteilung, Erweiterung oder Versagung einer Genehmigung für einen Fahrzeugtyp nach dieser Regelung sind die Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 2 dieser Regelung entspricht.

6. Kennzeichnungen

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

6.1.1. einem Kreis, in dem sich der Buchstabe „E“ und die Kennzahl des Landes befinden, das die Genehmigung erteilt hat ([1]),

6.1.2. die Nummer dieser Regelung mit dem nachstehenden Buchstaben „R“, einem Bindestrich und der Genehmigungsnummer rechts neben dem in Absatz 6.1.1 beschriebenen Kreis.

6.2. Entspricht das Fahrzeug einem Fahrzeugtyp, der auch nach einer oder mehreren anderen Regelungen zum Übereinkommen von 1958 in dem Land genehmigt wurde, das die Genehmigung nach dieser Regelung erteilt hat, braucht das Zeichen nach Absatz 6.1.1 nicht wiederholt zu werden; in diesem Fall sind die Regelungs- und Genehmigungsnummern sowie die zusätzlichen Zeichen aller Regelungen, aufgrund deren die Genehmigung in dem Land erteilt wurde, das die Genehmigung nach dieser Regelung erteilt hat, untereinander rechts neben dem Zeichen nach Absatz 6.1.1 anzuordnen.

([1]) Die Kennzahlen der Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958 finden sich in Anhang 3 der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3), Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7, Anhang 3, https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

6.3. Das Genehmigungszeichen muss deutlich lesbar und dauerhaft sein.

6.4. Das Genehmigungszeichen ist in der Nähe des Typenschilds oder auf diesem selbst anzubringen.

6.4.1. Anhang 3 dieser Regelung enthält Beispiele für Anordnungen der Genehmigungszeichen.

7. Prüfbedingungen

7.1. Prüfeinrichtung

7.1.1. Leistungsprüfstand

Die Leistungsaufnahmekapazität des Leistungsprüfstands muss in der Prüfbetriebsart mit konstanter Geschwindigkeit für die angegebene Höchstleistung des Fahrzeugs ausreichen. Aufgrund der kurzen Dauer der Höchstleistung während des Prüfverfahrens (ca. 10 Sekunden) kann für diese Anforderung mit Genehmigung der Typgenehmigungsbehörde eine kurzzeitige Nennleistung des Leistungsprüfstands berücksichtigt werden.

7.1.2. Prüfraum

Der Sollwert der Prüfraumtemperatur beträgt 25 °C. Die Toleranz vom eigentlichen Wert beträgt ±5 °C. Auf Antrag des Herstellers kann der Sollwert von 25 °C durch einen Sollwert von 23 °C ersetzt werden.

Der atmosphärische Druck in der Prüfzelle beträgt zwischen 80 kPa und 110 kPa.

Um die Vergleichbarkeit mit der ermittelten Leistung des Verbrennungsmotors gemäß Absatz 8.1.2.1 an den Bezugspunkten zu gewährleisten, muss, sofern der Prüfraum nicht auf die für die Bestimmung der Motorleistung geltenden atmosphärischen Bezugsbedingungen eingestellt werden kann, bei Fremdzündungsmotoren der Parameter X innerhalb einer Toleranz von $0{,}93 \leq X \leq 1{,}07$ und bei Selbstzündungsmotoren der Parameter Y innerhalb einer Toleranz von $0{,}9 \leq Y \leq 1{,}1$ liegen:

$X = \alpha_a$ gemäß Abschnitt 6.3.1 der Norm ISO 1585:2020 oder $Y = \alpha_c$ gemäß Abschnitt 6.3.2 der Norm ISO 1585:2020 für Motoren, die nach der Norm ISO 1585:2020 genehmigt wurden, oder

$X = \alpha_a$ gemäß Abschnitt 5.4.1 der UN-Regelung Nr. 85 oder $Y = \alpha_d$ gemäß Abschnitt 5.4.2 der UN-Regelung Nr. 85 für Motoren, die nach der UN-Regelung Nr. 85 genehmigt wurden, oder

X = CA gemäß Abschnitt 5.6 der Norm SAE J 1349 oder Y = CA gemäß Anlage A der Norm SAE J 1349 für Motoren, die nach der Norm SAE J 1349 genehmigt wurden.

Hersteller gemäß Absatz 8.9.2.1, die eine lokale oder regionale Regelung anwenden, geben deren anwendbaren Absatz an.

7.1.3. Kühlventilator

Ein Luftstrom unterschiedlicher Geschwindigkeiten ist gegen das Fahrzeug zu leiten, der ausreicht, um die ordnungsgemäßen Betriebstemperaturen und Funktionen des Systems aufrechtzuerhalten (siehe Absatz 8.8.1). Über Messgeschwindigkeiten von 5 km/h muss der Sollwert der linearen Luftgeschwindigkeit am Gebläseauslass der jeweiligen Leistungsprüfstandsgeschwindigkeit entsprechen. Die Abweichung der linearen Luftgeschwindigkeit am Gebläseauslass muss bis zur maximalen Drehzahl des Gebläses innerhalb von ± 10 % der jeweiligen Messgeschwindigkeit liegen. Übermäßige Kühlung ist verboten.

7.1.4. Abkühlbereich

Der Sollwert des Abkühlbereichs beträgt 25 °C. Die Toleranz vom eigentlichen Wert beträgt ±5 °C. Auf Antrag des Herstellers kann der Sollwert von 25 °C durch einen Sollwert von 23 °C ersetzt werden.

7.2. Messung

7.2.1. Messgrößen und Genauigkeit

Die Messgeräte müssen eine geprüfte Genauigkeit gemäß Tabelle 2 aufweisen, die auf eine genehmigte regionale oder internationale Norm rückführbar ist.

Tabelle 2

Messgrößen und geforderte Genauigkeit

Größe	Einheiten	Genauigkeit	Anmerkungen
Motordrehzahl	min^{-1}	± 10 min -1 oder ± 0,5 % des Messwerts oder der Wert des bordeigenen Motordrehzahlsignals	
Ansaugkrümmer-druck	Pa	± 2 %	
Luftdruck	Pa	± 0,1 kPa bei einer Messfrequenz von mindestens 0,1 Hz oder der Wert des bordeigenen Luftdrucksignals	
Spezifische Luftfeuchtigkeit	g H_2O/kg Trocken-luft	± 1 g H_2O/kg Trockenluft	
Kraftstoffdurchsatz	g/s	± 3 % oder der Wert des bordeigenen Kraftstoffdurchsatzsignals	
Elektrische Spannung	V	± 0,3 % FSD oder ± 1 % des Messwerts	Je nachdem, welcher Wert höher ist. Auflösung 0,1 V.
Elektrischer Strom	A	± 0,3 % FSD oder ± 1 % des Messwerts	Je nachdem, welcher Wert höher ist. Bei externer Messung Frequenz der Stromintegration von 20 Hz oder höher. Auflösung 0,1 A.
Raumtemperatur	°C	± 1 °C bei einer Messfrequenz von mindestens 0,1 Hz	
Leistungsprüfstand Drehzahl	km/h	Die Geschwindigkeiten des Leistungsprüfstands sind mit einer Genauigkeit von ± 0,2 km/h oder ± 0,1 % auf die Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs einzustellen, je nachdem, welcher Wert höher ist.	
Kraft des Leistungsprüfstands	N	Die Genauigkeit der Kraftmesseinheit muss bei allen Messschritten mindestens ± 10 N betragen. Dies ist bei der Erstinstallation, nach umfangreichen Wartungstätigkeiten und innerhalb von 370 Tagen vor einer Prüfung zu überprüfen.	
Zeit	s	± 100 ms, Mindestpräzision und -auflösung: 100 ms	
Drehgeschwindigkeit der Räder bzw. Achsen	U/s	± 0,05 s^{-1} oder ± 1 %, je nachdem, welcher Wert höher ist	

Größe	Einheiten	Genauigkeit	Anmerkungen
Achs-/Raddrehmoment	Nm	± 6 Nm oder ± 0,5 % des für das gesamte Fahrzeug gemessenen höchsten Gesamtdrehmoments, je nachdem, welcher Wert größer ist.	
Befehl des Gaspedals	Prozent	Gemäß dem bordeigenen Gaspedal-Befehlssignal	

7.2.2. Messfrequenz

Alle Elemente in Absatz 7.2.1 Tabelle 2 sind, sofern in der Tabelle nicht anders angegeben, mit einer Frequenz größer/gleich 10 Hz zu messen und aufzuzeichnen.

Die Messgrößen „Luftdruck“ und „Raumtemperatur“ sind zumindest bei Inbetriebnahme des Fahrzeugs (siehe Absatz 8.8.5) und nach Beendigung des Fahrzeugbetriebs (siehe Absatz 8.8.8) als Einzelmessung aufzuzeichnen.

8. Prüfverfahren

8.1. Allgemeines

Bei Hybridelektrofahrzeugen oder Elektrofahrzeugenmit mehr als einem Antriebsenergiewandler wird die Nennleistung des Fahrzeugsystems mit folgenden Prüfverfahren bestimmt.

Nachstehend werden zwei Prüfverfahren beschrieben.

Das Prüfverfahren 1 (TP1) basiert auf der gemessenen elektrischen Leistung, der geschätzten Leistung des Verbrennungsmotors und dem geschätzten Wirkungsgrad der elektrischen Umwandlung.

Das Prüfverfahren 2 (TP2) basiert auf dem gemessenen Drehmoment und der gemessenen Drehzahl an den Antriebswellen oder Radnaben und dem geschätzten Wirkungsgrad der mechanischen Umwandlung.

TP1 und TP2 sind als technisch gleichwertige Methoden zur Bestimmung der Nennleistung des Fahrzeugsystems anhand verfügbarer Messwerte bestimmt. TP1 und TP2 unterscheiden sich durch die spezifischen Prüfeinrichtungen, die Messungen, weitere Eingabedaten und die zur Bestimmung der Nennleistung des Fahrzeugsystems erforderlichen Berechnungen.

Jede Antriebsachse, die im Höchstleistungszustand angetrieben wird, ist auf einem Leistungsprüfstand oder einem Nabenprüfstand zu prüfen. Fahrzeuge, die im Höchstleistungszustand mit zwei Antriebsachsen angetrieben werden, sind auf einem Vierrad-Leistungsprüfstand zu prüfen; alternativ sind beide Antriebsachsen gleichzeitig auf einem Nabenprüfstand zu prüfen. Bei Fahrzeugen, deren Höchstleistung nach Einschätzung der Typgenehmigungsbehörde höher ist als die verfügbarer Leistungsprüfstände, ist es zulässig, anstelle eines Leistungsprüfstands einen Systemprüfstand zu verwenden, der auch Simulatoren umfassen kann.

8.1.1. Erforderliche Angaben

Der Hersteller hat die folgenden Angaben vorzulegen, die für die Durchführung eines der beiden Prüfverfahren erforderlich sind.

8.1.1.1. Beschreibung des Leistungsflusses

Der Hersteller hat eine Beschreibung des Leistungsflusses vorzulegen, die ausreicht, um die Energieflussbahnen und Energieumwandlungen zu verstehen, mit denen im Höchstleistungszustand der Antrieb erzeugt wird, beginnend mit den Antriebsenergiespeichersystemen bis zu den einzelnen Antriebsachsen. In der Beschreibung sind auch alle Nebenverbraucher und peripheren Einrichtungen anzugeben, die unter dieser Bedingung mit dem REESS betrieben werden, einschließlich Gleichstromwandler und Hochspannungshilfseinrichtungen oder peripherer Hochspannungsvorrichtungen.

Darüber hinaus sind in der Beschreibung die für das Fahrzeug geltenden Bezugspunkte zur Bestimmung der Leistung (gemäß den Leitlinien in Anhang 4 dieser Regelung), die Messpunkte gemäß TP1 oder TP2 und die Bauteile anzugeben, für die die anwendbaren Energieumrechnungsfaktoren (K-Faktoren) gelten.

8.1.1.2. Energieumrechnungsfaktoren (K-Faktoren)

Sofern TP1 durchgeführt wird, hat der Hersteller den Wirkungsgrad der elektrischen Energieumwandlung (K1) zwischen jedem elektrischen Messpunkt und dem entsprechenden Bezugspunkt anzugeben, der im Höchstleistungszustand gilt. Im Allgemeinen geben die K1-Faktoren die Ausgangsleistung einer elektrischen Maschine (oder gegebenenfalls einer Kombination von elektrischen Maschinen) geteilt durch die Eingangsleistung des Wechselrichters an, der die elektrische(n) Maschinen antreibt.

Bei der Bestimmung oder Überprüfung eines K1-Faktors ist der Wirkungsgrad der elektrischen Umwandlung des Wechselrichters und der elektrischen Maschine oder ihrer Kombinationen durch eine anwendbare Prüfnorm wie ISO 21782, SAE J2907 oder eine gleichwertige Norm zu bestimmen. Der angegebene Wert unterliegt der Überprüfung durch die Typgenehmigungsbehörde.

Sofern TP2 durchgeführt wird, hat der Hersteller für jede Antriebsachse den Wirkungsgrad der mechanischen Energieumwandlung (K2) zwischen jedem Messpunkt der Achs- oder Radnabenleistung und den entsprechenden Bezugspunkten anzugeben, der im Höchstleistungszustand gilt. Im Allgemeinen geben die K2-Faktoren die mechanische Ausgangsleistung an den Achswellen oder Radnaben geteilt durch die mechanische Eingangsleistung an einem Getriebe oder einer Gruppe ähnlicher mechanischer Bauteile an, über die die mechanische Leistung von den anwendbaren Bezugspunkten übertragen wird.

Bei der Bestimmung oder Überprüfung eines K2-Faktors ist der Wirkungsgrad der mechanischen Umwandlung von Bauteilen der Kraftübertragung oder ihrer Kombinationen entweder durch Division der gemessenen Ausgangsleistung durch die gemessene Eingangsleistung oder auf Antrag des Herstellers und vorbehaltlich der Genehmigung durch die Typgenehmigungsbehörde mittels anderer gleichwertiger Verfahren zu bestimmen. Der angegebene Wert unterliegt der Überprüfung durch die Typgenehmigungsbehörde.

8.1.1.3. Geschwindigkeit bei Höchstleistung

Die Geschwindigkeit bei Höchstleistung (im Sinne von Absatz 3.5.5) ist entweder vom Hersteller oder von der Typgenehmigungsbehörde nach dem in Anhang 5 beschriebenen Verfahren zu bestimmen.

8.1.1.4. Sonstige Angaben

Der Hersteller hat für jeden der in Absatz 8.8.1 genannten Betriebsparameter den normalen Betriebsbereich anzugeben.

Für jede Prüfstandsbetriebsart (siehe Absatz 8.7) hat der Hersteller eine Liste der deaktivierten Einrichtungen und eine Begründung für die Deaktivierung vorzulegen.

8.1.2. Geforderte Messungen

Das Prüffahrzeug ist mit Messgeräten zur Messung der für die Leistungsberechnung erforderlichen Eingangsgrößen auszustatten.

Alternativ zur Verwendung von Messgeräten ist die Verwendung von bordeigenen Messdaten hinsichtlich der Motordrehzahl, des Ansaugkrümmerdrucks und des Kraftstoffdurchsatzes zulässig. Die Verwendung von bordeigenen Messdaten für andere Messungen ist zulässig, wenn gegenüber der Typgenehmigungsbehörde nachgewiesen wird, dass die Genauigkeit und Frequenz dieser Daten den Mindestanforderungen an Genauigkeit und Frequenz in Absatz 7.2 entsprechen. Sofern für die Messung der Systemleistung die TP1 und zur Bestätigung des Ansaugkrümmerdrucks und des Kraftstoffdurchsatzes die bordeigenen Messdaten verwendet werden, so muss der Hersteller sicherstellen, dass diese bordeigenen Messdaten während der Genehmigung gemäß der UN-Regelung Nr. 85 oder der Norm ISO 1585 aufgezeichnet wurden.

Zu den sowohl beim TP1 als auch beim TP2 durchzuführenden Messungen gehören der Befehl des Gaspedals, der Luftdruck, die Raumtemperatur und die in Absatz 8.8.1 aufgeführten Betriebsparameter.

Für die Zwecke der internen Validierung (siehe Absatz 8.11) ist die im Höchstleistungszustand vom Fahrzeug an den Leistungsprüfstand abgegebene Leistung aufzuzeichnen (z. B. durch Aufzeichnung der Rollenddrehzahl und des Drehmoments des Leistungsprüfstands oder, falls verfügbar, der Leistung des Leistungsprüfstands mit einer Messfrequenz von mindestens 10 Hz).

8.1.2.1. Spezielle Messungen für TP1

Für TP1 ist zusätzlich Folgendes zu messen: der elektrische Strom und die Spannung am Eingang des REESS oder des Wechselrichters (gemäß den Spezifikationen in Absatz 8.1.3.1) sowie die Drehzahl des Verbrennungsmotors, der Ansaugkrümmerdruck und der Kraftstoffdurchsatz (wenn die Beschreibung des hybriden Leistungsflusses zeigt, dass im Höchstleistungszustand ein Verbrennungsmotor Antriebsleistung beiträgt). In diesem Fall erfordert TP1 darüber hinaus eine anwendbare Leistungskurve bei Volllast für den Verbrennungsmotor und in einigen Fällen möglicherweise die Anwendung der Norm ISO 1585:2020 oder der UN-Regelung Nr. 85 (wie in Absatz 8.9.2.1 beschrieben).

Sofern das REESS einen Gleichstromwandler mit Energie versorgt, um das 12-Volt-Bordnetz zu speisen, so kann der Hersteller anstelle der Verwendung des Standardwerts von 1,0 kW Strom und Spannung am Eingang des Gleichstromwandlers messen.

Geht aus der Beschreibung des hybriden Leistungsflusses hervor, dass im Höchstleistungszustand andere Hochspannungshilfseinrichtungen als der oben genannte Gleichstromwandler vom REESS mit Energie versorgt werden, so ist die Leistungsaufnahme zu messen oder zu schätzen (siehe Absatz 8.9.2.2).

8.1.2.2. Spezielle Messungen für TP2

Für TP2 sind zusätzlich die folgenden Messungen erforderlich: Drehmoment und Drehzahl an den Antriebswellen oder Radnaben.

Wichtig: muss die Leistung des Verbrennungsmotors gemäß den Vorschriften in Absatz 8.9.3.2 korrigiert werden, können in Bezug auf Strom und Spannung auch die Messvorschriften des TP1 gelten (siehe Absatz 8.9.3.3).

Die Messung des Raddrehmoments und der Drehzahl kann entweder mittels eines Nabenprüfstands oder durch geeignete, kalibrierte Messgeräte für Drehmoment und Drehzahl der angetriebenen Achswellen oder Radnaben erfolgen.

Wenn eine Antriebsachse die Leistung über ein Differenzial auf die Räder überträgt, genügt es, an einer der beiden Antriebswellen oder Radnaben ein Messgerät anzubringen und die Daten zu erfassen. In diesem Fall ist das an einer Antriebswelle oder Radnabe gemessene Drehmoment mit dem Faktor 2 zu multiplizieren, um das Gesamtdrehmoment je Antriebsachse zu ermitteln.

8.1.3. Anwendbarkeit der Prüfverfahren

Ob TP1 oder TP2 anzuwenden ist, hängt von der Architektur des Antriebsstrangs, d. h. davon ab, ob das eine oder das andere Verfahren geeignet ist, die Leistung an den Bezugspunkten zu bestimmen, die für die jeweilige Antriebsstrangarchitektur gelten.

Die Typgenehmigungsbehörde muss bestätigen, dass die in der Beschreibung des hybriden Leistungsflusses angegebenen Bezugspunkte den Anforderungen des Anhangs 4 und der Bestimmung des Begriffs „Bezugspunkt zur Bestimmung der Leistung“ in Absatz 3.5.3 entsprechen.

Die Typgenehmigungsbehörde muss folgende Aspekte abwägen, um die Anwendbarkeit von TP1 und TP2 auf das Prüffahrzeug zu bestimmen. Sind sowohl TP1 als auch TP2 anwendbar, so kann der Hersteller entscheiden.

Bei der Angabe für die Typgenehmigung ist die nach dieser Verordnung ermittelte Nennleistung des Fahrzeugsystems entweder durch TP1 oder TP2 zu bestimmen.

8.1.3.1. Anwendbarkeit von TP1

Die Anwendbarkeit von TP1 setzt voraus, dass die Leistung, die durch alle Bezugspunkte fließt, mittels des vorgeschriebenen Verfahrens genau bestimmt werden kann.

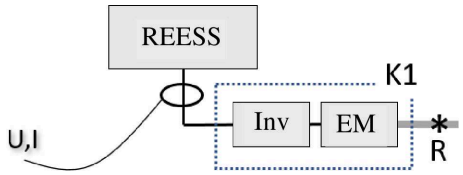
Vorbehaltlich dieser Anforderung ist TP1 in der Regel anwendbar, wenn eine der in den nachstehenden Absätzen 8.1.3.1.1 oder 8.1.3.1.2 genannten Bedingungen erfüllt ist:

8.1.3.1.1. Aus der Beschreibung des hybriden Leistungsflusses geht hervor, dass der von jedem REESS gelieferte elektrische Strom jeweils eine einzige elektrische Maschine versorgt und Strom und Spannung am Ausgang jedes REESS bestimmt werden können, und der Hersteller gibt einen genauen K1-Faktor an, der den Wirkungsgrad der elektrischen Umwandlung zwischen dem Eingang in den Wechselrichter und dem entsprechenden Bezugspunkt darstellt.

Abbildung 16

Beispiel für den Fall in Absatz 8.1.3.1.1., TP1 anwendbar.

Leistung an R [kW] = (U [V] * I [A] / 1 000) * K1



Oder

8.1.3.1.2. mindestens eine der folgenden Bedingungen a bis d ist erfüllt:

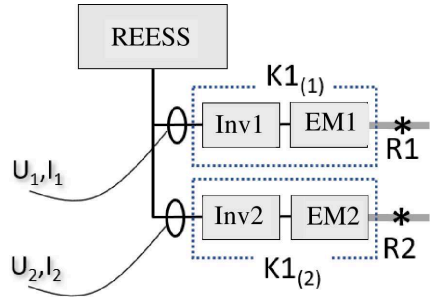
a) Strom und Spannung am Eingang jedes Wechselrichters, der vom REESS versorgt wird, können bestimmt werden, und der Hersteller gibt genaue K1(n)-Faktoren an, die den Wirkungsgrad der elektrischen Umwandlung zwischen den einzelnen Eingangsparametern und den entsprechenden Bezugspunkten darstellen.

Abbildung 17

Beispiel für den Fall in Absatz 8.1.3.1.2 Buchstabe a, TP1 anwendbar.

Leistung an R1 [kW] = (U1 [V] * I1 [A] / 1 000) * K1(1)

Leistung an R2 [kW] = (U2 [V] * I2 [A] / 1 000) * K1(2)

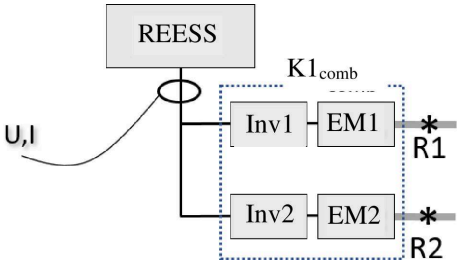


b) Strom und Spannung am Ausgang des REESS können bestimmt werden, und der Hersteller gibt einen genauen K1-$_{comb}$-Faktor an, der den kombinierten Wirkungsgrad der elektrischen Umwandlung von Wechselrichter und elektrischen Maschinen zwischen dem REESS und den entsprechenden Bezugspunkten darstellt.

Abbildung 18

Beispiel für den Fall in Absatz 8.1.3.1.2 Buchstabe b, TP1 anwendbar

Leistung an (R1 + R2) [kW] = (U [V] * I [A] / 1 000) * K1$_{comb}$

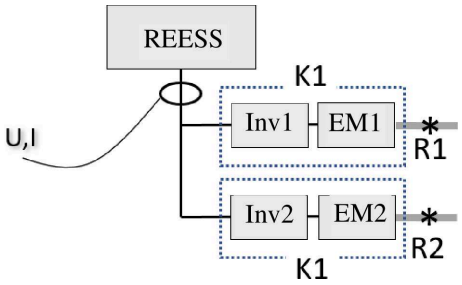


c) Strom und Spannung am Ausgang des REESS können bestimmt werden, und der Wirkungsgrad der elektrischen Umwandlung zwischen dem Eingang jedes Wechselrichters und dem entsprechenden Bezugspunkt ist identisch und wird somit durch denselben K1-Faktor dargestellt.

Abbildung 19

Beispiel für den Fall in Absatz 8.1.3.1.2. Buchstabe c, TP1 anwendbar

Leistung an (R1 + R2) [kW] = (U [V] * I [A] / 1 000) * K1



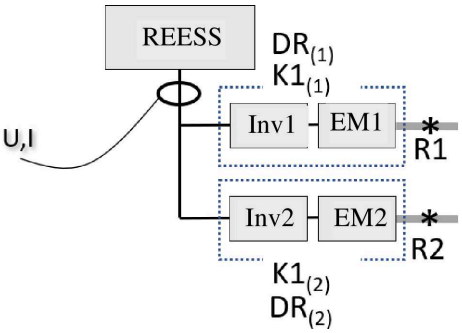
d) Strom und Spannung am Ausgang des REESS können bestimmt werden, und das Verteilungsverhältnis (DR(1) und DR(2)), das die relative Leistungsverteilung auf R1 bzw. R2 darstellt, kann anhand der Werte des bordeigenen Drehmoment-Sollwerts genau bestimmt werden.

Abbildung 19a

Beispiel für den Fall in Absatz 8.1.3.1.2 Buchstabe d, TP1 anwendbar

Leistung an R1 [kW] = (U [V] * I [A] / 1 000) * K1(1) * $DR_{(1)}$

Leistung an R2 [kW] = (U [V] * I [A] / 1 000) * K1(2) * $DR_{(2)}$



8.1.3.2. Anwendbarkeit von TP2

Die Anwendbarkeit von TP2 setzt voraus, dass die Leistung, die durch alle Bezugspunkte fließt, mittels des vorgeschriebenen Verfahrens genau bestimmt werden kann. Jede Antriebsachse ist getrennt zu bewerten. TP2 ist nur anwendbar, wenn es auf alle Antriebsachsen anwendbar ist.

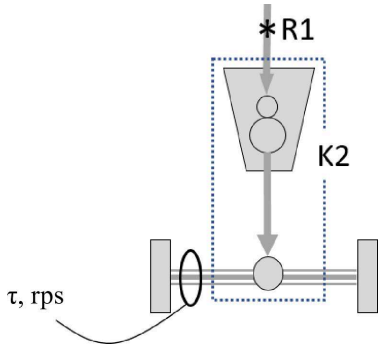
Vorbehaltlich dieser Anforderungen ist TP2 in der Regel auf eine Antriebsachse anwendbar, wenn eine der in den nachstehenden Absätzen 8.1.3.2.1 oder 8.1.3.2.2 genannten Bedingungen erfüllt ist:

8.1.3.2.1. Aus der Beschreibung des hybriden Leistungsflusses geht hervor, dass das Drehmoment an der Achse von einem einzigen Bezugspunkt stammt und das Drehmoment dieses Bezugspunkts ausschließlich zu dieser Achse geleitet wird, und der Hersteller gibt einen genauen K2-Faktor an, der den Wirkungsgrad der mechanischen Umwandlung zwischen dem Bezugspunkt und dem Messpunkt darstellt.

Abbildung 20

Beispiel für den Fall in Absatz 8.1.3.2.1, TP2 auf die Achse anwendbar.

Leistung an R1 [kW] = (2π * τ [Nm] * rad/s [s^{-1}] / 1 000) / K2



Hinweis: Der Messpunkt steht für beide Achswellen.

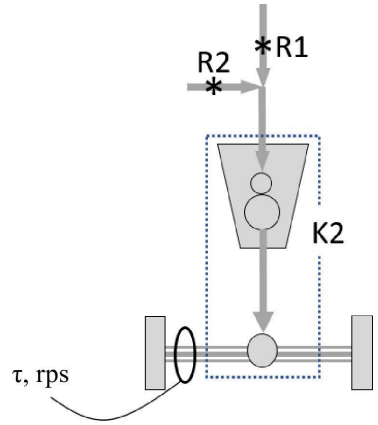
Oder

8.1.3.2.2. Aus der Beschreibung des hybriden Leistungsflusses geht hervor, dass das Drehmoment an der Achse ein kombiniertes Drehmoment ist, das sich aus Drehmomentanteilen aus einer Reihe von Bezugspunkten zusammensetzt, und alle Drehmomentanteile über denselben mechanischen Energiepfad zwischen den Bezugspunkten und dem Messpunkt ausschließlich zu dieser Achse geleitet werden, und der Hersteller gibt einen genauen K2-Faktor an, der den Wirkungsgrad der mechanischen Umwandlung zwischen der Reihe von Bezugspunkten und dem Messpunkt darstellt.

Abbildung 21

Beispiel für den Fall in Absatz 8.1.3.2.2, TP2 auf die Achse anwendbar.

Leistung an (R1 + R2) [kW] = (2π * τ [Nm] * rad/s [s^{-1}] / 1 000) / K2



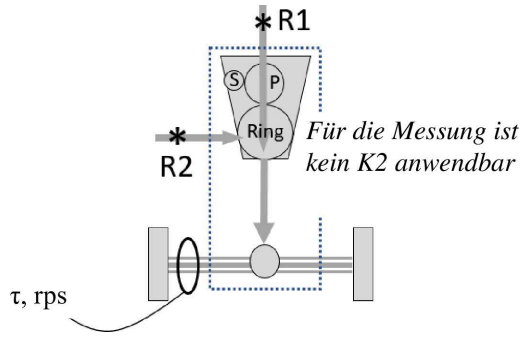
Hinweis: Der Messpunkt steht für beide Achswellen.

TP2 ist nicht auf eine Achse anwendbar, wenn die Leistung an R1, R2 oder (R1 + R2) anhand der verfügbaren Messung nicht bestimmt werden kann, z. B. wie in Abbildung 22 dargestellt.

Abbildung 22

Beispiel, in dem TP2 nicht auf die Achse anwendbar ist.

Die Leistung an R1, R2, oder (R1 + R2) kann anhand der verfügbaren Messung nicht bestimmt werden



Hinweis: Der Messpunkt steht für beide Achswellen.

8.2. Vorbereitung des Leistungsprüfstands

8.2.1. Rollen (nur Rollenprüfstand)

Die Oberfläche der Rollen des Leistungsprüfstands muss sauber, trocken und frei von Fremdmaterial sein, um Reifenschlupf zu vermeiden.

8.2.2. Reifenschlupf (nur auf dem Rollenprüfstand)

Es sind Maßnahmen zu treffen, um den Reifenschlupf, der bei Höchstleistung möglicherweise auftritt, zu stabilisieren. Die Verwendung und die Menge des zusätzlichen Gewichts, das im oder am Fahrzeug angebracht wird, oder sonstige Maßnahmen zu diesem Zweck sind aufzuzeichnen.

8.2.3. Aufwärmen des Leistungsprüfstands

Der Leistungsprüfstand ist gemäß den Empfehlungen des Herstellers des Leistungsprüfstands oder in anderer geeigneter Weise aufzuwärmen, sodass sich die Reibungsverluste des Leistungsprüfstands stabilisieren.

8.2.4. Regelung des Leistungsprüfstands

Bei der Fahrzeugkonditionierung (Absatz 8.8.3) ist der Leistungsprüfstand in die Betriebsart mit Fahrwiderstand auf der Straße oder gemäß den in der vorliegenden Regelung genannten Vorschriften einzustellen. Für die Leistungsprüfung (Absatz 8.8.6) ist der Leistungsprüfstand in die Betriebsart mit konstanter Drehzahl einzustellen.

8.3. Vorbereitung des Fahrzeugs

Das Fahrzeug ist in gutem technischen Zustand vorzuführen und gemäß den Empfehlungen des Herstellers einzufahren.

OVC-HEV und NOVC-HEV müssen vor der Prüfung zwischen 3 000 km und 15 000 km eingefahren sein. Motor und Kraftübertragungsstrang müssen nach den Empfehlungen des Herstellers eingefahren sein.

PEV müssen über mindestens 300 km oder über eine vollständige Strecke mit vollständiger Aufladung, je nachdem, welcher Wert höher ist, eingefahren worden sein.

Bei Messungen auf dem Leistungsprüfstand muss das Fahrzeug mit Reifen ausgerüstet sein, die vom Fahrzeughersteller als Originalausrüstung angegeben sind. Die Reifen müssen auf den Luftdruck aufgepumpt sein, der den Empfehlungen des Fahrzeugherstellers oder der Betriebsanleitung entspricht. Wenn dies erforderlich ist, um die Wirkung des zusätzlichen Gewichts zur Vermeidung von Reifenschlupf (siehe Absatz 8.2.2) auszugleichen, kann der Reifendruck um bis zu 50 % über den unteren Grenzwert des vom Fahrzeughersteller bei der Ausrollprüfmasse angegebenen Reifendruckbereichs für die jeweilige Achse und den gewählten Reifen erhöht werden. Für die Einstellung des Leistungsprüfstands und in allen nachfolgenden Prüfungen ist derselbe Reifendruck anzuwenden. Der verwendete Reifendruck ist aufzuzeichnen.

Es sind die Fahrzeugschmierstoffe und deren Füllmengen nach Angabe des Herstellers zu verwenden.

Der Kraftstoff muss derselbe Kraftstoff sein, der gegebenenfalls für die Genehmigung des Verbrennungsmotors verwendet wurde. Beispielsweise muss für Fahrzeuge, die mit einem nach der UN-Regelung Nr. 85 genehmigten Verbrennungsmotor ausgerüstet sind, der in dieser Regelung angegebene Kraftstoff verwendet werden.

8.4. Vorbereitung der Messgeräte

Die Messgeräte sind an geeigneten Stellen innerhalb des Fahrzeugs anzubringen.

8.5. Erstaufladung des REESS

Bei PEV und OVC-HEV ist das REESS vor oder während der Abstellphase des Fahrzeugs (Absatz 8.6.) auf einen anfänglichen Ladezustand zu laden, bei dem die maximale Systemleistung erreicht wird. Der Hersteller kann den anfänglichen Ladezustand angeben, bei dem die maximale Systemleistung erreicht wird.

Die Erstaufladung des REESS ist bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C ± 10 °C durchzuführen.

Das REESS ist gemäß dem vom Hersteller für den Normalbetrieb angegebenen Verfahren auf den anfänglichen Ladezustand zu laden, bis der Ladevorgang normalerweise beendet ist.

Der Ladezustand ist nach einem vom Hersteller zur Verfügung gestellten Verfahren zu bestätigen.

8.6. Fahrzeug-Abkühlphase

Das Fahrzeug muss mindestens 6 Stunden und höchstens 36 Stunden lang mit offener oder geschlossener Motorabdeckung im Abkühlbereich abgekühlt werden. Der Hersteller kann eine bestimmte Abkühlzeit oder eine Abkühlzeitspanne innerhalb einer Spanne von 6 bis 36 Stunden empfehlen, wenn dies erforderlich ist, um die Temperaturstabilisierung der Hochspannungsbatterie zu gewährleisten. Die Bedingungen im Abkühlbereich müssen den in Absatz 7.1.4 genannten Bedingungen entsprechen.

8.7. Aufstellung des Fahrzeugs

Das Fahrzeug ist gemäß den Empfehlungen des Herstellers des Leistungsprüfstands oder gemäß regionalen oder nationalen Vorschriften auf dem Leistungsprüfstand aufzustellen.

Hilfseinrichtungen sind während des Prüfstandsbetriebs auszuschalten oder zu deaktivieren, es sei denn, ihr Betrieb ist aufgrund regionaler Rechtsvorschriften erforderlich.

Wenn dies für den ordnungsgemäßen Betrieb auf dem Leistungsprüfstand erforderlich ist, muss die Prüfstandsbetriebsart des Fahrzeugs nach den Anweisungen des Herstellers aktiviert werden (z. B. durch Betätigung der Lenkradtasten in einer besonderen Reihenfolge, unter Verwendung des Werkstattprüfgeräts des Herstellers oder durch Entfernen einer Sicherung).

Der Hersteller stellt der Typgenehmigungsbehörde ein Verzeichnis der deaktivierten Geräte zusammen mit einer Begründung für die Deaktivierung zur Verfügung. Die Prüfstandsbetriebsart ist durch die Typgenehmigungsbehörde zu genehmigen und die Verwendung des Prüfstandsbetriebsmodus ist zu protokollieren.

Die Prüfstandsbetriebsart des Fahrzeugs darf die Funktion eines beliebigen Teils, das das Emissionsverhalten und den Kraftstoff- oder Energieverbrauch oder die Höchstleistung beeinflusst, unter den Prüfbedingungen nicht aktivieren, verändern, verzögern oder deaktivieren. Jedes Gerät, dass den Betrieb auf einem Leistungsprüfstand beeinflusst, muss so eingestellt sein, dass ein ordnungsgemäßer Betrieb sichergestellt wird.

Die im Fahrzeug eingebauten Messgeräte müssen gegebenenfalls aufgewärmt werden.

8.8. Prüfsequenz

8.8.1. Allgemeines

Die Prüfung ist gemäß den Absätzen 8.8.3 bis 8.8.8 und 8.9 bis 8.11 durchzuführen (siehe Abb. 23). Die Prüfung ist unverzüglich zu beenden, wenn Warnanzeigen in Bezug auf den Antriebsstrang aufleuchten.

Hinweis: Warnhinweise sind z. B. Kühlmitteltemperatur und Motorprüfleuchte.

Die folgenden Betriebsparameter sind gegebenenfalls während der gesamten Prüfung zu überwachen und aufzuzeichnen: a) Motorkühlmitteltemperatur, b) Batterietemperatur (gemessen als Temperatur der Batteriezellen, -module bzw. -packs), c) Öltemperatur von Kraftübertragungsstrang und Getriebe, d) Ladezustand der Batterie, e) Temperatur der elektrischen Maschine (gegebenenfalls gemessen nach Temperatur von Stator, Rotor oder Kühlflüssigkeit). Der Hersteller muss für jeden Betriebsparameter den normalen Betriebsbereich angeben.

8.8.2. Geschwindigkeit bei Höchstleistung

Hat der Hersteller die Geschwindigkeit bei Höchstleistung nicht angegeben oder möchte die Typgenehmigungsbehörde den angegebenen Wert überprüfen, so ist die Geschwindigkeit bei Höchstleistung nach dem in Anhang 5 beschriebenen Verfahren zu bestimmen.

8.8.3. Fahrzeugkonditionierung

Die Messgeräte müssen mit der Datenerfassung beginnen.

Zweck der Konditionierung ist der Betrieb des Fahrzeugs, bis die vom Hersteller angegebenen normalen Betriebstemperaturbereiche (Absatz 8.1.1.4) für die temperaturbezogenen Betriebsparameter (Absatz 8.8.1) erreicht und stabil sind.

Vor der Prüfung ist eine Erstkonditionierung durchzuführen; dazu wird das Fahrzeug gegebenenfalls in die Betriebsart der Leistungsbewertung gebracht (siehe Absatz 8.8.5) und mindestens 20 Minuten lang oder entsprechend der Empfehlung des Fahrzeugherstellers mit einer Geschwindigkeit von 60 km/h bei Fahrwiderstand auf der Straße betrieben. Der Fahrzeughersteller oder die Typgenehmigungsbehörde kann einen anderen Zeitraum, eine andere Geschwindigkeit, eine vom Fahrer wählbare Betriebsart oder eine andere Betriebsart bzw. einen anderen Zyklus des Leistungsprüfstands festlegen, wenn dies erforderlich ist, um stabile Betriebsparameter zu erreichen.

Am Ende der Erstkonditionierung des Fahrzeugs sind die Betriebsparameter (siehe Absatz 8.8.1) aufzuzeichnen.

Während der Prüfung sind die Betriebsparameter zu überwachen und erforderlichenfalls ist eine zusätzliche Konditionierung vorzunehmen, um die Betriebsparameter innerhalb der normalen Betriebstemperaturbereiche zu halten.

8.8.4. Anpassung des REESS

Während der Konditionierung des Fahrzeugs gemäß Absatz 8.8.3 ist der Ladezustand zu überwachen. Der Ladezustand ist am Ende der Konditionierung des Fahrzeugs auf den Ladezustand einzustellen, bei dem die vom Hersteller empfohlene maximale Systemleistung erreicht wird. Die Anpassung des REESS muss auch bei jeder Wiederholung der Leistungsprüfung gemäß Absatz 8.8.7 vorgenommen werden.

Die Anpassung des REESS kann durch leichtes regeneratives Bremsen oder durch Ausrollen des Fahrzeugs auf dem Leistungsprüfstand in der Betriebsart mit konstanter Drehzahl oder gemäß den Empfehlungen des Herstellers erfolgen. Die Ladegeschwindigkeit der jeweiligen Methode ist zu überwachen und entsprechend den Empfehlungen des Herstellers zu begrenzen, um eine übermäßige Erwärmung der Batterie oder eine Reduzierung der Batterieleistung zu vermeiden.

8.8.5. Betrieb des Fahrzeugs

Bei Fahrzeugen mit vom Fahrer wählbaren Betriebsarten kann die nach diesem Verfahren ermittelte Nennleistung des Fahrzeugsystems davon abhängen, welche Betriebsart während der Prüfung aktiv ist. Es ist die Betriebsart zu wählen, für die eine Nennleistung des Fahrzeugsystems bestimmt werden soll.

Die gewählte Betriebsart ist als Betriebsart der Leistungsbewertung aufzuzeichnen.

Der Leistungsprüfstand wird in der Betriebsart mit konstanter Drehzahl betrieben.

Die Drehzahl des Leistungsprüfstands ist auf die Geschwindigkeit bei Höchstleistung einzustellen und muss sich stabilisieren.

8.8.6. Leistungsprüfung

Die maximale Betätigung des Gaspedals muss entweder über die Pedalposition oder über das Fahrzeugkommunikationsnetz über eine Dauer von mindestens 10 s erfolgen.

Die maximale Betätigung des Gaspedals hat so schnell wie möglich zu erfolgen. Falls es erforderlich ist, um die maximale Leistungsabgabe zu erreichen, kann das Signal des Gaspedals vor der maximalen Betätigung des Gaspedals entsprechend den Empfehlungen des Herstellers verändert werden (z. B. ist der Hersteller zu fragen, ob dafür eine Vollgasfunktion erforderlich ist).

Verfügt das Getriebe über vom Fahrer wählbare Gänge, ist der Gang gemäß den Herstellerempfehlungen so zu wählen, dass ein typischer Fahrer die Höchstleistung erreichen kann. Gangwechsel durch besondere Betriebsarten oder Aktionen, die einem typischen Fahrer nicht zur Verfügung stehen, sind nicht zulässig.

8.8.7. Wiederholung der Leistungsprüfung

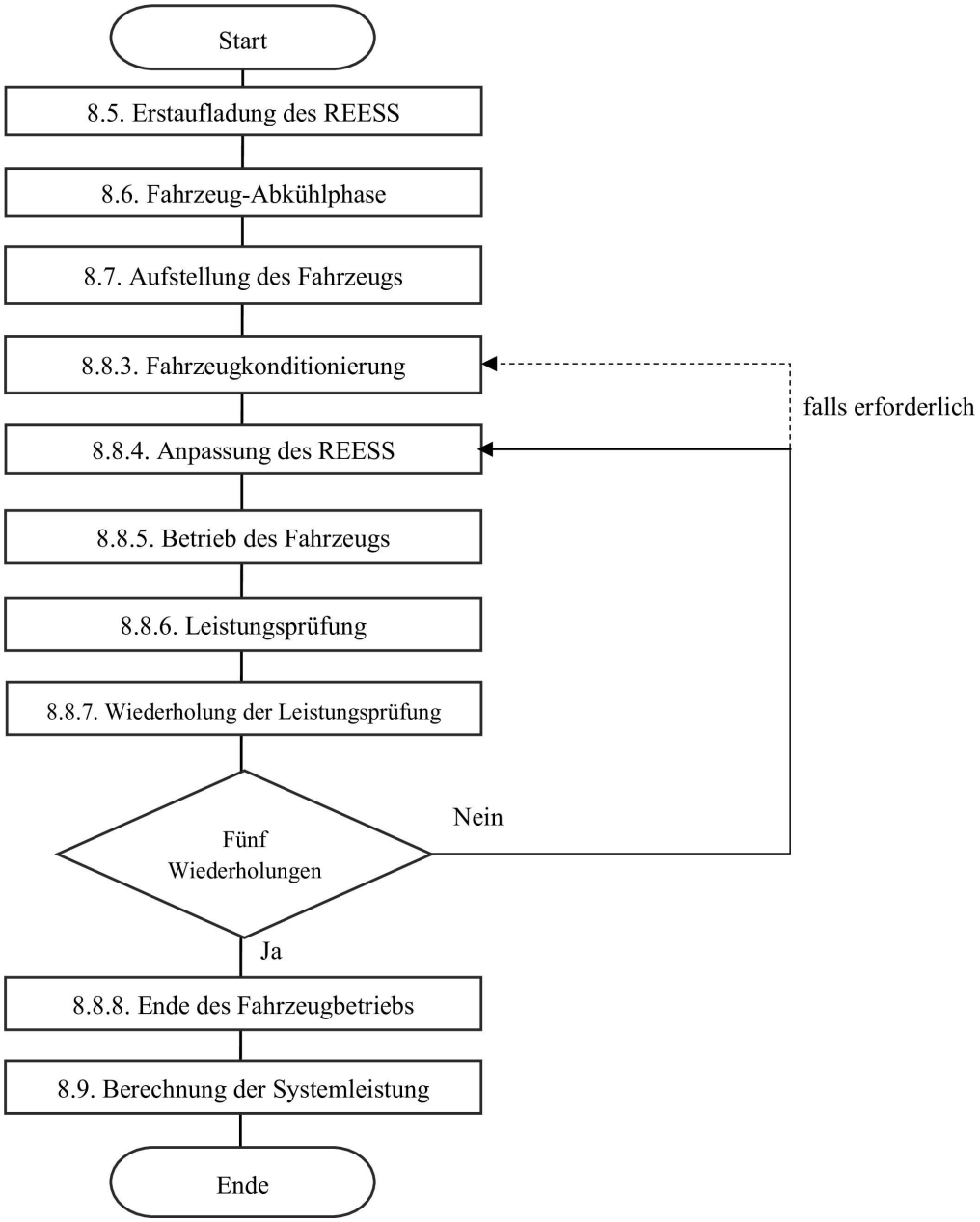
Die Leistungsprüfung nach Absatz 8.8.6 ist insgesamt fünf Mal zu wiederholen, wie in Abbildung 23 dargestellt.

Vor der zweiten und den nachfolgenden Wiederholungen ist das REESS gemäß Absatz 8.8.4 anzupassen.

Die in Absatz 8.8.1 aufgeführten temperaturbezogenen Betriebsparameter sind bei allen Wiederholungen zu überwachen und müssen nachweislich bei jeder Wiederholung innerhalb des vom Hersteller angegebenen normalen Betriebsbereichs liegen. Das Fahrzeug ist erforderlichenfalls zwischen den Wiederholungen erneut gemäß Absatz 8.8.3 zu konditionieren.

Abbildung 23

Prüfsequenz



8.8.8. Ende des Fahrzeugbetriebs

Am Ende des Fahrzeugbetriebs sind die Betriebsparameter (siehe Absatz 8.8.1) aufzuzeichnen.

Nach Abschluss der Messungen sind das Fahrzeug und die Messgeräte auszuschalten.

8.9. Berechnung der Nennleistung des Fahrzeugsystems

8.9.1. Allgemeines

Für jede zweite, dritte, vierte und fünfte Wiederholung nach Absatz 8.8.7 sind zur Berechnung der Leistung des Fahrzeugsystems die aus der Durchführung der Prüfsequenz nach Absatz 8.8 gewonnenen Zeitreihendaten zu analysieren.

Für jede Wiederholung sind zwei Leistungsberechnungen durchzuführen:

a) Maximale Leistung des Fahrzeugsystems im Sinne von Absatz 3.5.9, und

b) Dauerleistung des Fahrzeugsystems im Sinne von Absatz 3.5.10.

Für Berechnungszwecke beginnt das 10-Sekunden-Messfenster, wenn das Gaspedalsignal den Maximalwert erreicht hat, wie durch die Messung des Gaspedalsignals angezeigt, und das Übersetzungsverhältnis (falls geändert) einen Zeitraum begonnen hat, in dem es mindestens 10 Sekunden konstant bleibt.

Wenn die Bauart des Fahrzeugs im Höchstleistungszustand kein stabiles Übersetzungsverhältnis für die Dauer von 10 Sekunden erlaubt, so kann das Zeitfenster mit Zustimmung der Typgenehmigungsbehörde nach Empfehlung des Herstellers beginnen.

Abschließend werden die maximale Leistung und die Dauerleistung des Fahrzeugsystems als Mittelwert der jeweiligen Einzelergebnisse der vier analysierten Wiederholungen berechnet.

Die Abweichung jeder der vier ausgewerteten Wiederholungen ist als Prozentsatz ihres Mittelwerts zu berechnen und aufzuzeichnen.

Die maximale Abweichung eines Einzelwerts darf nicht größer sein als ± 5 % des Mittelwerts. Wenn die Abweichung zu groß ist, ist die Einstellungen des Leistungsprüfstands und die Fahrzeugkonfiguration zu überprüfen; dann ist mit dem Hersteller nach möglichen Ursachen zu suchen und die Wiederholungen sind erneut durchzuführen. Kann die Abweichung nicht verringert werden, unterliegt die Nennleistung des Systems der Genehmigung durch die Typgenehmigungsbehörde.

8.9.2. Berechnung für TP1

Die Leistung des Fahrzeugsystems wird als Summe der Leistung an jedem der Bezugspunkte berechnet:

$$\text{Leistung des Fahrzeugsystems [kW]} = \sum_{i=1}^{n} R_i$$

Dabei ist

n die Anzahl der Bezugspunkte zur Bestimmung der Leistung

R_i die Leistung am i-ten Bezugspunkt [kW]

Die Leistung an jedem R_i wird gemäß den Absätzen 8.9.2.1 bis 8.9.2.3 bestimmt:

8.9.2.1. Für Bezugspunkte, die aus der Leistung des Verbrennungsmotors bestehen, gilt:

Zunächst wird die Leistung des Verbrennungsmotors anhand der Leistungskurve bei Volllast in Abhängigkeit von der Motordrehzahl bestimmt, die für den im Fahrzeug eingebauten Motor gilt, vorbehaltlich der Bestätigung des Ansaugkrümmerdrucks und des Kraftstoffdurchsatzes. Die Leistungskurve bei Volllast ist aus der anwendbaren Motorprüfnorm abzuleiten und unter gleichförmigen Funktionsbedingungen zu messen.

Für Hersteller, für die gesetzlich eine Genehmigung des Motors nach der Norm ISO 1585 oder der UN-Regelung Nr. 85 vorgeschrieben ist, gilt die Norm ISO 1585:2020 bzw. die UN-Regelung Nr. 85. Für andere Hersteller gilt die Norm, die nach lokalen oder regionalen Rechtsvorschriften anwendbar ist. Für den Fall, dass keine Motorprüfnorm gesetzlich vorgeschrieben ist, gilt die Norm SAE J1349 (gleichförmige Funktionsbedingungen). Der Kraftstoff für die Prüfung auf dem Motorleistungsprüfstand muss den Vorschriften der geltenden Norm entsprechen.

Zur Bestätigung des Ansaugkrümmerdrucks und des Kraftstoffdurchsatzes sind die gemessenen Werte mit den in der Genehmigung nach der anwendbaren Norm angegebenen Werten für die gemessenen Motordrehzahl zu vergleichen.

Wenn:

$$|(\text{gemessener Kraftstoffdurchsatz-Kraftstoffdurchsatz bei Genehmigung})| < (0.05)(\text{Kraftstoffdurchsatz bei Genehmigung})$$

Und:

$$|(\text{Überdruck bei Prüfung-Überdruck bei Genehmigung})| < (0.05)(\text{Ansaugkrümmerdruck bei Genehmigung})$$

dann ist R_i die Leistung, die durch die Leistungskurve bei Volllast bei der gemessenen Motordrehzahl angezeigt wird.

Andernfalls ist R_i gegebenenfalls nach der Norm ISO 1585:2020 bzw. der UN-Regelung Nr. 85 unter den beobachteten Bedingungen unter Verwendung der oben genannten Werte für Motordrehzahl, Ansaugkrümmerdruck und Kraftstoffdurchsatz zu bestimmen oder der Fahrzeughersteller ist um Unterstützung bei der Bestimmung der Leistung des Verbrennungsmotors unter den beobachteten Bedingungen zu ersuchen.

Hinweis: Wird ein Teil von R_i zum Aufladen des REESS weitergeleitet, so ist die in das REESS aufgenommene elektrische Leistung als negative Leistung gemäß Absatz 8.9.2.2 zu berücksichtigen.

Hinweis: Gemäß der Norm ISO 1585:2020 und der UN-Regelung Nr. 85 sind „die Messungen bei einer ausreichenden Anzahl von Drehzahlen durchzuführen, um die Leistungskurve zwischen der vom Hersteller empfohlenen Mindest- und Höchstdrehzahl korrekt festzulegen."

Liegt die Motordrehzahl des Fahrzeugs im Höchstleistungszustand (im Sinne von Absatz 3.5.5) zwischen den (nach der Norm ISO 1585:2020 oder der UN-Regelung Nr. 85) gemessenen Motordrehzahlen, so kann die Leistung des Verbrennungsmotors bei dieser Motordrehzahl durch lineare Interpolation bestimmt werden.

8.9.2.2. Für Bezugspunkte, die aus der Leistung einer elektrischen Maschine bestehen und bei denen der Messpunkt der REESS-Ausgang ist, gilt:

R_i ist nach folgender Gleichung zu bestimmen:

$$R_i[\text{kW}] = \left(\frac{U_{REESS} \times I_{REESS}}{1000} - P_{DCDC} - P_{aux}\right) \times K1$$

Dabei ist

U_{REESS} die gemessene REESS-Spannung [V]

I_{REESS} der gemessene REESS-Strom [A] (negativ, wenn der Strom in das REESS fließt)

P_{DCDC} gegebenenfalls die Leistung des Gleichstromwandlers für 12-V-Hilfseinrichtungen (entweder 1,0 kW oder Messwert) [kW]

P_{aux} die Leistung für Hochspannungshilfseinrichtungen, die vom REESS versorgt werden, mit Ausnahme von P_{DCDC}, sofern sie während der Prüfung vorhanden sind und betrieben werden (gemessener oder geschätzter Wert) [kW]. Im Falle einer Schätzung muss der Hersteller Nachweise für den geschätzten Wert vorlegen. Die Verwendung des geschätzten Wertes unterliegt der Genehmigung durch die Typgenehmigungsbehörde.

K1 ist der Umwandlungsfaktor von Gleichstromleistung in mechanische Leistung gemäß den Absätzen 8.1.1.2 und 8.1.3.1.

Wenn K1 eine Umrechnung in die Summe der Leistung bei einer Reihe von Bezugspunkten darstellt (z. B. (R1 + R2) wie in Abbildung 18), ist das Ergebnis der Gleichung die Summe der Leistung bei der Reihe von Bezugspunkten.

Wenn P_{DCDC} und P_{aux} gemessen werden, werden sie wie folgt berechnet:

$$P_{DCDC}\ [kW] = (U_{DCDC} \times I_{DCDC}) / 1000$$

$$P_{aux}\ [kW] = (U_{aux} \times I_{aux}) / 1000 \text{ (für jede anwendbare Hilfseinrichtung)}$$

Dabei ist

U_{DCDC} die Spannung zum Gleichstromwandler für 12-V-Hilfseinrichtungen [V]

I_{DCDC} der Strom zum Gleichstromwandler für 12-V-Hilfseinrichtungen [V]

U_{aux} die Spannung zur Hilfseinrichtung [V]

I_{aux} der Strom zur Hilfseinrichtung [A]

8.9.2.3. Für Bezugspunkte, die aus der Leistung einer elektrischen Maschine bestehen und bei denen der Messpunkt der Wechselrichtereingang ist, gilt:

R_i ist nach folgender Gleichung zu bestimmen:

$$R_i[kW] = \left(\frac{U_{Input} \times I_{Input}}{1000}\right) \times K1$$

Dabei ist

U_{Input} die gemessene Gleichstromspannung am Wechselrichtereingang [V]

I_{Input} der gemessene Strom am Wechselrichtereingang [A]

K1 ist der Umwandlungsfaktor von Gleichstromleistung in mechanische Leistung gemäß den Absätzen 8.1.1.2 und 8.1.3.1.

Wenn K1 eine Umrechnung in die Summe der Leistung bei einer Reihe von Bezugspunkten darstellt (z. B. wenn der Wechselrichter mehrere elektrische Maschinen mit Strom versorgt), ist das Ergebnis der Gleichung die Summe der Leistung bei der Reihe von Bezugspunkten.

8.9.3. Berechnung für TP2

8.9.3.1. Berechnung

Die Leistung des Fahrzeugsystems wird als Summe der Leistung an jedem der Bezugspunkte berechnet:

$$\text{Leistung des Fahrzeugsystems } [kW] = \sum_{i=1}^{n} R_i$$

Die Leistung an jedem Bezugspunkt wird wie folgt berechnet:

$$R_i[kW] = \left(\frac{P_{axle}}{K2}\right)$$

Dabei ist

P_{axle} die an der jeweiligen Antriebsachse gemessene Leistung [kW]:

$$P_{axle}[kW] = (2\pi \times \text{Achswellen-oder Radgeschwindigkeit } [rev \bullet s^{-1}] \times \text{Achswellen-oder Raddrehmoment } [Nm])/1000$$

K2 ist der auf die Achse anwendbare mechanische Wirkungsgrad K2 gemäß den Absätzen 8.1.1.2 und 8.1.3.2.

Wenn K2 eine Umrechnung in die Summe der Leistung bei einer Reihe von Bezugspunkten darstellt (z. B. (R1 + R2) wie in Abbildung 21), ist das Ergebnis der Gleichung die Summe der Leistung bei der Reihe von Bezugspunkten.

8.9.3.2. Korrektur der Leistung des Verbrennungsmotors

Der Leistungsanteil des Verbrennungsmotors an der Nennleistung des Fahrzeugsystems ist gemäß ISO 1585:2020 Absatz 6 zu korrigieren, wenn entweder die atmosphärischen und temperaturbezogenen Bezugsbedingungen gemäß ISO 1585:2020 Absatz 6.2.1 oder die automatischen Steuerungsbedingungen gemäß ISO 1585:2020 Absatz 6.3 nicht erfüllt werden können.

Hinweis: Ist die nach Absatz 8.9.2.1 anzuwendende Norm nicht ISO 1585 (z. B. UN-Regelung Nr. 85), so ist die Korrektur der Leistung des Verbrennungsmotors gemäß den entsprechenden Teilen der geltenden Norm (z. B. UN-Regelung Nr. 85 Absatz 5) vorzunehmen.

Wenn der Leistungsanteil des Verbrennungsmotors korrigiert werden muss, gilt Absatz 8.9.3.3, andernfalls ist mit Absatz 8.11 fortzufahren.

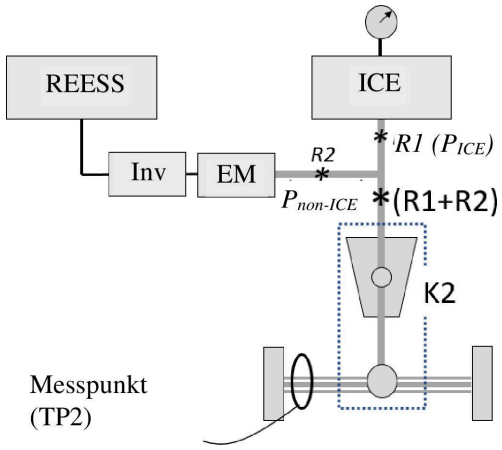
8.9.3.3. Korrigierte Nennleistung des Fahrzeugsystems für TP2

Die Korrektur der Leistung des Verbrennungsmotors erfordert einen gesonderten Wert für den Leistungsanteil des Verbrennungsmotors (P_{ICE}) an der Nennleistung des Fahrzeugsystems.

Für viele Antriebsstrangarchitekturen liefert TP2 keinen gesonderten Wert für den Leistungsanteil des Verbrennungsmotors. In Abbildung 24 ist beispielsweise ein Antriebsstrang dargestellt, bei dem TP2 einen K2-Faktor auf die an den Achsen gemessene Leistung anwenden würde, wobei die Summe aus R1 (P_{ICE}) und R2 ($P_{non-ICE}$) anstelle eines gesonderten Wertes für jedes Fahrzeug geliefert würde.

Abbildung 24

Beispiel für einen Antriebsstrang, bei dem TP2 keinen gesonderten Wert für die Leistung des Verbrennungsmotors (ICE) liefert (R1)



Hinweis: Der Messpunkt steht für beide Achswellen.

Wenn TP2 keinen gesonderten Wert für P_{ICE} liefert, sind die nachstehenden Schritte a, b und c durchzuführen, um P_{ICE} abzuleiten, indem die Leistung an den Nicht-Verbrennungsmotor-Bezugspunkten abgezogen wird, die mit dem Verbrennungsmotor-Bezugspunkt addiert wurden, andernfalls ist mit Schritt d fortzufahren.

a) Die Reihe zusammengefasster Bezugspunkte ermitteln, die den Verbrennungsmotor-Bezugspunkt einschließt, und deren aggregierte Leistung gemäß TP2 (P_{summed}).

b) TP1 durchführen, um die Leistung an jedem der Nicht-Verbrennungsmotor-Bezugspunkte in der Reihe zu bestimmen, und addieren, um den Nicht-Verbrennungsmotor-Anteil ($P_{summed,\ Nicht-ICE}$) zu bestimmen.

c) Die Leistung an den Nicht-Verbrennungsmotor-Bezugspunkten ($P_{summed,\ Nicht-ICE}$) wird von der aggregierten Leistung (P_{summed}) abgezogen. Das Ergebnis ist die gemessene Leistung des Verbrennungsmotors, P_{ICE}:

$$P_{ICE}[kW] = P_{summed}\ [kW] - P_{summed,\ non-ICE}\ [kW]$$

d) Die gemessene Verbrennungsleistung gemäß ISO 1585:2020 (oder der geltenden Norm, falls abweichend, gemäß Absatz 8.9.2.1) korrigieren:

$$P_{ICE,\ corrected}[kW] = P_{ICE}[kW] \times (\text{Power correction factor})$$

Wenn der *Leistungskorrekturfaktor* der ISO 1585:2020 Absatz 6 entspricht (oder, falls abweichend, dem entsprechenden Teil der anwendbaren Norm, gemäß Absatz 8.9.2.1).

e) Berechnung der korrigierten Leistung des Fahrzeugsystems als Summe der korrigierten Verbrennungsleistung und der Leistung an allen Nicht-Verbrennungsmotor-Bezugspunkten im Antriebsstrang:

$$\text{Leistung des Fahrzeugsystems}_{corrected}[kW] = (\Sigma R_{all\ non\text{-}ICE}[kW]) + P_{ICE,\ corrected}[kW]$$

Hinweis: Fragen Sie den Hersteller, ob die Fahrzeugsteuerung die Ausgangsleistung der elektrischen Maschine(n) so anpasst, dass die durch die Höhe oder die Lufttemperatur verursachten Schwankungen der Abtriebsleistung des Verbrennungsmotors elektrisch ausgeglichen werden. In diesem Fall ist der Betrag der elektrischen Kompensation von der Nennleistung des Fahrzeugsystems abzuziehen, nachdem die Leistungskorrektur durchgeführt wurde.

8.10. Auswertung der Ergebnisse

Die vom Hersteller für den Typ des Antriebssystems angegebene maximale Leistung oder Dauerleistung des Systems bei elektrifizierten Antriebssystemen ist zulässig, wenn sie bei der Spitzen- oder Dauerleistung des Systems um nicht mehr als ± 5 % von den Werten abweicht, die der technische Dienst an dem zur Prüfung vorgeführten Antriebssystem gemessen hat.

Die Parameter und Bedingungen, unter denen die Spitzen- oder Dauerleistung des Fahrzeugsystems gemäß TP1 oder TP2 erreicht wird, sind in Anhang 1 Anlage 1 aufgeführt.

8.11. Interne Validierung der Nennleistung des Fahrzeugsystems

Die Nennleistung des Fahrzeugsystems gemäß TP1 oder TP2 muss folgende Anforderung erfüllen:

Die implizite Effizienz zwischen den Bezugspunkten und der Straße darf nicht größer als 1 sein. Die implizite Effizienz wird berechnet, indem die an den Rollen des Leistungsprüfstands (oder gegebenenfalls des Nabenprüfstands) aufgezeichnete durchschnittliche Leistung zwischen der 8. und der 10. Sekunde durch das Dauerleistungsergebnis des Fahrzeugsystems (vor einer Korrektur nach Absatz 8.9.3.3) geteilt wird.

9. Familien innerhalb der Typen

9.1. Nur Fahrzeuge, die in Bezug auf alle folgenden Elemente identisch sind, dürfen Teil desselben Fahrzeugtyps sein:

a) Konfiguration des Antriebsstrangsystems, einschließlich Anzahl, Typ und mechanischer Anordnung der Energiequellen und Betriebsstrategie;

b) Nennleistung des Verbrennungsmotors;

c) Nettoleistung und Bauart (z. B. asynchron, synchron oder anderer spezifischer Bautyp) aller elektrischen Maschinen im Antriebsstrang und Art der elektrischen Energiewandler zwischen den elektrischen Maschinen und der Batterie;

d) Art der Batteriezelle, einschließlich Format, Kapazität, Spannung und Chemie;

e) Art des Akkupacks, einschließlich Batteriekonfiguration (Anzahl der Zellen in Reihe und Art der Verbindung);

f) Nennspannung der Batterie;

g) Maximaler Strom der Batterie und

h) Fahrzeugtyp (PEV, OVC-HEV oder NOVC-HEV).

Auf Antrag des Herstellers, mit Zustimmung der Typgenehmigungsbehörde und mit angemessener technischer Begründung kann der Hersteller von den oben genannten Kriterien abweichen.

9.2 Innerhalb eines Fahrzeugtyps können Fahrzeuge, die hinsichtlich ihrer Bewertung der Systemleistung dieselben Merkmale aufweisen, in Fahrzeugfamilien zusammengefasst werden.

9.3. Identifizierung der Familien für die Typgenehmigung

Um zwischen verschiedenen Familien innerhalb desselben Fahrzeugtyps zu unterscheiden, z. B. wenn sich verschiedene K-Faktoren nicht auf die Parameter in Absatz 9.1 auswirken, kann der Hersteller eine eindeutige Kennung nach folgendem Format angeben:

SP-nnnnnnnnnnnnnnn-WMI

nnnnnnnnnnnnnnn ist eine Zeichenfolge mit maximal fünfzehn Zeichen, die auf die Zeichen 0-9, A-Z und das Unterstrichzeichen „_“ beschränkt sind.

WMI (World Manufacturer Identifier – Welt-Hersteller-Code) ist ein Code zur eindeutigen Identifizierung des Herstellers; er ist in ISO 3780:2009 definiert.

Es liegt in der Verantwortung des Eigentümers des WMI, sicherzustellen, dass die Kombination aus der Zeichenfolge nnnnnnnnnnnnnnn und des WMI innerhalb der Familie eindeutig ist.

10. Änderung und Erweiterung der Typgenehmigung

10.1. Jede Änderung des Fahrzeugtyps ist der Typgenehmigungsbehörde mitzuteilen, die die Genehmigung für den Fahrzeugtyp erteilt hat. Die Typgenehmigungsbehörde kann dann entweder

10.1.1. davon ausgehen, dass die vorgenommenen Änderungen innerhalb der Familien liegen, die von der Genehmigung erfasst sind, oder dass es unwahrscheinlich ist, dass sie nennenswerte nachteilige Auswirkungen auf die Werte der Typgenehmigung haben, und dass in diesem Fall die ursprüngliche Genehmigung auch für den geänderten Fahrzeugtyp gilt, oder

10.1.2. von dem technischen Dienst, der die Prüfungen durchführt, einen neuen Prüfbericht verlangen.

10.2. Die Bestätigung oder die Versagung der Genehmigung ist den Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, unter Angabe der Änderungen nach dem Verfahren gemäß Absatz 5.3 mitzuteilen.

10.3. Die Typgenehmigungsbehörde, die die Erweiterung der Genehmigung erteilt, teilt der Erweiterung eine laufende Nummer zu und unterrichtet hierüber die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt, das dem Muster in Anhang 2 dieser Regelung entspricht.

10.4. Erweiterung einer Genehmigung

Eine bestehende Typgenehmigung kann z. B. um neue Fahrzeugfamilien erweitert werden. Die zusätzlichen Familien müssen auch die Anforderungen des Absatzes 9.1 erfüllen. Dies kann eine weitere Überprüfung durch die Typgenehmigungsbehörde erfordern (z. B. wenn unterschiedliche K-Faktoren gelten).

11. Übereinstimmung der Produktion

11.1. Die Anforderungen an die Übereinstimmung der Produktion in Bezug auf die Ermittlung der Leistung von Antriebsenergiewandlern sind bereits durch die Vorschriften des Absatzes 6 der UN-Regelung Nr. 85 abgedeckt, weshalb die Einhaltung der Anforderungen an die Übereinstimmung der Produktion in der UN-Regelung Nr. 85 an Antriebsenergiewandler im Antriebsstrang als ausreichend angesehen werden kann, um die Anforderungen an die Übereinstimmung der Produktion für Fahrzeuge abzudecken, die nach der vorliegenden Regelung typgenehmigt wurden.

11.2. Liegen keine Genehmigungen nach der UN-Regelung Nr. 85 vor, muss der Hersteller gegenüber der Typgenehmigungsbehörde nachweisen, dass alle Antriebsenergiewandler im Antriebsstrang, für die die Genehmigung gilt, den Anforderungen der UN-Regelung Nr. 85 an die Übereinstimmung der Produktion entsprechen.

12. Maßnahmen bei Abweichungen in der Produktion

12.1. Die für einen Fahrzeugtyp nach dieser Regelung erteilte Genehmigung kann zurückgenommen werden, wenn die in Absatz 11 beschriebenen Anforderungen dieser Regelung nicht eingehalten werden.

12.2. Nimmt eine Vertragspartei des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwendet, eine von ihr erteilte Genehmigung zurück, so hat sie unverzüglich die anderen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, hierüber mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 2 dieser Regelung entspricht.

13. Endgültige Einstellung der Produktion

13.1. Stellt der Inhaber der Genehmigung die Produktion eines nach dieser Regelung genehmigten Fahrzeugtyps endgültig ein, so hat er hierüber die Typgenehmigungsbehörde, die die Genehmigung erteilt hat, zu unterrichten. Nach Erhalt der entsprechenden Mitteilung hat diese Behörde die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, hierüber mit Kopien des Mitteilungsblattes zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 2 dieser Regelung entspricht.

14. Einleitende Bestimmungen

14.1. Ab dem offiziellen Datum des Inkrafttretens dieser Regelung können Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden und auch die UN-Regelung Nr. 85 anwenden, die Anerkennung von Typgenehmigungen verweigern, die auf der Grundlage der UN-Regelung Nr. 85 für Fahrzeuge erteilt wurden, die in den Anwendungsbereich dieser Regelung fallen und nicht auch nach dieser Regelung genehmigt wurden.

15. Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Typgenehmigungsbehörden

15.1. Die Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, 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 Typgenehmigungsbehörden, die Genehmigungen erteilen und denen die Mitteilungsblätter über in anderen Ländern erteilte, erweiterte, versagte oder zurückgenommene Genehmigungen zu übersenden sind.

ANHANG 1

Motor- und Fahrzeugmerkmale und Angaben über die Durchführung der Prüfungen („Beschreibungsbogen“)

Anlage 1

Fahrzeugmerkmale und Angaben über die Durchführung der Prüfungen

Liegen Zeichnungen bei, so müssen sie genügend Einzelheiten in geeignetem Maßstab enthalten; sie müssen das Format A4 haben oder auf dieses Format gefaltet sein. Liegen Fotos bei, so müssen diese hinreichende Einzelheiten enthalten.

0.	ALLGEMEINES
0.1.	Fabrikmarke (Handelsname des Herstellers): ...
0.2.	Typ: ...
0.2.1.	Handelsnamen (sofern vorhanden): ...
0.2.2.	Kennung der Familie: ...
0.3.	Fahrzeugklasse: ...
0.4.	Merkmale zur Typidentifizierung, sofern am Fahrzeug vorhanden [3]: ...
0.4.1.	Lage dieser Kennzeichnung: ...
0.5.	Name und Anschrift des Herstellers: ...
0.6.	Namen und Anschriften der Fertigungsstätten: ...
0.7.	Gegebenenfalls Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers: ...
1.	ALLGEMEINE BAUMERKMALE DES GESAMTEN FAHRZEUGS
1.1.	Fotos und/oder Zeichnungen eines repräsentativen Fahrzeugs/Bauteils/einer selbstständigen technischen Einheit[2]:
1.2.	Technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand nach Angabe des Herstellers: ... kg
1.3.	Angetriebene Achsen (Zahl, Lage, Verbindung): ...
1.4.	Fahrzeugklasse: NOVC-HEV/OVC-HEV/PEV[2]: ...
1.5.	Lage und Anordnung der Motoren: ...
3.	VERBRENNUNGSMOTOR
3.1.	Fabrikmarke: ...
3.2.	Typ: ...
3.3.	Name und Anschrift des Herstellers: ...
3.4.	Motor-Baumusterbezeichnung des Herstellers (entsprechend der Angabe am Antriebsenergiewandler oder einer anderen Kennzeichnung): ...
3.5.	Arbeitsverfahren: Fremdzündung/Selbstzündung/bivalent[2] Zyklus: Viertakt/Zweitakt/Drehkolbenmotor[2]
3.6.	Anzahl und Anordnung der Zylinder: ...
3.6.1.	Bohrung: ... mm
3.6.2.	Hub: ... mm
3.6.3.	Zündfolge: ...
3.6.4.	Motorhubraum (m): … cm^3
3.6.5.	Kraftstoffsystem: indirekte Einspritzung/Direkteinspritzung[2]

3.6.6.	Aufladung: Ja/Nein[2]
3.6.7.	Abgasreinigungsanlage: Ja/Nein[2]
3.6.8.	Zweistoffmotor: ja, mit Dieselmodus/ja, ohne Dieselmodus/nein[2]
3.6.9.	Benötigter Motorkraftstoff: Diesel/Benzin/LPG/CNG/LNG/Wasserstoff[2]
3.6.10.	Volumetrisches Verdichtungsverhältnis: ...
3.6.11.	Zeichnungen des Brennraums, des Kolbenbodens und bei Fremdzündungsmotoren der Kolbenringe: ...
3.7.	Herstellererklärungen
3.7.1.	Bemessungswert der maximalen Leistungsaufnahme: ... kW bei ... min^{-1} (vom Hersteller angegebener Wert, falls anwendbar gemäß UN-Regelung Nr. 85 Anhang 1 Absatz 2.11)
3.7.2.	Höchste zulässige Motordrehzahl: ... min^{-1} (vom Hersteller angegebener Wert, falls anwendbar gemäß UN-Regelung Nr. 85 Anhang 1 Absatz 2.12)
3.7.3.	Maximales Nenndrehmoment: ... Nm bei ... min^{-1} (vom Hersteller angegebener Wert, falls anwendbar gemäß UN-Regelung Nr. 85 Anhang 1 Absatz 2.13)
3.7.4.	Der Korrekturfaktor für den Ausgleich der Umgebungsbedingungen wird gemäß Anhang 5 Absatz 5.4.3 der UN-Regelung Nr. 85 auf 1 festgesetzt: Ja/Nein[2]

Die Absätze 3.8 bis 3.17 sind nur auszufüllen, wenn ein in den Absätzen 3.1 und 3.2 beschriebener Verbrennungsmotor nicht nach der UN-Regelung Nr. 85 genehmigt wurde.

3.8.	Kraftstoff
3.8.1.	Benötigter Motorkraftstoff: Diesel/Benzin/LPG/CNG/LNG/Wasserstoff[2]
3.8.2.	ROZ unverbleit: ...
3.8.3.	Kraftstoffart des Fahrzeugs: Monovalentes, bivalentes, Flexfuel-Fahrzeug[2]
3.8.4.	Maximal zulässiger Anteil des Biokraftstoffs am Kraftstoffgemisch (nach Angabe des Herstellers): … Vol.-%
3.9.	Kraftstoffsystem
3.9.2.	Mit Kraftstoffeinspritzung (nur bei Selbstzündungs- oder Zweistoffmotor): Ja/Nein[2]
3.9.2.1.	Systembeschreibung (Common Rail/Einspritzdüsen/Pumpe usw.): ...
3.9.2.2.	Arbeitsverfahren: Direkteinspritzung/Vorkammer/Wirbelkammer[2]
3.9.2.3.	Einspritz-/Förderpumpe
3.9.2.3.1.	Fabrikmarken: ...
3.9.2.3.2.	Typen: ...
3.9.2.4.	Einspritzventile
3.9.2.4.1.	Fabrikmarken: ...
3.9.2.4.2.	Typen: ...
3.9.2.5.	Elektronisch geregelte Einspritzung: Ja/Nein[2]
3.9.2.5.1.	Fabrikmarken: ...
3.9.2.5.2.	Typen:
3.9.2.5.3.	Beschreibung des Systems: ...

3.9.2.5.4.	Fabrikmarke und Typ des elektronischen Steuergeräts (ECU): ...
3.9.2.5.5.	Softwareversion oder RX-Software-Identifikationsnummer des elektronischen Steuergeräts (ECU): ...
3.9.3.	Durch Kraftstoffeinspritzung (nur für Fremdzündungsmotoren): Ja/Nein[2]
3.9.3.1.	Arbeitsverfahren: Ansaugkrümmer (Zentral-, Mehrpunkt-, Direkteinspritzung[2] /sonstige (genaue Angabe): ...
3.9.3.2.	Fabrikmarken: ...
3.9.3.3.	Typen: ...
3.9.3.4.	Systembeschreibung (bei anderen als kontinuierlichen Einspritzsystemen sind entsprechende Detailangaben zu machen): ...
3.9.3.4.1.	Fabrikmarke und Typ des elektronischen Steuergeräts (ECU): ...
3.9.3.4.1.1.	Softwareversion oder RX-Software-Identifikationsnummer des elektronischen Steuergeräts (ECU): ...
3.9.4.	Flüssiggas-Kraftstoffanlage: Ja/Nein[2]
3.9.4.1.	Genehmigungsnummer (Genehmigungsnummer nach der UN-Regelung Nr. 67): ...
3.9.4.2.	Elektronisches Motorsteuerungsgerät für Flüssiggas-Kraftstoffanlagen
3.9.4.2.1.	Fabrikmarken: ...
3.9.4.2.2.	Typen: ...
3.9.4.3.	Abgasrelevante Einstellmöglichkeiten: ...
3.9.4.4.	Sonstige Unterlagen
3.9.4.5.	Beschreibung des Schutzes des Katalysators beim Umschalten vom Benzin- auf Flüssiggasbetrieb und umgekehrt: ...
3.9.4.6.	Systemplan (elektrische Verbindungen, Unterdruckanschlüsse, Ausgleichsschläuche usw.): ...
3.9.4.7.	Zeichnung des Symbols: ...
3.9.5.	Erdgas-Kraftstoffanlage: Ja/Nein[2]
3.9.5.1.	Genehmigungsnummer (Genehmigungsnummer nach der UN-Regelung Nr. 110):
3.9.5.2.	Elektronisches Motorsteuerungsgerät für Erdgas-Kraftstoffanlagen
3.9.5.2.1.	Fabrikmarken: ...
3.9.5.2.2.	Typen: ...
3.9.5.2.3.	Abgasrelevante Einstellmöglichkeiten: ...
3.9.5.3.	Sonstige Unterlagen
3.9.5.3.1.	Beschreibung des Schutzes des Katalysators beim Umschalten vom Benzin- auf Erdgasbetrieb und umgekehrt: ...
3.9.5.3.2.	Systemplan (elektrische Verbindungen, Unterdruckanschlüsse, Ausgleichsschläuche usw.): ...
3.9.5.3.3.	Zeichnung des Symbols: ...
3.9.6.	Wasserstoffzufuhrsystem: Ja/Nein[2]
3.9.6.1.	EG-Typgenehmigungsnummer gemäß der Verordnung (EG) Nr. 79/2009 oder der Verordnung (EU) 2019/2144: ...
3.9.6.2.	Elektronisches Motorsteuerungsgerät für Wasserstoff-Kraftstoffanlagen
3.9.6.2.1.	Fabrikmarken: ...
3.9.6.2.2.	Typen: ...
3.9.6.3.	Abgasrelevante Einstellmöglichkeiten: ...

3.9.6.4.	Sonstige Unterlagen
3.9.6.4.1.	Beschreibung des Schutzes des Katalysators beim Umschalten vom Benzin- auf Wasserstoffbetrieb und umgekehrt: ...
3.9.6.4.2.	Systemplan (elektrische Verbindungen, Unterdruckanschlüsse, Ausgleichsschläuche usw.): ...
3.9.6.4.3.	Zeichnung des Symbols: ...
3.10.	Kühlsystem: Flüssigkeit/Luft[2]
3.10.1.	Nenneinstellwert des Motortemperaturreglers: ...
3.10.2.	Flüssigkeitskühlung
3.10.2.1.	Art der Flüssigkeit: ...
3.10.2.2.	Umwälzpumpen: Ja/Nein[2]
3.10.2.2.1.	Merkmale: ... oder
3.10.2.2.2.	Fabrikmarken: ...
3.10.2.2.3.	Typen: ...
3.10.2.3.	Übersetzungsverhältnisse: ...
3.10.2.4.	Beschreibung des Lüfters und seines Antriebs: ...
3.10.3.	Luft
3.10.3.1.	Lüfter: Ja/Nein[2]
3.10.3.1.1.	Merkmale: ... oder
3.10.3.1.2.	Fabrikmarken: ...
3.10.3.1.3.	Typen: ...
3.10.3.1.4.	Übersetzungsverhältnisse: ...
3.11.	Ansaugsystem
3.11.1.	Fabrikmarken: ...
3.11.1.1.	Typen: ...
3.11.2.	Ladeluftkühler: Ja/Nein[2]
3.11.2.1.	Typ: Luft-Luft/Luft-Wasser[2]
3.11.3.	Beschreibung und Zeichnungen der Ansaugleitungen und ihres Zubehörs (Ansaugluftsammler, Vorwärmeinrichtung, zusätzliche Ansaugstutzen usw.): ...
3.11.3.1.	Beschreibung des Ansaugkrümmers (einschließlich Zeichnungen und/oder Fotos): ...
3.11.3.2.	Luftfilter, Zeichnungen: ... oder
3.11.3.2.1.	Fabrikmarken: ...
3.11.3.2.2.	Typen: ...
3.11.3.3.	Ansauggeräuschdämpfer, Zeichnungen: ... oder
3.11.3.3.1.	Fabrikmarken: ...
3.11.3.3.2.	Typen: ...
3.12.	Auspuffanlage
3.12.1.	Beschreibung und/oder Zeichnung des Auspuffkrümmers: ...
3.12.2.	Beschreibung und/oder Zeichnung der Auspuffanlage: ...
3.12.3.	Kleinste Querschnittsfläche der Ansaug- und Auslasskanäle: ...

3.12.4.	Ventilsteuerzeiten oder entsprechende Angaben
3.12.4.1.	Maximaler Ventilhub, Öffnungs- und Schließwinkel oder Angaben über Steuerzeiten bei alternativen Steuerungssystemen, bezogen auf die Totpunkte. Bei einem System mit variablen Steuerzeiten, minimale und maximale Steuerzeit: ...
3.12.4.2.	Bezugs- und/oder Einstellbereiche[2]: ...
3.12.5.	Maßnahmen gegen Luftverunreinigung
3.12.5.1.	Einrichtungen zur Abgasreinigung
3.12.5.1.1.	Katalysator: Ja/Nein[2]
3.12.5.1.2.	Anzahl der Katalysatoren und Elemente:
3.12.5.1.3.	Abmessungen, Form und Volumen des Katalysators (der Katalysatoren):
3.12.5.1.4.	Sauerstoffsonde: Ja/Nein[2]
3.12.5.1.5.	Lufteinblasung: Ja/Nein[2]
3.12.5.1.6.	Abgasrückführung: Ja/Nein[2]
3.12.5.1.7.	Partikelfilter: Ja/Nein[2]
3.12.5.1.8.	Abmessungen, Form und Volumen des Partikelfilters:
3.12.6.	Andere Einrichtungen (Beschreibung, Wirkungsweise):
3.13.	Schmiersystem
3.13.1.	Beschreibung des Systems
3.13.2.	Lage des Schmiermittelbehälters
3.13.3.	Zuführungssystem (durch Pumpe/Einspritzung in den Einlass/Mischung mit Kraftstoff usw.) [2)]
3.13.4.	Schmiermittelpumpe
3.13.4.1.	Fabrikmarken: ...
3.13.4.2.	Typen: ...
3.13.5.	Mischung mit Kraftstoff
3.13.5.1.	Mischungsverhältnis: ...
3.13.6.	Ölkühler: Ja/Nein[2]
3.13.6.1.	Zeichnungen: ...
3.13.6.2.	Fabrikmarken: ...
3.13.6.3.	Typen: ...
3.14.	Elektrische Anlage
3.14.1.	Nennspannung: … V, Anschluss an Masse positiv oder negativ[2]
3.14.2.	Generator
3.14.2.1.	Typ: ...
3.14.2.2.	Nennleistung: ... VA
3.15.	Zündung (nur Motoren mit Fremdzündung)
3.15.1.	Fabrikmarken: ...
3.15.2.	Typen: ...
3.15.3.	Arbeitsverfahren: ...
3.15.4.	Zündkerzen
3.15.4.1.	Fabrikmarke: ...

3.15.4.2.	Typ: ...
3.15.4.3.	Abstandseinstellung: ... mm
3.15.5.	Zündspulen
3.15.5.1.	Fabrikmarke: ...
3.15.5.2.	Typ: ...
3.16.	Allgemeines
3.16.1.	Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Kraftstoffreglers: ...
3.16.2.	Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Kraftstoffmengenteilers: ...
3.16.3.	Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Luftmengenmessers: ...
3.16.4.	Fabrikmarke und Typ des Klappenstutzens: ...
3.16.5.	Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Wassertemperatursensors: ...
3.16.6.	Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Lufttemperatursensors: ...
3.16.7.	Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Luftdruckfühlers: ...
3.17.	Zulässige Temperaturen nach Angabe des Herstellers
3.17.1.	Kühlsystem
3.17.1.1.	Flüssigkeitskühlung
3.17.1.1.1.	Höchsttemperatur am Austritt: ... °C
3.17.1.2.	Luftkühlung
3.17.1.2.1.	Bezugspunkt: ...
3.17.1.2.2.	Höchsttemperatur am Bezugspunkt: ... °C
3.17.1.2.3.	Höchsttemperatur am Austritt aus dem Ladeluftkühler: ... °C
3.17.1.2.4.	Höchste Abgastemperatur an dem Punkt des Auspuffrohrs/der Auspuffrohre, der an die äußersten Flansche des Auspuffkrümmers angrenzt: ... °C
3.17.3.	Kraftstofftemperatur
3.17.3.1.	mindestens: ... °C
3.17.3.2.	höchstens: ... °C
3.17.4.	Schmiermitteltemperatur
3.17.4.1.	mindestens: ... °C
3.17.4.2.	höchstens: ... °C
4.	ELEKTROMOTOR (jeden Elektromotortyp separat beschreiben)
4.1.	Fabrikmarke: ...
4.2.	Typ: ...
4.3.	Hersteller (Name und Anschrift):
4.4.	Baumusterbezeichnung des Herstellers (entsprechend der Angabe am Antriebsenergiewandler oder einer anderen Kennzeichnung)
4.5.	Antrieb: Einmotorig/mehrere Motoren[2]/(Anzahl)
4.6.	Getriebeanordnung: parallele/transaxiale/andere Anordnung, und zwar[2]
4.7.	Grunddrehzahl: ... min^{-1}
4.8.	Herstellererklärungen
4.8.1.	Höchstdrehzahl der Motorwelle: ... min^{-1} (oder standardmäßig): .... Reduziergetriebe-/Getriebe-Abtriebswelle[2]

4.8.2.	Bemessungswert der maximalen Leistungsaufnahme: ... kW (vom Hersteller angegebener Wert, falls anwendbar gemäß UN-Regelung Nr. 85 Anhang 2 Absatz 1.9)
4.8.3.	Nennwert der maximalen Drehzahl: ... min^{-1} (vom Hersteller angegebener Wert, falls anwendbar gemäß UN-Regelung Nr. 85 Anhang 2 Absatz 1.8)
4.8.4.	Nenndrehzahl bei maximalem Drehmoment (nach Angabe des Herstellers): … min^{-1}
4.8.5.	Maximales Drehmoment (Nennwert, vom Hersteller angegeben) ... Nm
4.9.	Motor
4.9.1.	Arbeitsverfahren
4.9.2.	Gleichstrom/Wechselstrom[2] Zahl der Phasen
4.9.3.	Fremderregung/Reihenschaltung/Verbundschaltung[2]
4.9.4.	Synchron/asynchron[2]
4.9.5.	Rotor gewickelt/mit Permanentmagneten/mit Gehäuse[2]
4.9.6.	Zahl der Pole des Motors: ...

Die Absätze 4.10 bis 4.16 sind nur auszufüllen, wenn eine in den Absätzen 4.1 und 4.8 beschriebene elektrische Maschine nicht nach der UN-Regelung Nr. 85 genehmigt wurde.

4.10.	Leistungsregler (Informationen für jeden Leistungsregler wiederholen)
4.10.1.	Fabrikmarke: ...
4.10.2.	Typ: ...
4.10.3.	Softwareversion oder RX-Software-Identifikationsnummer
4.10.4.	Regelprinzip: vektoriell/offener Regelkreis/geschlossener Regelkreis/andere[2] und zwar
4.10.5.	Maximaler dem Motor bereitgestellter Effektivstrom: ... A während ... Sekunden
4.10.6.	Spannungsbereich von: ... V bis ... V
4.11.	Kühlsystem
4.11.1.	Motor: Flüssigkeit/Luft[2]
4.11.2.	Regler: Flüssigkeit/Luft[2]
4.11.3.	Merkmale des Flüssigkeitskühlsystems
4.11.3.1.	Art der Flüssigkeit … Umwälzpumpen: Ja/Nein[2]
4.11.3.2.	Kenndaten oder Fabrikmarken und Typen der Pumpe
4.11.3.3.	Thermostat: Einstellung
4.11.3.4.	Kühler: Zeichnungen oder Fabrikmarken und Typen
4.11.3.5.	Überdruckventil: Einstelldruck:
4.11.3.6.	Lüfter: Kenndaten oder Fabrikmarken und Typen
4.11.3.7.	Luftleiteinrichtung
4.12.	Merkmale des Luftkühlsystems
4.12.1.	Gebläse: Kenndaten oder Fabrikmarken und Typen
4.12.2.	Serienmäßige Luftleiteinrichtung
4.12.3.	Temperaturregelsystem: Ja/Nein[2]
4.12.4.	Kurzbeschreibung

4.12.5.	Luftfilter: Fabrikmarken und Typen
4.13.	Vom Hersteller zugelassene Temperaturen
4.13.1.	am Motoraustritt: (max.) ... °C
4.13.2.	am Reglereingang: (max.) ... °C
4.13.3.	an den Motorbezugspunkten: (max.) ... °C
4.13.4.	an den Reglerbezugspunkten: (max.) ... °C
4.14.	Isolierstoffklasse:
4.15.	Internationaler Schutzcode (IP-Code):
4.16.	Schmiersystem[2] Lager: Gleitlager/Kugellager Schmiermittel: Fett/Öl Dichtung: Ja/Nein Umlaufschmierung: mit/ohne

5.	BESCHREIBUNG DER ENERGIESPEICHEREINRICHTUNG: (REESS, Kondensator, Schwungrad/Generator)
5.1.	Fabrikmarke: ...
5.2.	Typ: ...
5.3.	Kennnummer: ...
5.4.	Name und Anschrift des Herstellers: ...
5.5.	Art des elektrochemischen Elements: ...
5.6.	Nennspannung: ... V
5.7.	Maximaler Strom im Betrieb: ... A
5.8.	Energie des REESS: ... kWh
5.9.	Energie: ... (bei einem REESS: Spannung und Kapazität in Ah über zwei Stunden; bei einem Kondensator: J, ...)
5.10.	Steuergerät des Batteriemanagementsystems ...
5.10.1.	Fabrikmarke: ...
5.10.2.	Typ: ...
5.10.3.	Kennnummer oder Softwareversion oder RX-Software-Identifikationsnummer: ...
6.	KRAFTÜBERTRAGUNG (p)
6.2.	Getriebe
6.2.1.	Fabrikmarke: ...
6.2.2.	Typ: ...
6.2.3.	Softwareversion oder RX-Software-Identifikationsnummer: ...
6.2.4.	Typ (Handschaltung/automatisch/stufenlos)[2]
7.	SONSTIGES
7.1.	Leistungsflussbeschreibung, einschließlich einer Beschreibung der Bezugspunkte zur Bestimmung der Leistung und der Bestandteile, für die Energieumwandlungsfaktoren (K) gelten (Zusammenfassung):
7.2.	Prüfverfahren TP1/TP2[2]
7.2.1.	im Fall von TP1: Energieumwandlungsfaktoren (K1) zwischen ... und ...

7.2.2.	Im Falle von TP1, elektrische Umwandlungsenergie des Wechselrichters und der elektrischen Maschine oder ihrer Kombination gemäß ISO 21782, SAE J2907 oder einer gleichwertigen Norm
7.2.3.	im Fall von TP2: Energieumwandlungsfaktoren (K2) zwischen ... und ...
7.3.	Schalter für vom Fahrer wählbare Betriebsart: Ja/Nein[2]
7.3.1.	Betriebsart für Nennleistung (Name und Beschreibung)
7.4.	Nennbereich der Batterietemperatur ... °C und Messpunkt
7.5.	Nenntemperaturbereich des Motorkühlmittels: ... °C
7.6.	Nenntemperaturbereich für Getriebeöl ... °C
7.7.	Nenntemperaturbereich der elektrischen Maschine: ... °C und Messposition
7.8.	Systemleistung (nach Angabe des Herstellers)
7.8.1.	Maximale Leistung des Fahrzeugsystems: .... kW
7.8.2.	Dauerleistung des Fahrzeugsystems: .... kW

Anlage 2

Prüfbericht

	ALLGEMEINES
0.1.	Fabrikmarke (Handelsname des Herstellers) …
0.2.	Typ: …
0.2.1.	Handelsnamen (sofern vorhanden) …
0.3.	Fahrzeugklasse …
0.4.	Versionen …
0.5.	Name und Anschrift des Herstellers: ...
0.6.	Technischer Dienst, der für die Durchführung der Prüfungen zuständig ist ...
0.7.	Datum des Prüfberichts …
0.8.	Nummer des von dem Technischen Dienst ausgestellten Prüfberichts ...
0.9.	Grund für die Erweiterung: …
0.10.	Datum der Ausstellung …
0.11.	Letzte Änderung vom ...
	PRÜFBERICHT
1.	Prüfraum
1.1.	Atmosphärischer Druck ... kPa
1.2.	Raumtemperatur ... C
1.3.	Spezifische Luftfeuchtigkeit ... g H_2O/kg trockene Luft
2.	Leistungsprüfstand
2.1.	Rollenprüfstand/Hubleistungsprüfstand[2]
2.2.	Betriebsart Rollenprüfstand Ja/Nein[2]
2.3.	Bei Betriebsart Rollenprüfstand Ja – Liste der deaktivierten Einrichtungen
3.	Prüfbedingungen
3.1	Prüfmasse des Fahrzeugs .. kg
3.2.	Dynamische Rollradien ... m
3.3.	Betriebsart für Nennleistung (Name und Beschreibung)
3.4.	Ausgewählter Gang für Höchstleistung (falls Gang vom Fahrer wählbar)
3.5.	Geschwindigkeit bei Höchstleistung ... km/h
3.6.	Gaspedalbefehl ... %
3.7.	Bei Rollenprüfstand: zusätzliches Gewicht zur Stabilisierung des Reifenschlupfes Ja/Nein[2]
3.7.1.	Zusätzliches Gewicht ... kg
3.7.2.	Reifendruckeinstellung erforderlich Ja/Nein[2]
3.7.2.1.	Reifen und Räder der Prüffahrzeuge
3.7.2.2.	Vom Fahrzeughersteller empfohlene Reifendrücke: ... kPa
3.7.2.3.	Reifendruckregelung ... kPa

4.	Prüfverfahren
4.1.	Prüfverfahren TP1/TP2[2]
4.2.	Art des Prüfkraftstoffs des Verbrennungsmotors (falls vorhanden)
4.3.	Batterietemperatur nach der Vorkonditionierung ... °C und Messpunkt
4.4.	Temperatur des Motorkühlmittels nach der Vorkonditionierung ... °C
4.5.	Temperatur von Getriebeöl nach der Vorkonditionierung ... °C
4.6.	Ladezustand der Batterie nach der Vorkonditionierung ... %
4.7.	Temperatur der elektrischen Maschine nach der Vorkonditionierung ... °C und Messposition
4.8.	Batterietemperatur Prüfung 1 bis 5 Beginn ... °C bis Ende ... °C und Messpunkt
4.9.	Motorkühlmitteltemperatur Prüfung 1 bis 5 Beginn ... °C bis Ende ... °C
4.10.	Prüfung der Getriebeöltemperatur 1 bis 5 Beginn ... °C bis Ende ... °C
4.11.	Prüfung des Batterieladezustand 1 bis 5 Beginn ... % bis Ende ... %
4.12.	Prüfung der Temperatur des elektrischen Motors 1 bis 5 Beginn ... °C bis Ende ... °C und Messposition
5.	Prüfergebnisse
5.1.	Prüfung der maximalen Leistung des Fahrzeugsystems 2 bis 5 ... kW
5.2.	Prüfung der Dauerleistung des Fahrzeugsystems 2 bis 5 ... kW
5.2.1.	Diagramm der gemessenen Leistung während der Prüfung 2 bis 5 ... °C
5.3.	Maximale Leistung des Fahrzeugsystems ... kW
5.4.	Dauerleistung des Fahrzeugsystems ... kW
6.	Vom Hersteller angegebene Werte:
6.1.	Maximale Leistung des Fahrzeugsystems ... kW
6.2.	Dauerleistung des Fahrzeugsystems ... kW
7.	Endwerte
7.1.	Maximale Leistung des Fahrzeugsystems ... kW
7.2.	Dauerleistung des Fahrzeugsystems ... kW
8.	Interne Validierung
8.1.	Vom Fahrzeug an den Leistungsprüfstand gelieferte Leistung während des maximalen Leistungszustands ... kW
8.2.	Effizienz im nachgelagerten Antriebsstrang ...
9.	Für TP1
9.1.	Leistung des Verbrennungsmotors .... kW
9.1.1.	Verbrennungsmotor-Korrekturfaktor gemäß UN-Regelung Nr. 85 oder ISO 1585:2020 oder SAE J1349 oder gegebenenfalls lokale Regelung
9.2.	Elektrischer Strom am REESS- oder an den Wechselrichtereingängen Prüfung 2 bis 5
9.2.1.	bei maximaler Leistung über 2 Sekunden als Höchstwert für den gleitenden 2 Sekunden-Mittelwert ... A
9.2.2.	bei Dauerleistung aus Messzeitfenstern 8 s bis 10 s ... A

9.3.	Elektrische Spannung am REESS oder an den Wechselrichtereingängen Prüfung 2 bis 5
9.3.1.	bei maximaler Leistung über 2 Sekunden als Höchstwert für den gleitenden 2 Sekunden-Mittelwert ... V
9.3.2.	bei Dauerleistung aus Messzeitfenstern 8 s bis 10 s ... V
9.4.	Drehzahl Verbrennungsmotor Prüfung 2 bis 5
9.4.1.	bei maximaler Leistung über 2 Sekunden als Höchstwert des gleitenden 2-Sekunden-Mittelwerts ... n/min
9.4.2.	bei Dauerleistung aus Messzeitfenstern 8 s bis 10 s ... n/min
9.5.	Ansaugkrümmerdruck
9.5.1.	bei maximaler Leistung über 2 Sekunden als Höchstwert des 2-Sekunden-Mittelwerts... kPa
9.5.2.	bei Dauerleistung aus Messzeitfenstern 8 s bis 10 s ... kPa
9.6.	Kraftstoffdurchsatz (falls Verbrennungsmotor im Höchstleistungszustand zur Antriebsleistung beiträgt)
9.6.1.	bei maximaler Leistung über 2 Sekunden als Höchstwert des 2-Sekunden-Mittelwerts ... g/s
9.6.2.	bei Dauerleistung aus Messzeitfenstern 8 s bis 10 s ... g/s
9.7.	Leistungskurve bei Volllast bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor
9.8.	Strom und Spannung am Eingang in den Gleichstromwandler Prüfung 2 bis 5 oder voreingestellt 1 kW ... kW
9.9.	Leistungsaufnahme bei Hochspannungshilfseinrichtungen (außer Gleichstromwandler) über REESS während der Prüfung im Höchstleistungszustand 2 bis 5 ... kW
9.10.	K1-Faktor ...
10.	Für TP2
10.1.	Drehmoment an der Antriebsachse oder an den Radnaben ... Nm
10.2.	Drehzahl an der Antriebsachse oder an den Radnaben ... n/min
10.3.	K2-Faktor
10.4.	Verbrennungsmotor-Korrekturfaktor gemäß UN-Regelung Nr. 85 oder ISO 1585:2020 oder SAE J1349 oder gegebenenfalls lokale Regelung
11.	Anmerkungen
12.	Prüfdatum

ANHANG 2

Mitteilung

(Größtes Format: A4 (210 cm x 297 mm)



ausgestellt von: (Angabe der Behörde)
……
……
……

betreffend (2): Erteilung der Genehmigung
Erweiterung der Genehmigung
Versagung der Genehmigung
Rücknahme der Genehmigung
Endgültige Einstellung der Produktion

zur Ermittlung der Systemleistung von Hybridelektrofahrzeugen und von Elektrofahrzeugen mit mehr als einer elektrischen Maschine als Antrieb nach der Regelung Nr. 177.

Nummer der Genehmigung: ……

Nummer der Erweiterung der Genehmigung: ……

ABSCHNITT I

1. Fabrikmarke (Handelsname des Herstellers):

2. Typ:

3. Handelsnamen (sofern vorhanden):

4. Versionen:

5. Fahrzeugklasse (3):

6. Merkmale zur Typidentifizierung, sofern am Fahrzeug vorhanden (4):

a) Lage dieser Kennzeichnung:

7. Name und Anschrift des Herstellers:

8. Namen und Anschriften der Fertigungsstätten:

9. Gegebenenfalls Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers:

(1) Kennzahl des Landes, das die Genehmigung erteilt/erweitert/versagt/zurückgenommen hat (siehe die Bestimmungen über die Genehmigung in der Regelung).
(2) Nichtzutreffendes streichen.
(3) Entsprechend den Definitionen in der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3), Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, Absatz 2 –https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.
(4) Enthalten die Merkmale zur Typidentifizierung Zeichen, die für die Typbeschreibung des Fahrzeugs, des Bauteils oder der selbstständigen technischen Einheit gemäß diesem Beschreibungsbogen nicht wesentlich sind, so sind diese Schriftzeichen in den betreffenden Unterlagen durch das Symbol „?“ darzustellen (Beispiel ABC??123??).

10. Verbrennungsmotor

    a) Fabrikmarke:

    b) Typ:

    c) Name und Anschrift des Herstellers:

11. Elektrische Antriebssysteme

    a) Fabrikmarke:

    b) Typ:

    c) Name und Anschrift des Herstellers:

12. Hauptmerkmale des Motortyps:

    a) Arbeitsverfahren: Viertakt/Zweitakt/Drehkolbenmotor[2]

    b) Anzahl und Anordnung der Zylinder:

    c) Hubraum:

    d) Kraftstoffsystem: indirekte Einspritzung/Direkteinspritzung[2]

    e) Aufladung: Ja/Nein[2]

    f) Abgasreinigungsanlage: Ja/Nein[2]

    g) Zweistoffmotor: ja, mit Dieselbetrieb /ja, ohne Dieselbetrieb/nein[2]

    h) Benötigter Motorkraftstoff: verbleites Benzin/unverbleites Benzin/Dieselkraftstoff/CNG/LNG/Flüssiggas/ Biomethan/Ethanol(E85)/Biodiesel/Wasserstoff[2]

13. Hauptmerkmale der elektrischen Antriebssysteme

    a) Arbeitsverfahren:

ABSCHNITT II

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

2. Datum des Prüfberichts:

3. Nummer des von dem Technischen Dienst ausgestellten Prüfberichts:

4. Gründe für die Erweiterung:

5. Bemerkungen (sofern vorhanden):

6. Angegebene Zahlen (falls zutreffend, vom Hersteller angegebene Werte)

    a) Maximale Leistung des Fahrzeugsystems:

    b) Dauerleistung des Fahrzeugsystems:

    c) Betriebsart Nennleistung

7. Genehmigung erteilt/erweitert/versagt/zurückgenommen[2]

8. Ort:
9. Datum:
10. Unterschrift:

Anlagen:
Beschreibungsunterlagen
Prüfberichte

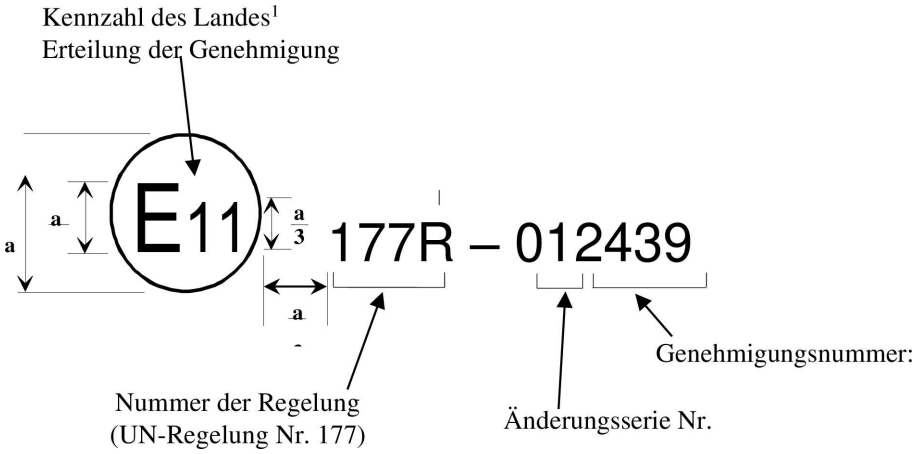
ANHANG 3

Anordnung des Genehmigungszeichens

Auf dem gemäß Absatz 6 dieser Regelung ausgegebenen und am Fahrzeug angebrachten Genehmigungszeichen ist nach der Typgenehmigungsnummer ein alphanumerisches Zeichen hinzuzufügen, mit dem die Stufe gekennzeichnet wird, auf die die Genehmigung beschränkt ist.

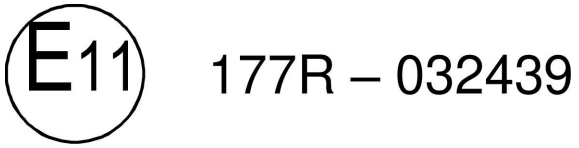
In diesem Anhang wird die Gestaltungsform des Zeichens erläutert; anhand eines Beispiels wird veranschaulicht, wie es zusammengesetzt ist.

In der folgenden schematischen grafischen Darstellung werden die allgemeine Gestaltung, die Größenverhältnisse und die Inhalte der Kennzeichnungen gezeigt. Die Bedeutung der Zahlen und alphabetischen Zeichen wird angegeben, und es wird ferner auf Quellen verwiesen, die es ermöglichen, die entsprechenden Alternativen für jeden Genehmigungsfall festzustellen.



a = 8 mm (min.)

Die folgende grafische Darstellung ist ein praktisches Beispiel für die vorgeschriebene Zusammensetzung der Kennzeichnung.



Das oben dargestellte und an einem Fahrzeug nach Absatz 6 dieser Regelung angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass der betreffende Fahrzeugtyp im Vereinigten Königreich (E 11) gemäß der UN-Regelung xxx mit der Genehmigungsnummer 2439 — wie in Absatz 5.2.1 Abschnitt 3 der vorliegenden Regelung festgelegt — genehmigt worden ist. Aus diesem Zeichen geht hervor, dass die Genehmigung nach den Anforderungen dieser Regelung einschließlich der Änderungsserie 03 erteilt worden ist.

(1) Kennzahl des Landes gemäß der Fußnote in Absatz 6.1.1 dieser Regelung.

ANHANG 4

Ermittlung der Bezugspunkte zur Bestimmung der Leistung

1. Allgemeine Vorgehensweise

1.1. Sowohl TP1 als auch TP2 wandeln eine Reihe spezifizierter Fahrzeugprüfmessungen in eine Nennleistung des Fahrzeugsystems um, die die über einen oder mehrere Bezugspunkte zur Bestimmung der Leistung übertragene mechanische Leistung darstellt.

1.2. Die Bezugspunkte zur Bestimmung der Leistung sind dazu bestimmt, Punkte im mechanischen Leistungsfluss eines elektrifizierten Antriebsstrangs darzustellen, die der Motorabtriebswelle in einem konventionellen Fahrzeug am ehesten entsprechen. Hier meint „entsprechen" einen Punkt im Antriebsstrang, an dem die mechanische Kraft, die die Räder antreibt, zuerst aus gespeicherter Energie erzeugt wird. Dies steht im Einklang mit der Tradition, dass konventionellen Fahrzeugen eine Systemnennleistung zuerkannt wird, die der Nennleistung des Motors entspricht, ohne Berücksichtigung der Leistungsverluste, die im Antriebsstrang nach der Motorabtriebswelle auftreten.

1.3. Ein Bezugspunkt zur Bestimmung der Leistung ist ein Punkt im Pfad der mechanischen Leistung eines elektrifizierten Antriebsstrangs gemäß der Definition in Absatz 3.5.3 dieser Regelung. Im Allgemeinen stellen Bezugspunkte die Stellen dar, bei denen die mechanische Leistung, die die Räder im Höchstleistungszustand antreibt, zuerst von einem Energiespeichersystem erzeugt wird. Ein bestimmter elektrifizierter Antriebsstrang kann einen oder mehrere Bezugspunkte zur Bestimmung der Leistung enthalten, wenn dies erforderlich ist, um alle Antriebsquellen der Antriebsachsen zu berücksichtigen. Die Nennleistung des Fahrzeugsystems ist die Summe der durch alle Bezugspunkte übertragenen Leistung.

1.4. Die Bezugspunkte für komplexe elektrifizierte Antriebsstränge können je nach den spezifischen Leistungspfaden variieren, die in einer bestimmten Betriebsart des Fahrzeugs oder bei einem bestimmten Leistungsbedarf aktiv sind. Für die Zwecke der Bestimmung der Systemleistung nach dieser Regelung sind Bezugspunkte gemäß den Anforderungen dieses Anhangs zu bestimmen.

1.5. Die Berechnung der Nennleistung des Fahrzeugsystems sowohl nach TP1 als auch nach TP2 muss in einer Schätzung der Summe der Leistung bei allen ermittelten Bezugspunkten im Höchstleistungszustand resultieren. Für einen bestimmten Antriebsstrang gelten dieselben Bezugspunkte, unabhängig davon, ob TP1 oder TP2 angewendet wird.

2. Ermittlung der Bezugspunkte zur Bestimmung der Leistung

2.1. Allgemeine Erwägungen

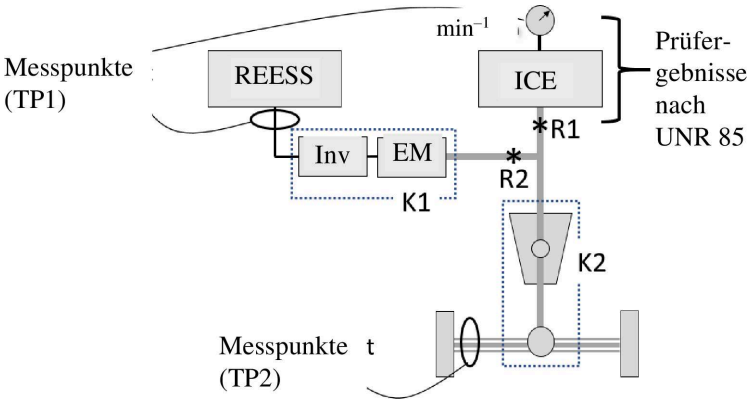
2.1.1. Die Bezugspunkte zur Bestimmung der Leistung stellen alle Quellen der gesamten mechanischen Leistung dar, die während des Höchstleistungszustands auf die Straße übertragen wird. Dies bedeutet, dass sie nicht nur auf der architektonischen Gestaltung des Antriebsstrangs beruhen, sondern auch auf dem Zustand des Antriebsstrangs während des Höchstleistungszustands und auf allen anwendbaren Betriebsarten. Antriebsenergiewandler, die in diesem Zustand nicht betrieben werden oder keine Antriebsenergie zur Straße beitragen, werden nicht berücksichtigt.

2.2. Parallele Architekturen

2.2.1. Die Bezugspunkte zur Bestimmung der Leistung für parallele Architekturen (Beispiel in Abbildung 25) sind in der Regel a) die mechanische Motorabtriebswelle und b) die mechanischen Abtriebswellen aller elektrischen Maschinen, die mechanische Energie auf die Straße bringen. Die Nennleistung des Fahrzeugsystems ist die Summe der durch alle Bezugspunkte übertragenen Leistung.

Abbildung 25

Beispiel für die Bezugspunkte zur Bestimmung der Leistung R1 und R2 für eine einfache Parallelarchitektur.



Hinweis: der Messpunkt für TP2 steht für beide Achswellen.

2.2.2. In Abbildung 25 steuert die elektrische Maschine EM die Motorabtriebswelle direkt. Die Bezugspunkte sind R1 und R2.

2.2.3. Hier kann TP1 durch Messung der Motordrehzahl, des Krümmerdrucks und des Kraftstoffdurchsatzes (bezogen auf die Leistungskurve bei Volllast) durchgeführt werden, um die Leistung bei R1 zu bestimmen und den Strom und die Spannung des REESS (korrigiert um K1) zur Bestimmung der Leistung bei R2 zu messen.

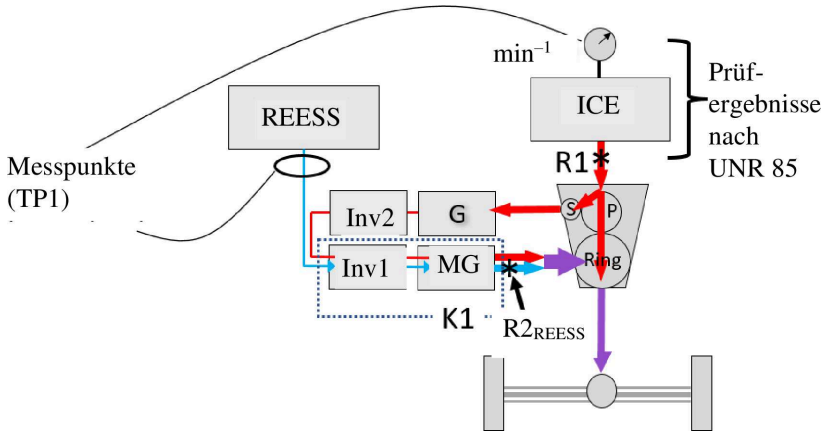
2.2.4. TP2 kann durch Messung des Drehmoments und der Drehzahl an den Antriebsrädern oder Achsnaben (korrigiert um K2) durchgeführt werden, um die Summe von R1 und R2 zu bestimmen.

2.3. Geteilte Leistungsarchitekturen

2.3.1. Geteilte Leistungsarchitekturen (Beispiel Abbildung 26) haben oft mehr als einen Eingang und/oder Ausgang in ein komplexes Getriebe, das ein oder mehrere Planetengetriebe und auch einen seriellen Leistungsumwandlungspfad umfassen, bei dem die Leistung des Verbrennungsmotors mit der Leistung des REESS kombiniert wird. Die Bezugspunkte zur Bestimmung der Leistung für solch eine Architektur sind in der Regel a) die mechanische Motorabtriebswelle und b) die mechanischen Abtriebswellen aller elektrischen Maschinen, die mechanische Energie auf die Straße bringen. Unter Berücksichtigung von Buchstabe b wird in dem Fall, dass die von der elektrischen Maschine gelieferte mechanische Leistung die aus dem Verbrennungsmotor (ICE) stammende Leistung einschließt, nur der Teil der Leistung gezählt, der aus dem REESS stammt ($R2_{REESS}$ in Abbildung 26). Die Nennleistung des Fahrzeugsystems ist die Summe der durch R1 und $R2_{REESS}$ gehenden Leistung.

Abbildung 26

Beispiel für Bezugspunkte zur Bestimmung der Leistung R1 und $R2_{REESS}$ für eine einfache geteilte Leistungsarchitektur.



2.3.2. Hier kann TP1 durch Messung der Motordrehzahl, des Krümmerdrucks und des Kraftstoffdurchsatzes (bezogen auf die Leistungskurve bei Volllast) durchgeführt werden, um die Leistung bei R1 zu bestimmen und den Strom und die Spannung des REESS (korrigiert um K1) zur Bestimmung der Leistung bei $R2_{REESS}$ zu messen. K1 ist so zu wählen, dass der Nettowirkungsgrad der Inv1+MG-Kombination bei der Übertragung der gesamten abgebildeten Leistung (sowohl des Reihenpfads als auch des REESS) dargestellt wird.

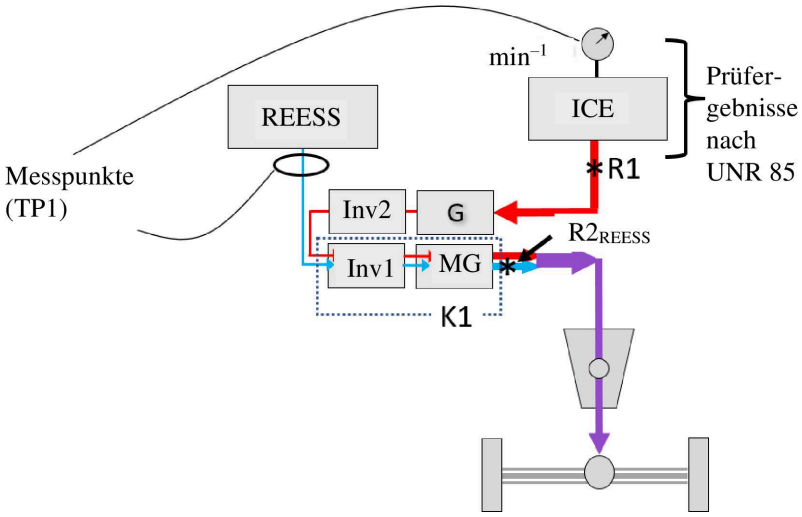
2.3.3. Wie in den Leitlinien für die Anwendbarkeit in Absatz 8.1.3.2 dieser Regelung angegeben, ist TP2 nicht anwendbar, da die an der Achse ankommende Leistung eine Kombination von Leistungsflüssen ist, die unterschiedliche Umwandlungsgrade aufweisen, sodass es nicht praktikabel ist, die Leistung bei R1 und $R2_{REESS}$ aus einer einzigen Messung der Achsleistung zu rekonstruieren.

2.4. Reine serielle Architekturen

2.4.1. Reine serielle Architekturen (Beispiel Abbildung 27) umfassen einen Verbrennungsmotor (ICE), der einen oder mehrere elektrische Umwandlungswege ohne mechanische Verbindung zwischen Motor und Straße bedient. Die Bezugspunkte zur Bestimmung der Leistung sind in der Regel a) die mechanische Motorabtriebswelle und b) die mechanischen Abtriebswellen aller elektrischen Maschinen, die mechanische Leistung auf die Straße bringen. Unter Berücksichtigung von Buchstabe b wird in dem Fall, dass die von einer elektrischen Maschine gelieferte mechanische Leistung die aus dem Verbrennungsmotor (ICE) stammende Leistung einschließt, nur der Teil der Leistung gezählt, der aus dem REESS stammt ($R2_{REESS}$). Die Nennleistung des Fahrzeugsystems ist die Summe der durch R1 und $R2_{REESS}$ gehenden Leistung.

Abbildung 27

Beispiel für Bezugspunkte zur Bestimmung der Leistung für eine rein serielle Architektur



2.4.2. Hier kann TP1 durch Messung der Motordrehzahl, des Krümmerdrucks und des Kraftstoffdurchsatzes (bezogen auf die Leistungskurve bei Volllast) durchgeführt werden, um die Leistung bei R1 zu bestimmen und den Strom und die Spannung des REESS (korrigiert um K1) zur Bestimmung der Leistung bei $R2_{REESS}$ zu messen. K1 ist so zu wählen, dass der Nettowirkungsgrad der Inv1+MG-Kombination bei der Übertragung der gesamten abgebildeten Leistung (sowohl des Reihenpfads als auch des REESS) dargestellt wird.

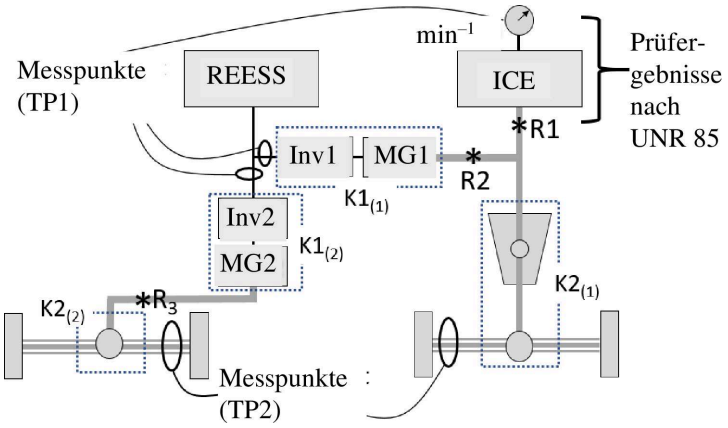
2.4.3. Wie in den Leitlinien für die Anwendbarkeit in Absatz 8.1.3.2 dieser Regelung angegeben, ist TP2 nicht anwendbar, da die an der Achse ankommende Leistung eine Kombination von Leistungsflüssen ist, die unterschiedliche Umwandlungsgrade aufweisen, sodass es nicht praktikabel ist, die Leistung bei R1 und $R2_{REESS}$ aus einer einzigen Messung der Achsleistung zu rekonstruieren.

2.5. Architekturen mit mehreren Antriebsachsen

2.5.1. Wenn das Fahrzeug im Höchstleistungszustand mit mehr als einer Achse angetrieben wird, muss das Fahrzeug gleichzeitig an beiden Achsen geprüft werden. Werden die Achsen nicht mit demselben Satz von Antriebsenergiewandlern angetrieben, so gibt es in der Regel für jede Achse eigene Bezugspunkte. Ein Beispiel ist in Abbildung 28 dargestellt. Die Leistung bei R1 und R2 wird an die eine Achse übertragen, während die Leistung bei R3 an die andere Achse übertragen wird. Die Nennleistung des Fahrzeugsystems ist die Summe der durch R1, R2 und R3 gehenden Leistung.

Abbildung 28

Beispiel für eine Architektur mit mehreren Antriebsachsen, die jede ihre Leistung über andere Bezugspunkte erhält



Hinweis: Die Messpunkte für TP2 stehen für beide Achswellen.

2.5.2. Hier kann TP1 durch Messung der Motordrehzahl, des Krümmerdrucks und des Kraftstoffdurchsatzes (unter Bezugnahme auf die Leistungskurve bei Volllast) durchgeführt werden, um die Leistung bei R1 zu bestimmen und die Strom- und Spannung am Eingang von Inv1 und Inv2 zu messen (Berichtigung durch K1(1) bzw. K1(2)), um die Leistung bei R2 und R3 zu bestimmen (alternativ können unter den in Absatz 8.1.3.1 dieser Regelung beschriebenen Bedingungen die REESS-Instrumente des REESS anstelle der Wechselrichter verwendet werden).

2.5.3. TP2 kann durch Messung des Drehmoments und der Drehzahl an der rechten Achse (korrigiert durch K2(1)) durchgeführt werden, um die Summe aus R1 und R2 zu bestimmen, und durch Messung des Drehmoments und der Drehzahl an der linken Achse (korrigiert durch K2(2)) zur Bestimmung von R3.

2.6. Sonstige Architekturen

2.6.1. Referenzwerte für andere Architekturen, die nicht in diesem Anhang aufgeführt sind, oder für Änderungen der aufgeführten Architekturen sind in Übereinstimmung mit der Definition des Bezugspunkts zur Bestimmung der Leistung in Absatz 3.5.3 dieser Regelung und in einer Weise auszuwählen, die mit den in dieser Regelung erörterten Grundsätzen und Leitlinien im Einklang steht. Die Auswahl der Bezugspunkte zur Bestimmung der Leistung bedarf der Genehmigung durch die Typgenehmigungsbehörde.

ANHANG 5

Bestimmung der Geschwindigkeit bei Höchstleistung

1. Die Geschwindigkeit bei Höchstleistung (definiert in Absatz 3.5.5. dieser Regelung) ist der Höchstwert im Verhältnis zwischen Leistung und Geschwindigkeit (siehe Abbildung 29), wobei die Leistung die dem Rollenprüfstand gelieferte Leistung und die Geschwindigkeit die Geschwindigkeit des Fahrzeugs ist, das auf einem Rollenprüfstand in der Betriebsart mit konstanter Drehzahl betrieben wird.

2. Die Geschwindigkeit bei Höchstleistung ist entweder vom Hersteller oder von der Typgenehmigungsbehörde nach dem in diesem Anhang beschriebenen Verfahren zu bestimmen.

3. Die Geschwindigkeit bei Höchstleistung wird ermittelt, indem die in Abbildung 30 dargestellte Prüffolge an einer Reihe von Betriebspunkten (feste Fahrzeuggeschwindigkeiten) durchgeführt wird, um die Geschwindigkeit zu ermitteln, bei der die Höchstleistung eintritt.

4. Die Reihe der Betriebspunkte sollte so weit gestreut sein, dass die Geschwindigkeit bei Höchstleistung mit guter Sicherheit ermittelt werden kann. Die Betriebspunkte können zunächst so gewählt werden, dass sie eine Reihe von Geschwindigkeiten in grober Auflösung abdecken, gefolgt von einer feineren Auflösung, um die Geschwindigkeit zu ermitteln, bei der die Höchstleistung erzielt wird.

5. Die an jedem Betriebspunkt auf den Rollenprüfstand gelieferte Leistung kann anhand der Leistungsdaten des Leistungsprüfstands oder der Drehzahl- und Drehmomentdaten des Rollenprüfstands bestimmt werden, sofern verfügbar.

6. Nach der Bestimmung ist die Geschwindigkeit bei Höchstleistung in Kilometern pro Stunde als ganze Zahl anzugeben.

7. Wenn der Fahrzeughersteller die Geschwindigkeit bei Höchstleistung angegeben hat und eine Überprüfung gewünscht wird, fahren Sie mit leicht unterschiedlichen Geschwindigkeiten über und unterhalb der angegebenen Geschwindigkeit, um zu bestätigen, dass bei der angegebenen Geschwindigkeit ein Spitzenwert vorhanden ist.

Abbildung 29

Verhältnis zwischen Leistung und Geschwindigkeit

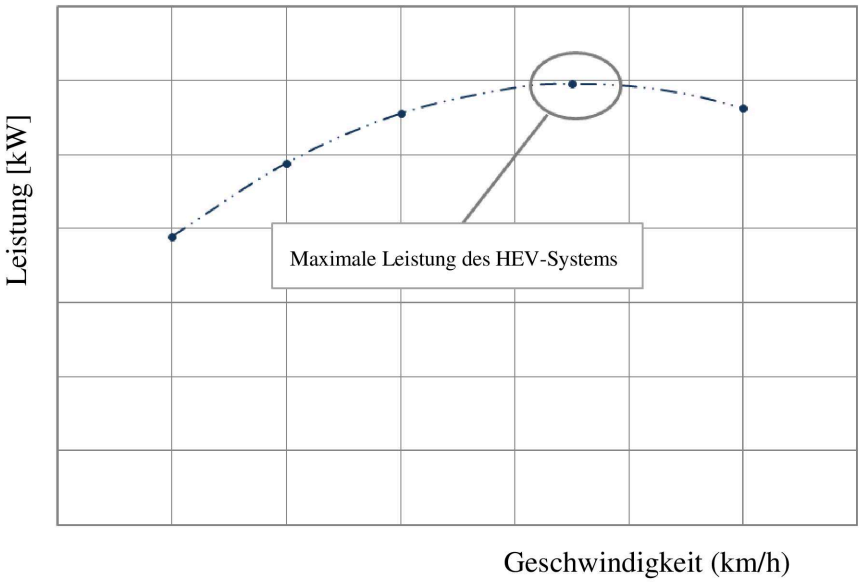


Abbildung 30

Prüffolge zur Bestimmung der Geschwindigkeit bei Höchstleistung

(Die in dieser Abbildung angegebenen Absatznummern stammen aus dem Hauptteil dieser Regelung)

