

Notwendige Triebfahrzeugdaten

zur Abbildung von Triebfahrzeugen im Fahrplanbearbeitungssystem FBS

Hersteller

Typbezeichnung des Fahrzeuges
beim HerstellerFahrzeugregisternummer(nbereich)
(x eintragen für laufende Stellen)

Bau- art- code	Land- code	Bau- reihe	Ord- nungs- nummer	Prüf- ziffer	zulas- sen-des Land	EVU- Kür- zel

Traktionsart:
(Mehrfachnennung bei Hybridfahrzeugen)[elektrisch über Stromabnehmer /
elektrisch über Elektroenergiespeicher /
elektrisch über Brennstoffzelle /
Diesel / Dampf]Art der Leistungsübertragung
bei Dieselfahrzeugen:[elektrisch / hydrodynamisch /
hydrostatisch / mechanisch /
hydromechanisch]

Art des Achsantriebs

[z. B. Kardanwelle, Hohlwelle, Tatzlager]

Fahrzeugmasse, betriebsbereit inkl. Vorräte,
keine Sitzplätze besetzt

.....t

Fahrzeuglänge über Puffer/Kupplung

.....m

Achsenformel (z. B. „2'B'+B'2'“)

Reibungslast
(Summe aller angetriebenen Achsen, leer)

.....t

fahr-dynamischer Massenzuschlag
(Zuschlag für rotierende Massen, ca. 5...25 % der
Ruhemasse)

.....t

zulässige Höchstgeschwindigkeit, die das
Fahrzeug aus eigener Kraft erreichen darf
vorwärts / rückwärts

...../.....km/h

Dieselmotorleistung*¹
(bei Dieselfahrzeugen).....kW*¹Hilfsbetriebeleistung, die im Hauptantriebs-
strang zwischen Dieselmotor bzw. Fahrmotor
und Achsantrieb entnommen wird
(braucht nicht angegeben zu werden, wenn für
die Hilfsbetriebe z. B. ein eigener, unabhängiger
Dieselmotor zur Verfügung steht)

.....kW

Getriebebauform / Hersteller
(bei Dieselfahrzeugen)Getriebeausgangsleistung*¹ bzw. Generator-
leistung*¹
(bei Dieselfahrzeugen).....kW*¹Primärleistung des Transformators*²
(bei elektrischen Fahrzeugen)...../.....kW*²Sekundärleistung des Transformators*²
(bei elektrischen Fahrzeugen)...../.....kW*²Leistung der Fahrmotoren*² (Summe)
(bei elektrischen oder dieselektrischen
Fahrzeugen)...../.....kW*²

Leistung am Treibradumfang	...../.....kW ²	} bei Hybrid- und Mehrsystemfahrzeugen bitte je einmal pro Traktionsart bzw. System angeben
a) Zugkraftverlauf am Treibradumfang ergibt sich aus als konstant anzunehmender Leistung am Treibradumfang sowie maximaler Anfahrzugkraft von <i>(unabhängig von der Kraftschlussgrenze – Kraftschlussbeiwert wird gesondert berücksichtigt)</i>	.....kN	
b) Zugkraftverlauf am Treibradumfang ergibt sich aus beiliegendem Zugkraft-Geschwindigkeits-Diagramm	bitte beilegen ^{*5}	
Fahrwiderstands-Verlauf nach der Formel ^{*3}	Parameter für spez. oder abs. Widerstand	
$f_w(v) = c_A + c_L v + c_Q \left(\frac{v + v_{Ggw}}{10} \right)^2$	c_A : c_L : c_Q :	oder c_A : c_L : c_Q : m: t
$F_w(v) = (C_A + C_L v) \times m \times g + C_Q \left(\frac{v + v_{Ggw}}{10} \right)^2$		
oder vergleichbare Formel ^{*3} oder Luftwiderstand ^{*4} F_{WLu} nach Formel c_w -Wert Frontquerschnittsfläche A_{FQ}	$F_{WLu} = 0,5 \rho_{Norm} c_w A_{FQ} v^2$..........m ²	
Bremsmasse lt. UIC 544 je Bremsstellung	Bremsstellung P: .....t R: .....t R+Mg: .....t ggf. weitere/andere	
vorhandene Bremshundertstel je Bremsstellung	Bremsstellung P:% R:% R+Mg:% ggf. weitere/andere	
bei geregelterm Bremsverlauf: mittlere Betriebsbremsverzögerung: maximale Zwangsbremsverzögerung:	.....m/s ².....m/s ²	
vorhandene Zugbeeinflussungsanlagen PZB (Indusi) (nur für Deutschland) LZB (nur für Deutschland) ZUB100 ZUB262 ETCS SRS2, ERA Lambda-Modell ggf. weitere	ja / nein ja / nein ja / nein ja / nein ja / nein	
Ausrüstung mit Geschwindigkeits- und gleisbogenabhängiger Wagenkasten-Neigung	nein / aktiv / passiv	
max. Wagenkasten-Neigungswinkel <i>(für Fahrzeuge mit Neigetechnik)</i>°	
max. Neigegeschwindigkeit <i>(für Fahrzeuge mit Neigetechnik)</i>	.....°/s	

Anzahl Sitzplätze 1./2. Klasse/.....
Anzahl Fahrradplätze	.....
Anzahl Sitzplätze im Speisewagen / Bistro /
Anzahl Bett- / Liegeplätze /
Anzahl Klapp- / Stehplätze /
Anzahl Toiletten nicht behindertengerecht / behindertengerecht / rollstuhlfreundlich / /
alle WCs sind Vakuum-WCs	ja / nein
Anzahl Rollstuhlplätze	.....
Anzahl Fahrkartenautomaten	.....
Anzahl Verkaufsautomaten Bistro	.....
Mehrzweckfläche	.....m ²
Fußbodenhöhe des Einstiegsraumes über SO	.....mm
Einstiegslänge zwischen äußersten Türen	.....mm
Gesamteinstiegsbreite (Summe aller Türen einer Seite)	.....mm
Höhe unterste Trittstufe über SO	.....mm
Anteil barrierefrei erreichbarer Plätze (Niederfluranteil)%
druckertüchtigt (p) / druckgeschützt)p(	(p) ja / nein | )p(ja / nein
Klimatisierung vorhanden	ja / nein
WLAN vorhanden	ja / nein
Hebelift vorhanden	ja / nein
seitenselektive Türsteuerung vorhanden	ja / nein
Türblockierung vorhanden	ja / nein

*¹ Nennleistung (im fahrplanmäßigen Betrieb mit ausreichender Verfügbarkeit erreichbar)

*² Dauerleistung und Kurzzeitleistung (5...15 min) für fahrplanmäßigen Betrieb, *nicht* Maximalleistung

*³ bitte entweder spezifischen Fahrwiderstand (f_w) angeben oder absoluten (F_w) unter Angabe der Masse m , auf die sich der absolute Fahrwiderstand bezieht

*⁴ bei alleiniger Angabe des Luftwiderstands ergänzt iRFP Annahmen für den Rollwiderstand

*⁵ alternativ kann der Zugkraftverlauf in Form von Kurvenabschnitten angegeben werden, z. B.:

bis $v= 40$ km/h: $F_T = 192,1$ [kN]

bis $v= 80$ km/h: $F_T = 375,7 - 5,76v + 0,0291v^2$ [kN]

bis $v=120$ km/h: $F_T = 252,9 - 2,55v + 0,0081v^2$ [kN]

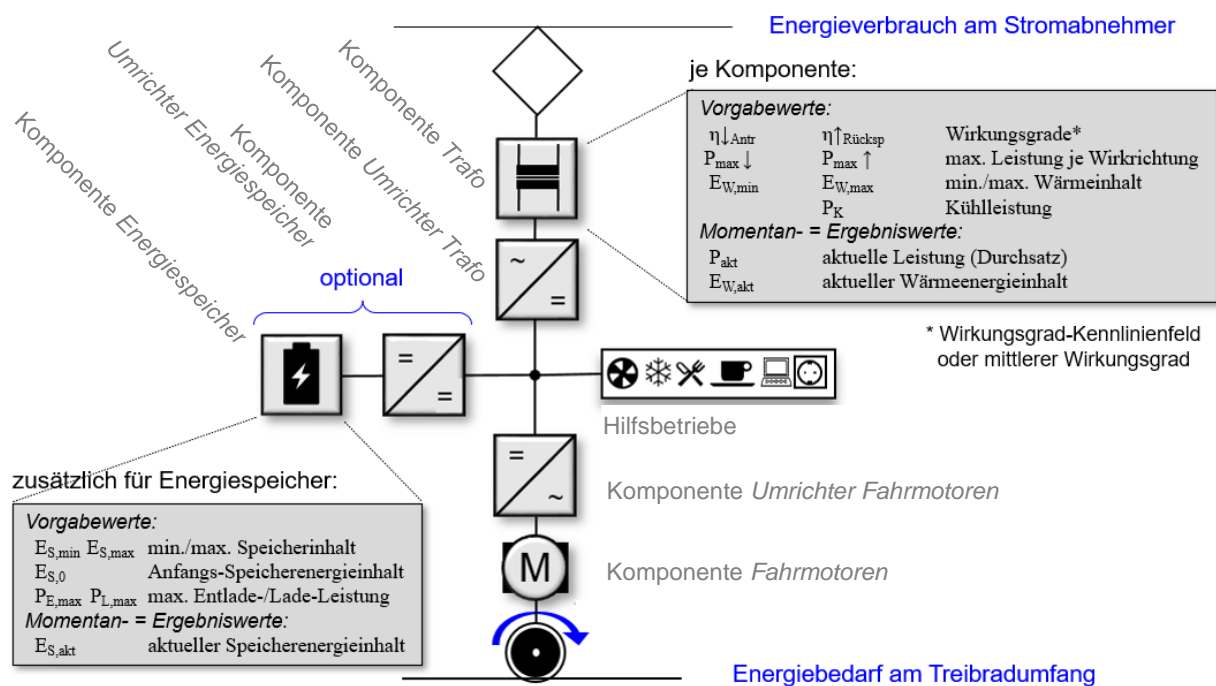
bis $v=160$ km/h: $F_T = 184,8 - 1,38v + 0,0031v^2$ [kN]

Zur Energieverbrauchsberechnung für elektrische Fahrzeuge zusätzlich benötigte Daten

Die Fahrzeuge werden intern entsprechend der nachfolgend angegebenen Systemaufbau-Skizzen abgebildet. Grundsätzlich gilt:

- Für jede Komponente im Systemaufbau werden die gleichen elektrischen Größen (nicht jedoch Werte) und Formeln erfasst – alle Komponenten gleichen sich intern.
- Komponenten, die Energiespeicher repräsentieren, haben zusätzliche Größen.
- Komponenten, die zwischen Verzweigungen seriell verkettet sind (z. B. Trafo und Umrichter zwischen Trafo und Zwischenkreis) können wertemäßig zu einer Komponente zusammengefasst werden.
- Bitte geben Sie im Folgenden für jede zutreffende Komponente einen Wertesatz an und beschriften Sie den Wertesatz mit dem Namen der Komponente entsprechend Systemaufbau-Skizze.

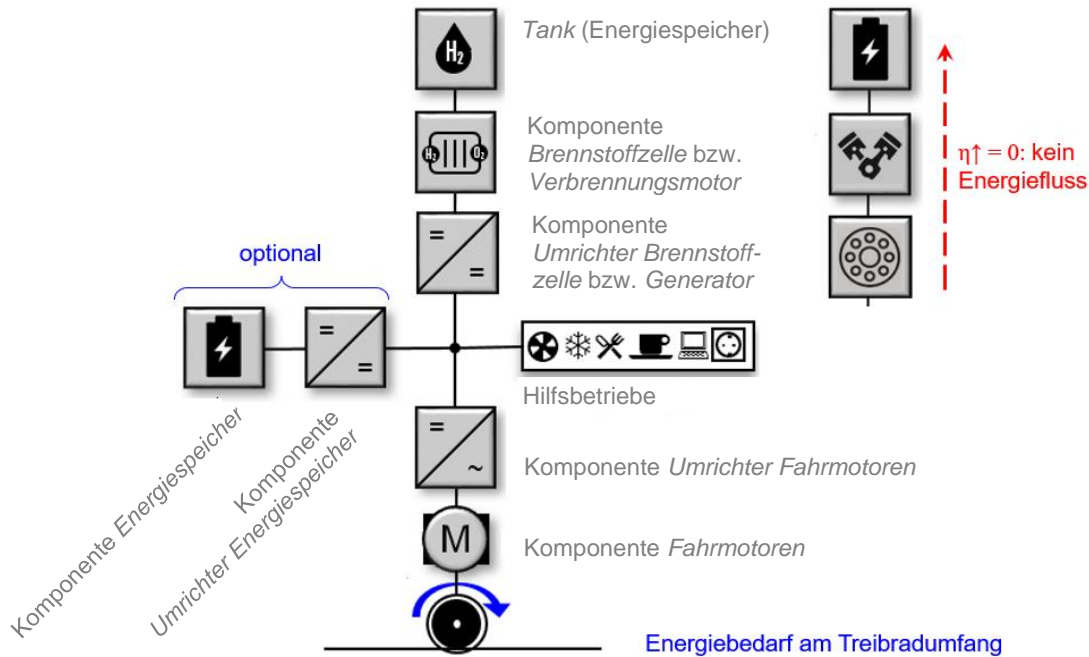
a) Systemaufbau Fahrzeuge mit Elektroenergiebezug
(reine E-Traction, reine Akku-Fahrzeuge, Stromabnehmer-Akku-Hybride)



Hinweise:

- Werte für den Achsantrieb (Kardanwelle, Tatzlager etc.) werden mit den Fahrmotoren zusammengefasst. Stromabnehmer und Räder sind keine Komponenten im Sinne der energetischen Betrachtungen.
- Es wird nicht unterschieden, ob der Stromabnehmer über Oberleitung, Stromschiene oder nur stationär („reines Akku-Fahrzeug“) funktioniert.
- Bei nicht rückspeisefähigen Fahrzeugen entweder ab Fahrmotor oder ab Zwischenkreis (Verzweigungspunkt) nach oben entweder die Maximalleistung in Rückspeiserichtung mit $P_{\text{max} \uparrow} = 0$ angeben oder den Wirkungsgrad in Rückspeiserichtung mit $\eta_{\uparrow \text{Rücksp}} = 0$.
- Hilfsbetriebe werden gesondert erfasst. Ein Umformer zwischen Zwischenkreis und Hilfsbetrieben wird vereinfachend nicht als eigene Komponente erfasst, sondern wirkt erhöhend auf die Hilfsbetriebeleistung (s. u.).

b) Systemaufbau Fahrzeuge mit Bordenergieversorgung
(Fahrzeuge mit Brennstoffzellen und dieselektrische Fahrzeuge)



Hinweise:

- Werte für den Achsantrieb (Kardanwelle, Tatzlager etc.) werden mit den Fahrmotoren zusammengefasst. Tank und Räder sind keine Komponenten im Sinne der energetischen Betrachtungen.
- Es wird praktisch immer angenommen, dass oberhalb des Zwischenkreises (Verzweigungspunkts) kein Rückspeise-Energiefluss möglich ist. Unabhängig davon kann ein Speisen von Hilfsbetrieben und ggf. auch Energiespeicher aus Rückspeiseenergie von den Fahrmotoren erfolgen, wenn ab Fahrmotor oder ab Zwischenkreis nach oben sowohl die Maximalleistung in Rückspeiserichtung mit $P_{\max} \uparrow > 0$ als auch der Wirkungsgrad in Rückspeiserichtung mit $\eta \uparrow_{\text{Rücksp}} > 0$ angegeben wird.
- Hilfsbetriebe werden gesondert erfasst. Ein Umformer zwischen Zwischenkreis und Hilfsbetrieben wird vereinfachend nicht als eigene Komponente erfasst, sondern wirkt erhöhend auf die Hilfsbetriebeleistung (s. u.).

Für Dieseltraktion ohne elektrische Kraftübertragung – dieselmechanische, dieselhydraulische oder hydromechanische Fahrzeuge – existiert ein gesondertes Datenerfassungsblatt.

Hilfsbetriebe (Erfassung für alle Fahrzeuge unabhängig vom Systemaufbau):

Heizung bzw. Klimaanlage Fahrgasträume	..... kW
Heizung bzw. Klimaanlage Führerräume	..... kW
Beleuchtung	..... kW
Bremsanlage (Kompressor, Mg)	..... kW
Steuerelektronik u. sonstige Verbraucher	..... kW
Summe	<u>..... kW</u>

Zugsammelschiene berücksichtigen: ja / nein
(Die Leistung an der Zugsammelschiene wird abhängig von der planmäßigen Last berücksichtigt.)

mittlerer Wirkungsgrad zwischen Zwischenkreis und Hilfsbetrieben: %

Daten der einzelnen Komponenten nach Systemaufbau

(Bitte kopieren Sie dieses Blatt und füllen es für jede Komponente aus.)

Komponente (Bezeichnung lt. Systemaufbau)

1) Wirkungsgrad der Komponente in Antriebsrichtung $\eta_{\downarrow Antr}$

a) Wirkungsgrad-Kennlinienfeld in Antriebsrichtung

Wirkungsgrad in %		Geschwindigkeit					
		≤... km/h	≤... km/h	≤... km/h	≤... km/h	≤... km/h	≤V _{Max}
Teilleistungsbereich	≤10 %						
	≤20 %						
	≤30 %						
	≤40 %						
	≤50 %						
	≤60 %						
	≤70 %						
	≤80 %						
	≤90 %						
≤100 %							

(Spalten- und Zeilenanzahl bitte geeignet anpassen)

b) Alternativ kann der Wirkungsgradverlauf auch in Formeln angegeben werden.

c) Alternativ Angabe des mittleren Wirkungsgrads: %
(als konstant anzunehmen; Nachkommastellen sind zulässig)

2) Wirkungsgrad der Komponente in Rückspeiserichtung*¹ $\eta_{\uparrow Rücksp}$

a) Wirkungsgrad-Kennlinienfeld in Rückspeiserichtung

Wirkungsgrad in %		Geschwindigkeit					
		≤... km/h	≤... km/h	≤... km/h	≤... km/h	≤... km/h	≤V _{Max}
Teilleistungsbereich	≤10 %						
	≤20 %						
	≤30 %						
	≤40 %						
	≤50 %						
	≤60 %						
	≤70 %						
	≤80 %						
	≤90 %						
≤100 %							

(Spalten- und Zeilenanzahl bitte geeignet anpassen)

b) Alternativ kann der Wirkungsgradverlauf auch in Formeln angegeben werden.

c) Alternativ Angabe des mittleren Wirkungsgrads: %
(als konstant anzunehmen; Nachkommastellen sind zulässig)

3) maximal übertragbare Leistung in Antriebsrichtung $P_{max\downarrow}$: kW

4) maximal übertragbare Leistung in Rückspeiserichtung*¹ $P_{max\uparrow}$: kW

5) Kühlleistung der Komponente bzw. ihres Kühlsystems*² P_K : kW

6) maximaler Wärmeinhalt der Komponente*² $E_{W,max}$: kWh
(bei dem es zu einer Abschaltung kommen würde)

*¹ optionale Angabe nur für Komponenten, die auch in Rückspeiserichtung Leistung übertragen können

*² optionale Angabe für Komponenten mit kurzzeitiger planmäßiger Überlastbarkeit

Zusätzliche Daten für Energiespeicher

(Füllen Sie diese Seite bitte für einen Energiespeicher zusätzlich zum allgemeinen Komponenten-Blatt aus.)

- 1) maximaler technisch möglicher Energiespeicherinhalt $E_{S,max1}$: kWh
- 2) maximal effektiv, planmäßig nutzbarer Energiespeicherinhalt $E_{S,max2}$: kWh
- 3) minimal zulässiger Energiespeicherinhalt $E_{S,min}$: kWh
(im planmäßigen Betrieb – unabhängig eventueller einzelner Ausnahmesituationen)
- 4) maximal mögliche Entlade-Leistung $P_{E,max}$: kW
(Entladung = in Antriebsrichtung;
ungeachtet etwaiger Leistungsbegrenzungen anderer Komponenten im Antriebsstrang)
- 5) maximal mögliche Lade-Leistung $P_{L,max}$: kW
(Ladung = aus Rückspeisung und/oder von Stromabnehmer bzw. Brennstoffzelle; ungeachtet etwaiger
Leistungsbegrenzungen anderer Komponenten im Rückspeise- bzw. Stromversorgungsstrang)

Hinweise:

- Eventuelle Rückspeise-Energie von den Fahrmotoren versorgt immer zunächst nominal die Hilfsbetriebe-Leistung.
- Sofern mehr Rückspeise-Energie zur Verfügung steht, als die Hilfsbetriebe benötigen, wird – sofern vorhanden und nicht voll – der Energiespeicher geladen.
- Sofern mehr Rückspeise-Energie zur Verfügung steht, als die Hilfsbetriebe benötigen und dem Energiespeicher zugeführt werden kann, wird diese in Richtung Stromabnehmer rückgespeist, sofern das Fahrzeug dies unterstützt. Ansonsten wird sie als elektrische Bremsenergie angesehen (in Wärme umgewandelt).
- Eine eventuelle Leistungsbegrenzung „der elektrischen Bremse“ (also von Rückspeise-Energie im Allgemeinen) muss als Leistungsbegrenzung entweder der Fahrmotoren oder des Umrichters unterhalb des Zwischenkreises in Rückspeiserichtung abgebildet werden.
- Eine eventuelle Leistungsbegrenzung der elektrischen Bremse ist unabhängig von der (aus der o. a. Bremsmasse, den Bremsdruckstufen oder der Betriebsbremsverzögerung ermittelten) allgemeinen Bremsleistung. Die Differenz aus allgemeiner Bremsleistung und elektrischer Bremsleistung wird als mechanische Bremsung (Druckluftbremse) abgebildet.
- Eine Ladung des Energiespeichers aus dem Primärenergiebezug (Stromabnehmer, Brennstoffzelle, Verbrennungsmotor) erfolgt abhängig von der Ladestrategie (mit/ohne „vorausschauendem“ Laden) und nur, wenn nicht die volle Leistung im Stromversorgungsstrang für Antrieb und Hilfsbetriebe benötigt wird (also z. B. nur beim Beharren, Bremsen, Rollen oder im Stand).