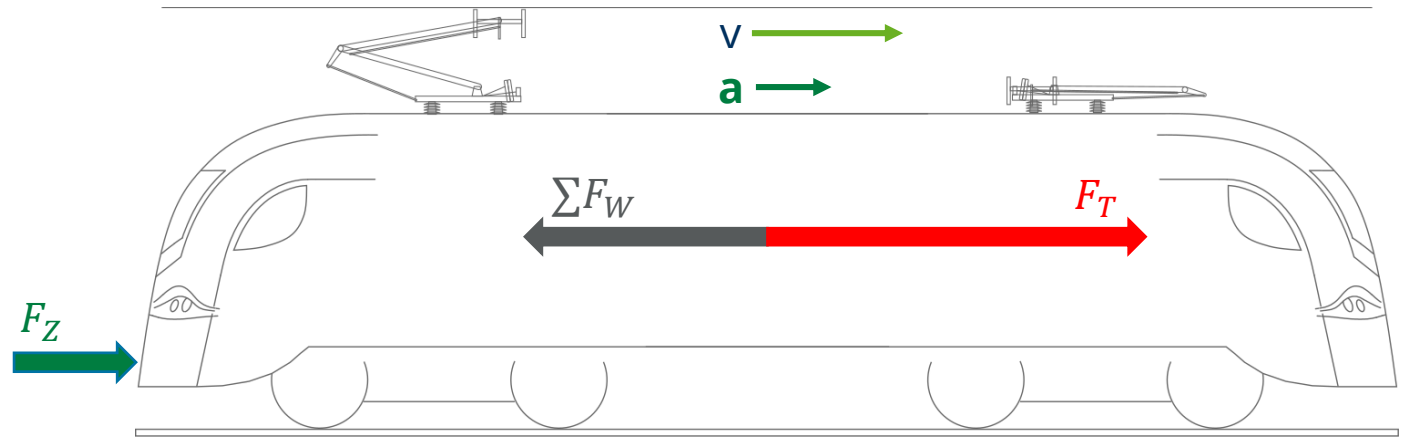


# Vorlesungsinhalte (Schwerpunkt: Schienenverkehr)

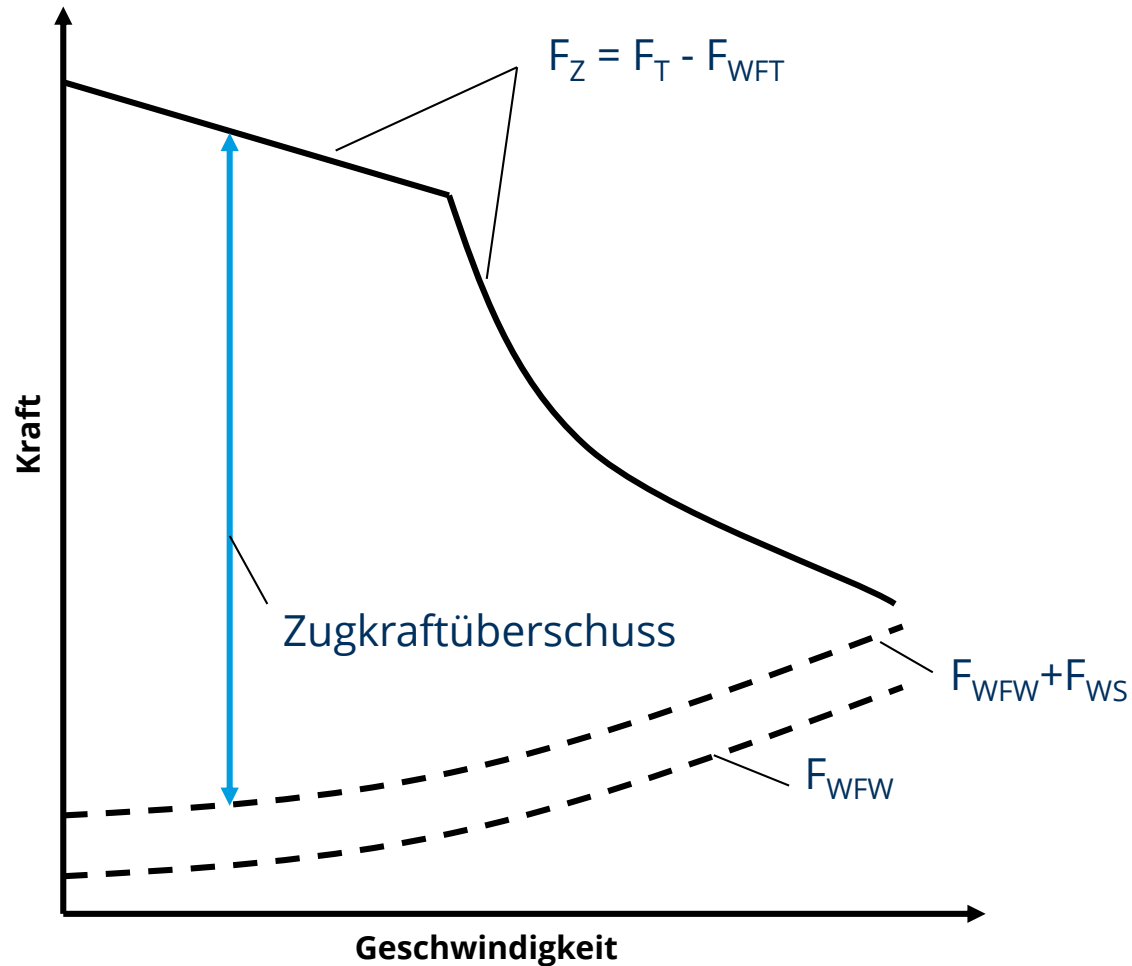
- Einführung
- Grundlagen
- Fahrwiderstandskräfte
- Antriebskräfte
- **Traktionsvermögen**
- Leistungs- und Energiebedarf
- Grundlagen der Fahrzeitberechnung



# Beurteilung des Traktionsvermögens

Ausgangspunkt: Fahrdynamisches Grundgesetz

$$0 = -\ddot{x}\xi m + F_T - F_{WFT} - F_{WFW} - F_{WS} - F_B$$



Steigfähigkeit

$$i = \frac{F_Z(v) - F_{WFW}(v) - \xi_Z m_Z a}{m_Z g}$$

spezifischer Zugkraftüberschuss

$$f_a = \frac{F_Z(v) - F_{WFW}(v)}{m_Z} - ig$$

Beschleunigungsvermögen

$$a = \frac{F_Z(v) - F_{WFW}(v) - im_Z g}{\xi_Z m_Z}$$

Schleppvermögen

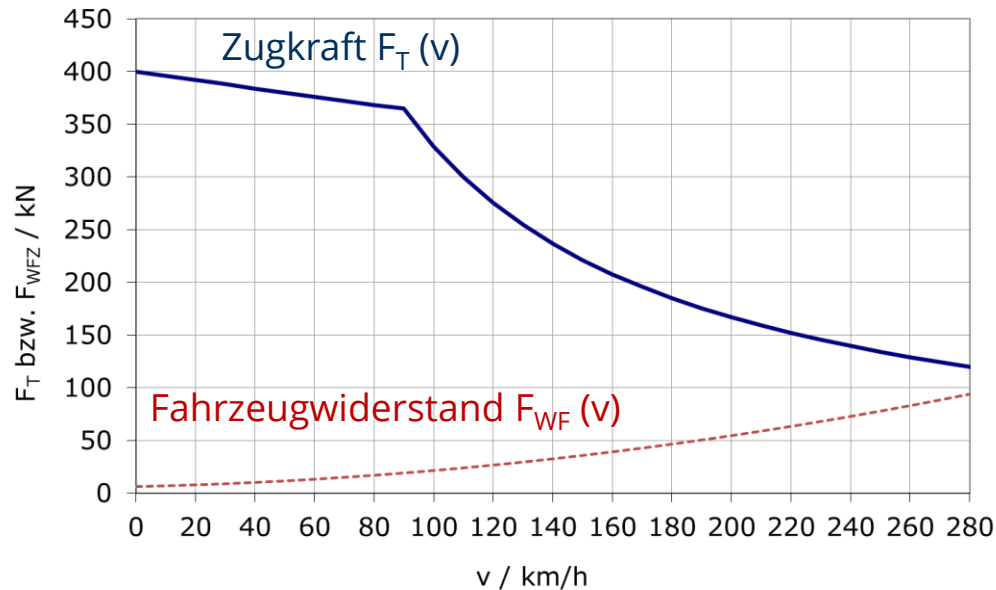
$$m_W = \frac{F_Z(v) - m_T(a\xi_Z + gi)}{a\xi_Z + g(f_{WFW} + i)}$$

# Beschleunigungsvermögen

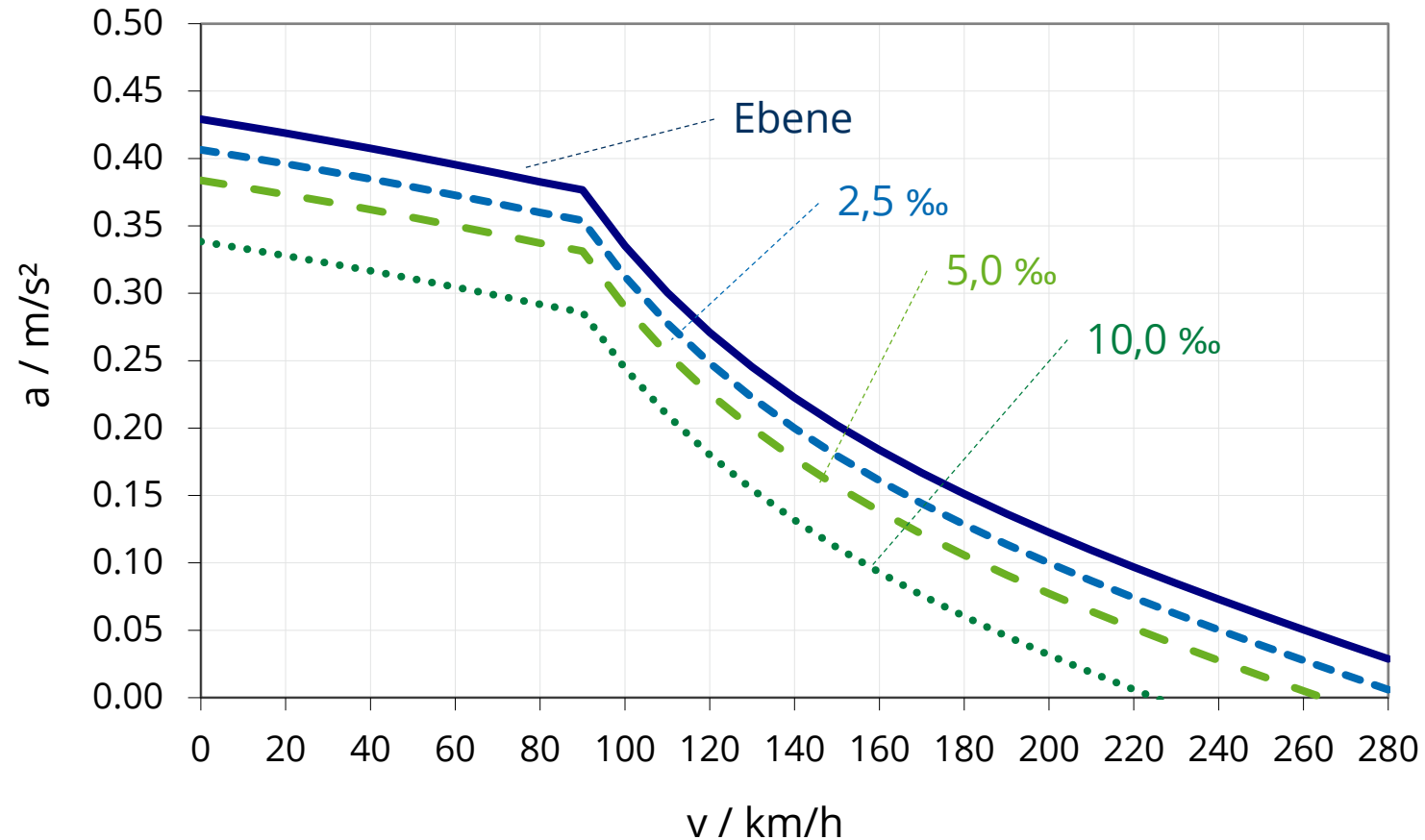
Beispiel ICE 1



$$a = \frac{F_T(v) - F_{WF}(v) - im_z g}{\xi_Z m_Z}$$



Zugmasse: 850 t  
 Massenfaktor: 1,08

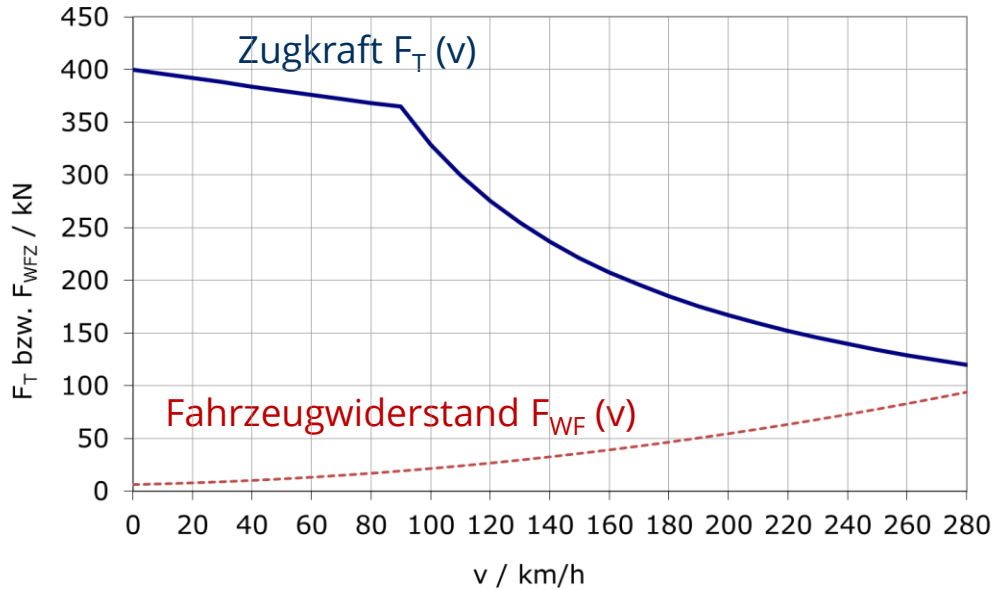


# Steigvermögen (in Beharrung)

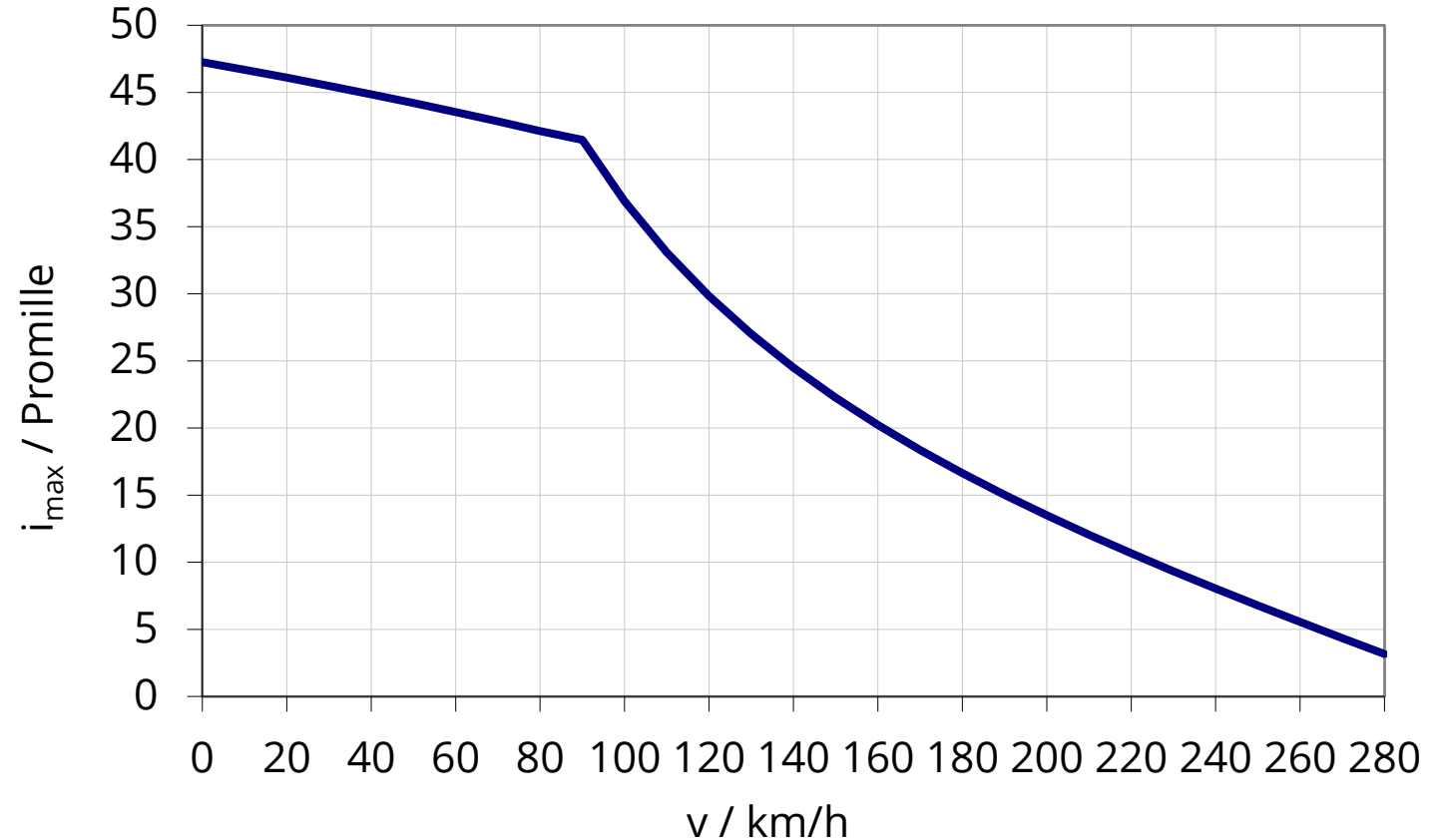
Beispiel ICE 1



$$i = \frac{F_T(v) - F_{WF}(v)}{m_Z g}$$

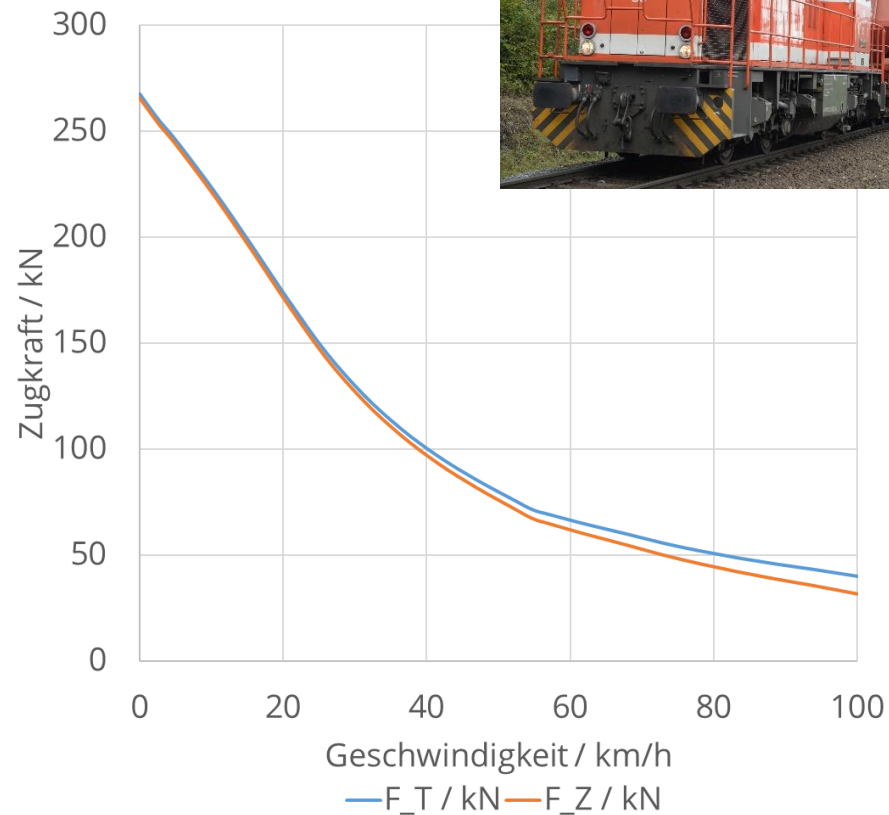


Zugmasse: 850 t  
 Massenfaktor: 1,08

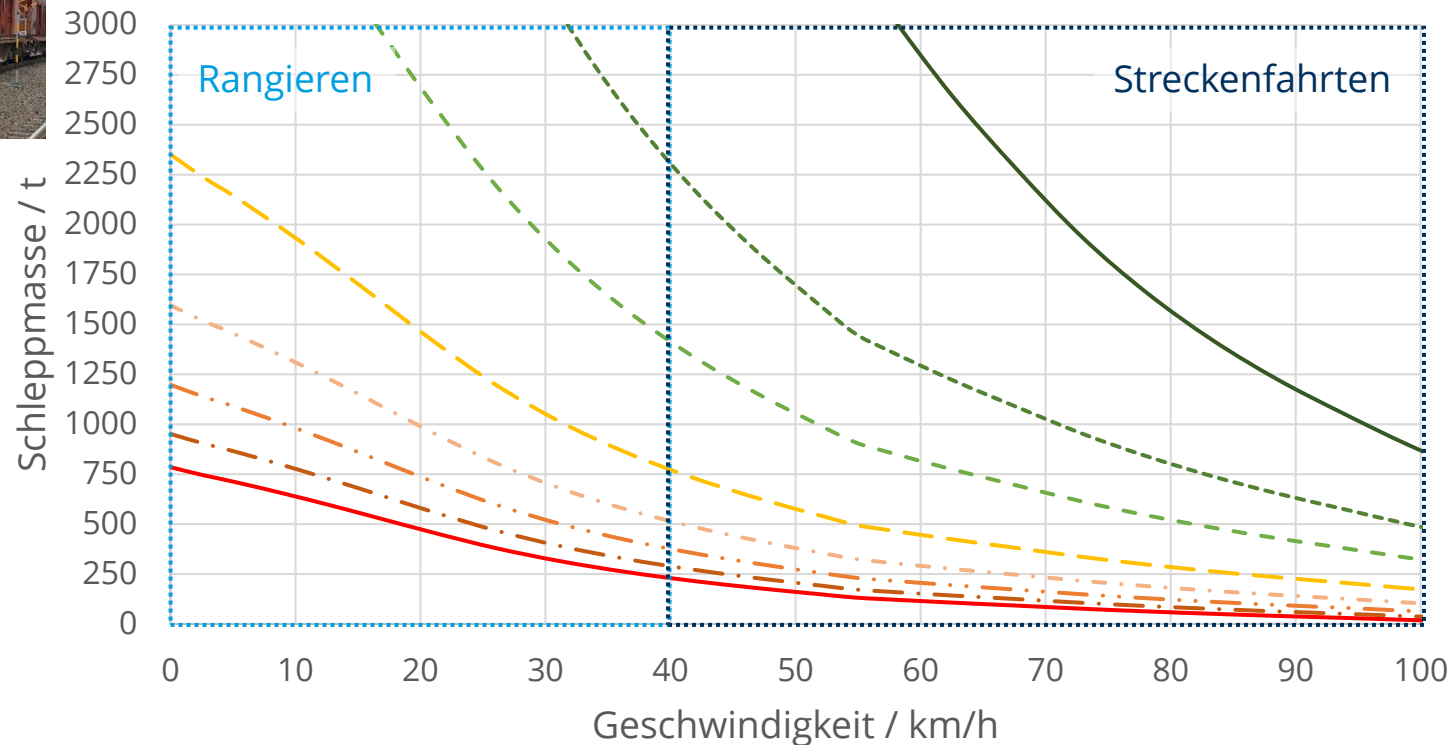


# Schleppvermögen (in Beharrung)

Beispiel:  
G 1206 + Güterganzzug



$$m_W = \frac{F_Z(v) - m_T g i}{g(f_{WFW}(v) + i)}$$



spezifischer Wagenzugwiderstand:  $f_{WFW} = 0,0011 + 0,0020 \left( \frac{v + 15}{100} \right)^2$

Triebfahrzeugmasse: 88 t

- m\_W (0 Promille)
- - - m\_W (2.5 Promille)
- - - m\_W (5 Promille)
- - - m\_W (10 Promille)
- · - m\_W (15 Promille)
- · - m\_W (20 Promille)
- · - m\_W (25 Promille)
- m\_W (30 Promille)

# Grenzlasten

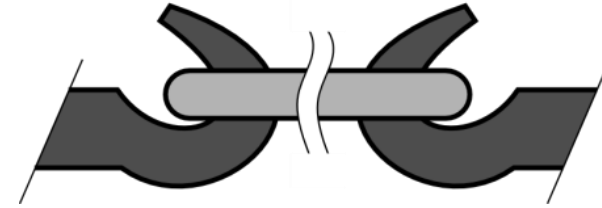


Welche Wagenzugmasse kann von welchem Triebfahrzeug auf welchem Laufweg maximal befördert werden?

# Grenzlastarten

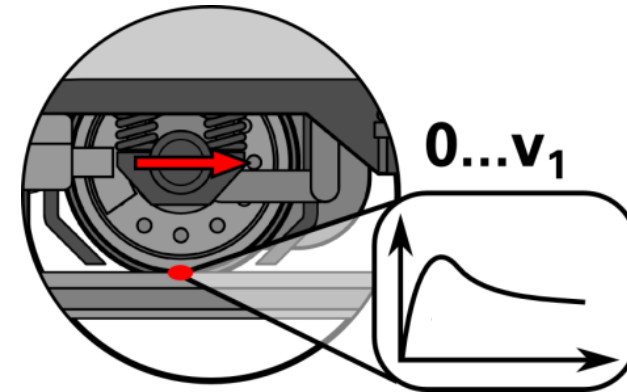
## Zughakengrenzlast

Festigkeit der Zueinrichtung  
(Kupplungen)



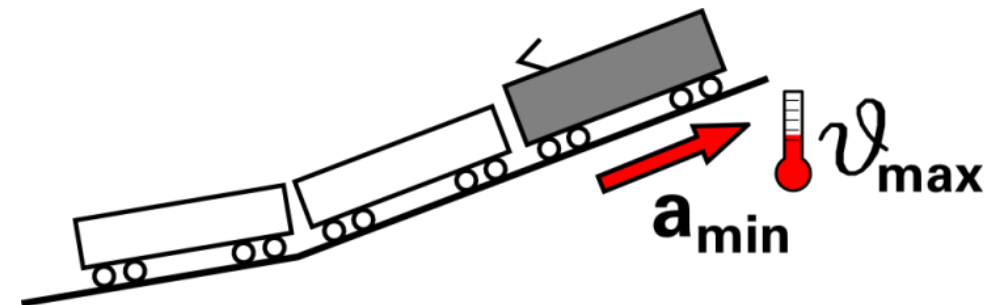
## Anfahrrenzlast

Anfahrzugkräfte (Kraftschluss!)  
Anfahrwiderstände



## Anhängegrenzlast

Mindestgeschwindigkeit  
Mindestbeschleunigung  
thermische Grenzen

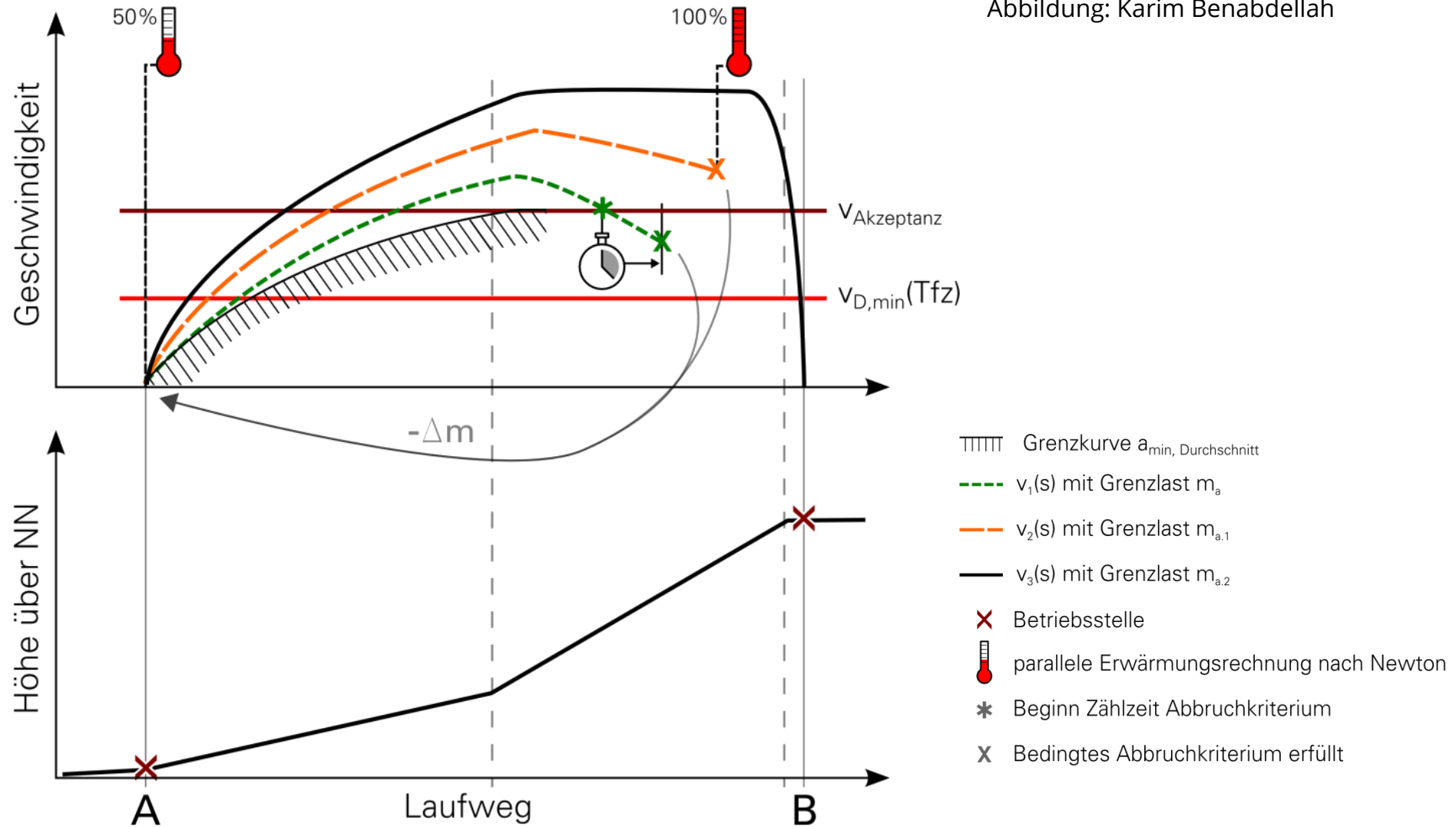


⇒ DB Ril 491.0201

Abbildungen: Karim Benabdellah

# Anhängegrenzlast - Randbedingungen

Abbildung: Karim Benabdellah



# Grenzlasttabellen

Übersicht der Grenzlasten bis 90 km/h - Brennkrafttriebfahrzeuge -

Strecke: 6212/2 Blatt: 1/2 Dresden-Neustadt Pbf - Görlitz

Streckenabschnitt Betriebsstelle, Signal	Fußnote	Zughaken- grenzlast SK [t]	maximale Druckkraft [kN]	Last bei max Druckkraft [t]	Grenzlast in [t] bei Bespannung mit einem Tfz der Triebfahrzeugbaureihe:												
					202	204	211 LG	211 SG	212 LG	212 SG	216 LG	216 SG	218 LG	218 SG	219	229	232
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Dre-Neustadt Dre-Klotzsche		1505	120	370	400	500	460	300	590	380	690	400	740	480	650	650	825
Dre-Klotzsche Arnsdorf (b Dre)		2940	120	735	920	1150	1050	600	1150	700	1400	600	1450	800	1350	1350	1650
Arnsdorf (b Dre) Bischofswerda		3785	120	1095	920	1150	1050	600	1150	700	1400	600	1450	800	1350	1350	1650
Bischofswerda Bautzen		5065	120	1350	1800	2000	2000	600	2000	700	2000	600	2000	800	2000	2000	2650
Bautzen Görlitz		2645	120	655	920	1150	1050	600	1150	700	1400	600	1400	800	1350	1350	1650

