

Mit uns -
für EUROPA

Zusammenwirken von Stromabnehmer und Oberleitung



Zertifizierungen von Bahnsystemen und Komponenten in Europa

Dipl.-Ing. Lutz Westphal
Systembereich Energieversorgung



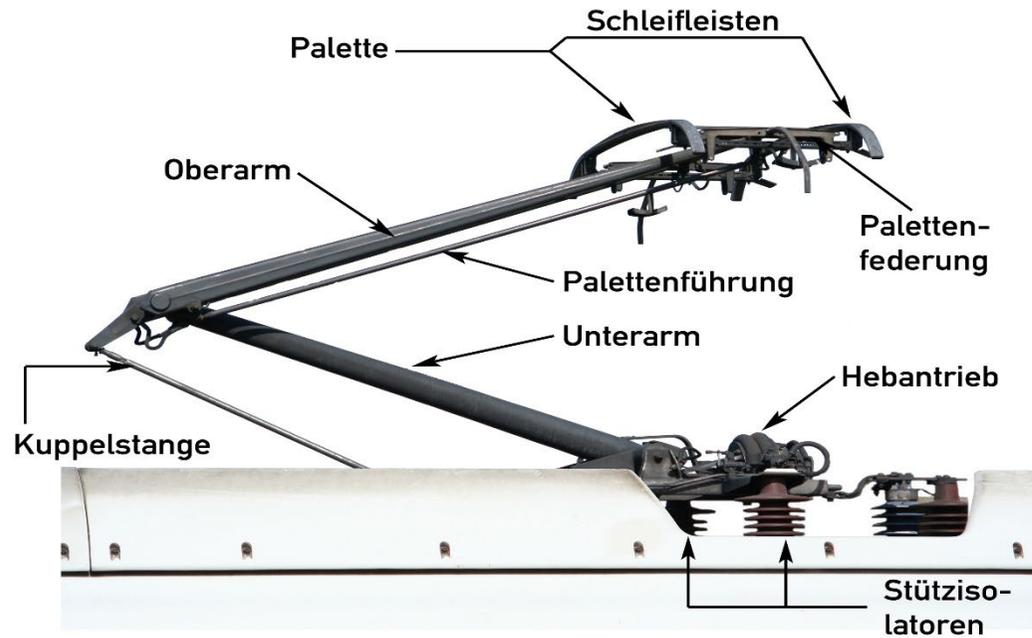
**Partner der
Bahnen und
der Industrie**



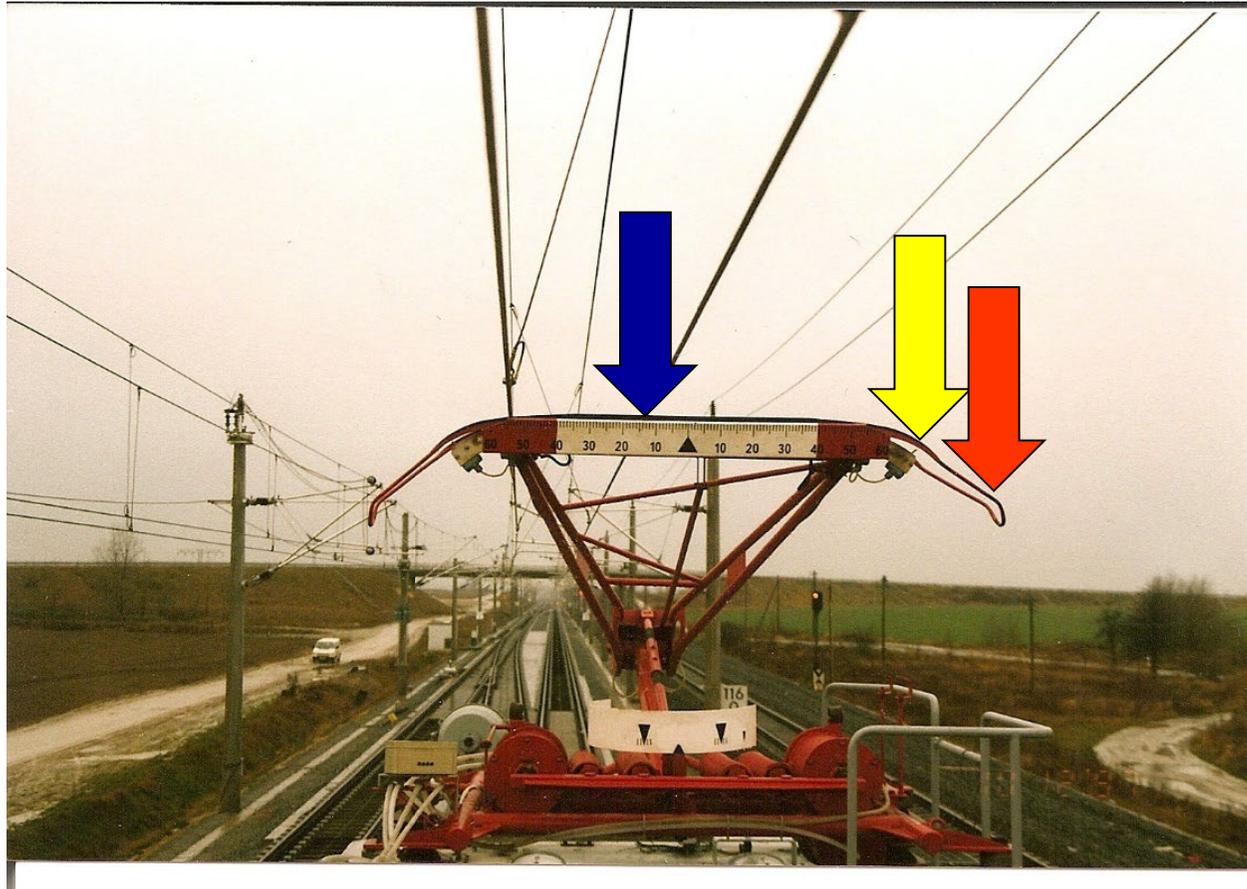
- Aufbau Stromabnehmer
- Geometrische Zusammenhänge
- Dynamische Zusammenhänge
- Kontaktkräfte
- Übergangsbereich der Schleifstücke
- Simulationen
- Messungen
- Zertifizierungsverfahren



Stromabnehmer Aufbau und Funktion



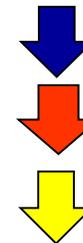
Quelle: Wikipedia, Sese Ingolstadt



Normaler Verlauf

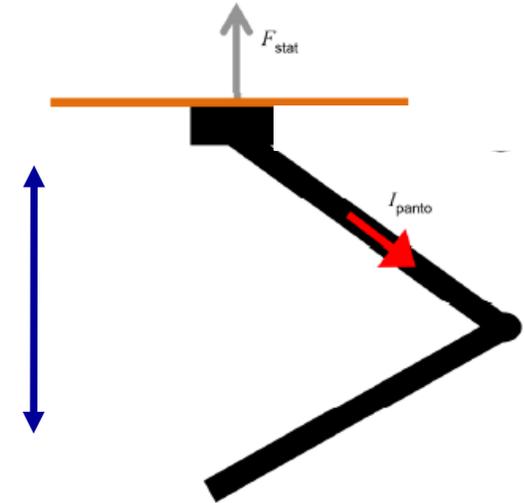
Grenzwert der Entdrahtung d_{1stab}

Grenzwert der Gebrauchstauglichkeit d_{1serv}

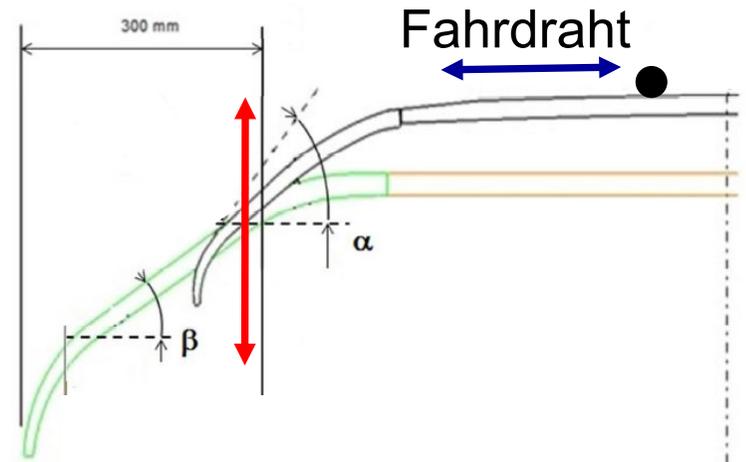




Bewegung des Stromabnehmers



Bewegung der Schleifstücke



Bilder aus der EN 50367



Kontaktkraft (Andruckkraft) - drei Komponenten

- Statische Kraft (Druckluftantrieb)
- Dynamische Komponente (Reibung, Trägheit in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit)
- Aerodynamische Komponente (exponentiell abhängig von der Geschwindigkeit)

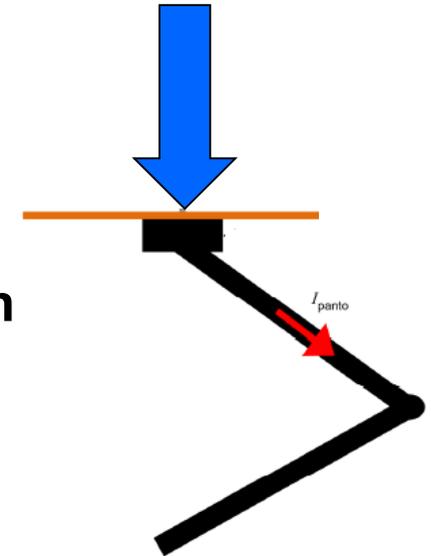


Bild aus der EN 50367



Formel für Geschwindigkeiten bis 200 km/h

$$0,000\ 47\ v^2 + 90$$

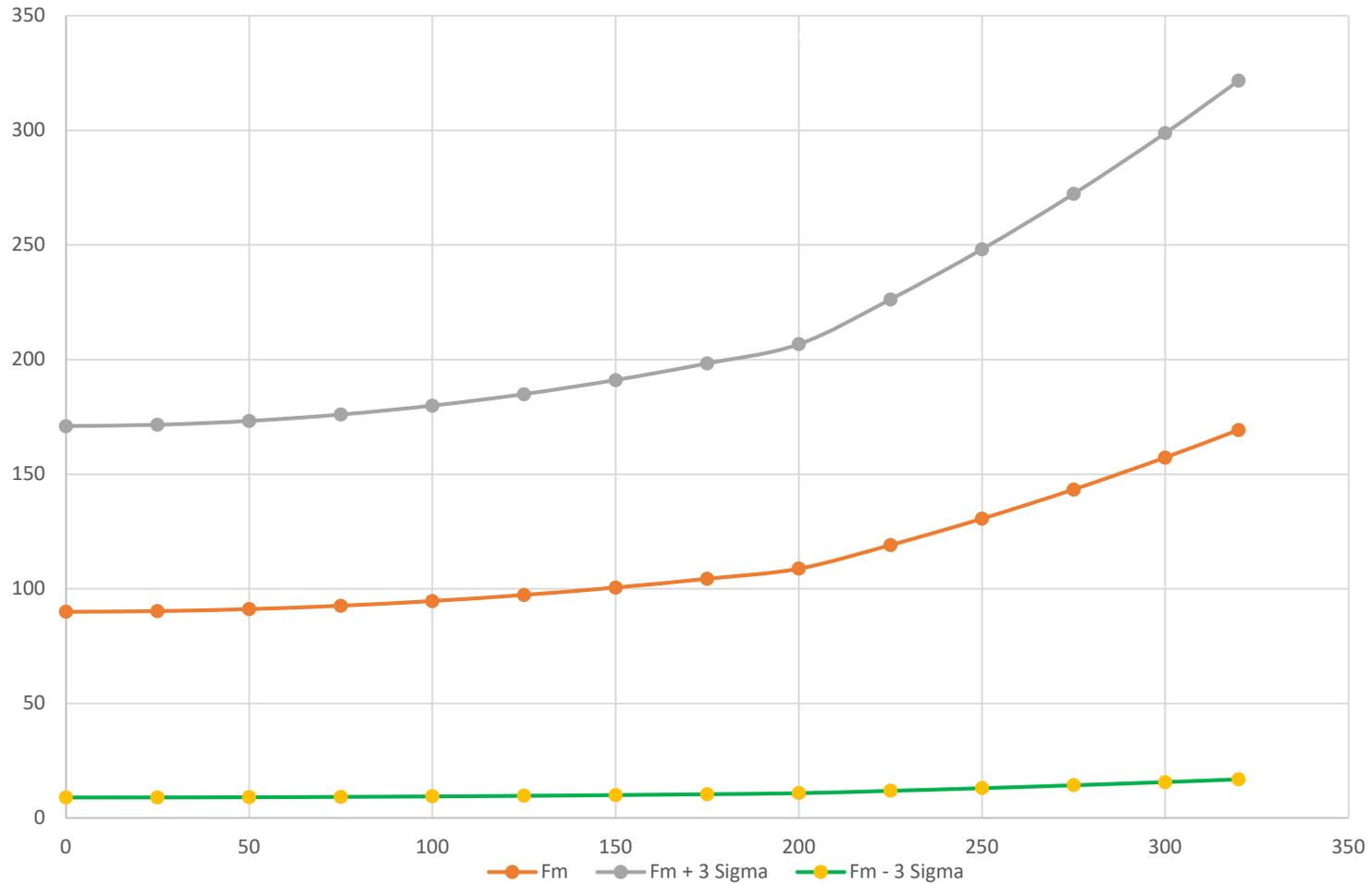
Formel für Geschwindigkeiten über 200 km/h

$$0,000\ 97\ v^2 + 70$$

Standardabweichung Sigma (bei v_{\max})

$$0,3\ F_m$$

(Beispiel AC-Oberleitung)
Formeln aus der EN 50367



(Beispiel AC-Oberleitung)



Formel für Geschwindigkeiten bis 200 km/h

$$0,000\ 47\ v^2 + 60$$

Formel für Geschwindigkeiten über 200 km/h

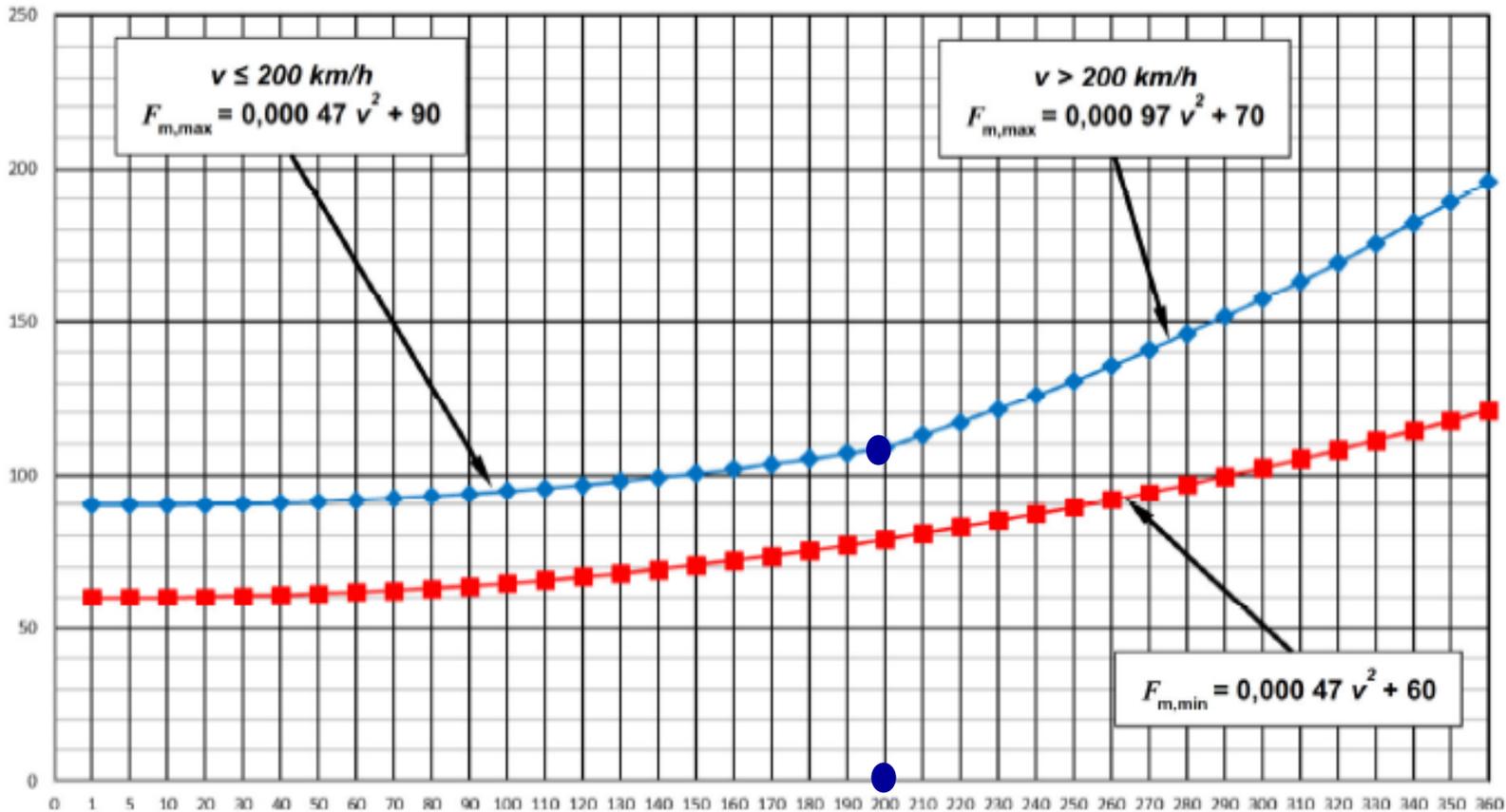
$$0,000\ 47\ v^2 + 60$$

(Beispiel AC-Stromabnehmer)

Formeln aus der EN 50367



Veranschaulichung der Mittelwerte der Kontaktkräfte



Oberleitung



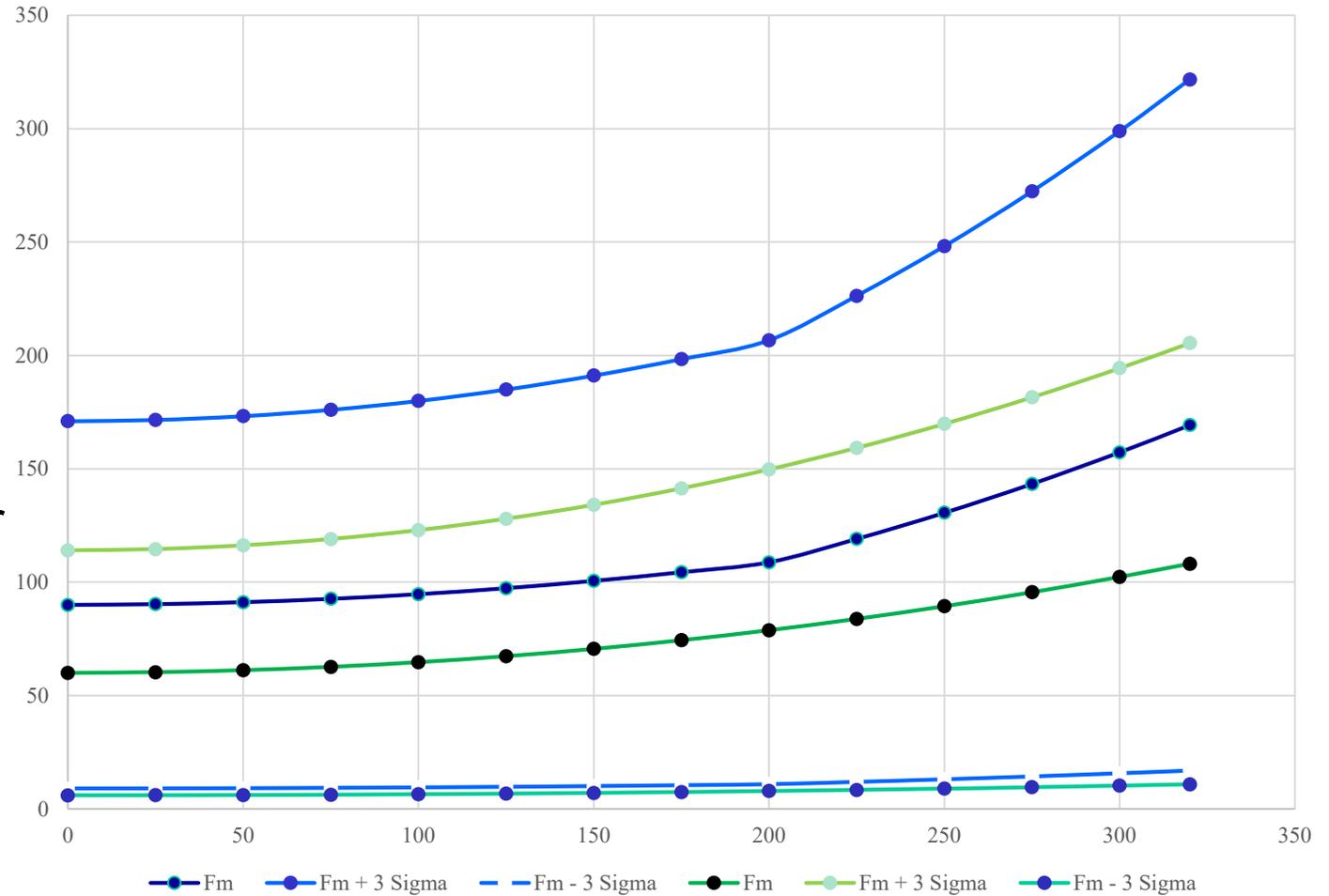
Stromabnehmer





Oberleitung
Fm —
Fm max —
Fm min —

Stromabnehmer
Fm —
Fm max —
Fm min —





Unterschiedliche Konstruktionen der Federungen von Schleifstücken

- Übergangsbereich von Horn zum gefederten Schleifstück ist zu gewährleisten
- Ein „Haken“ oder Einfädeln des Fahrdrabtes gilt es zu vermeiden
- Werte der Winkel in der EN 50367

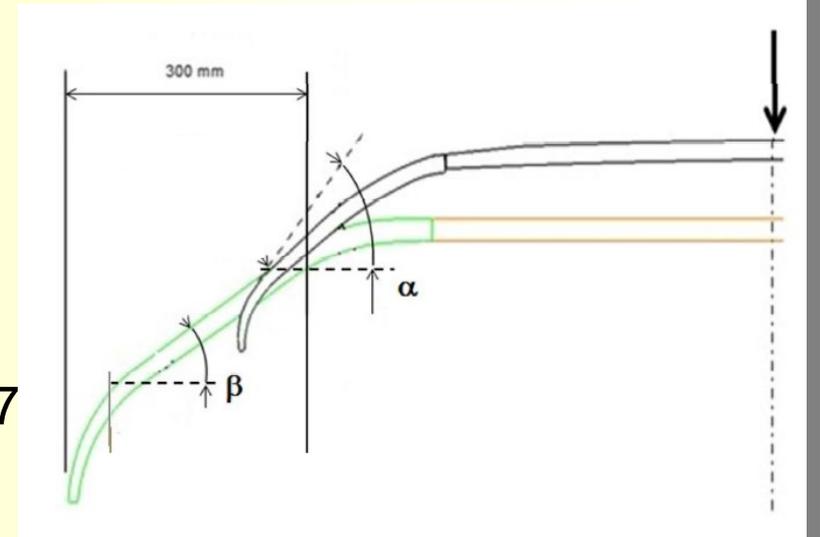
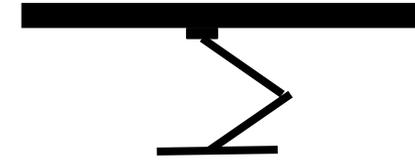
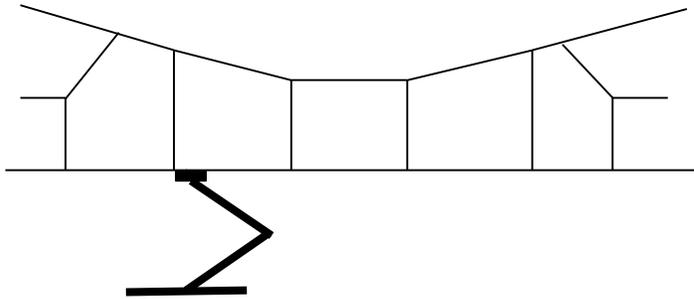


Bild aus der EN 50367



Zwei schwingende Systeme – Oberleitung und Stromabnehmer

Dynamik in der Oberleitung
abhängig von Zugkraft des
Fahrdrahtes

Dynamik an der Stromschiene
fast ausschließlich im
Stromabnehmer



mehrere Methoden zur Abbildung

gebräuchlichsten Modelle

- Finite-Elemente-Modelle
- Feder-Masse-Dämpfer-Modell

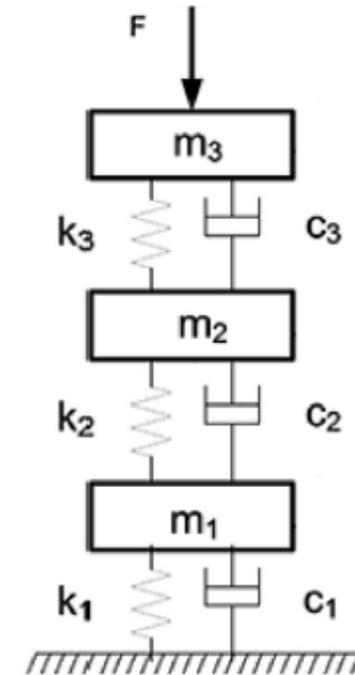


Bild aus der EN 50318



zwei Methoden

- Kontaktkraft mit Fahrdrähtanhub
- Prozentsatz der Lichtbögen mit Fahrdrähtanhub

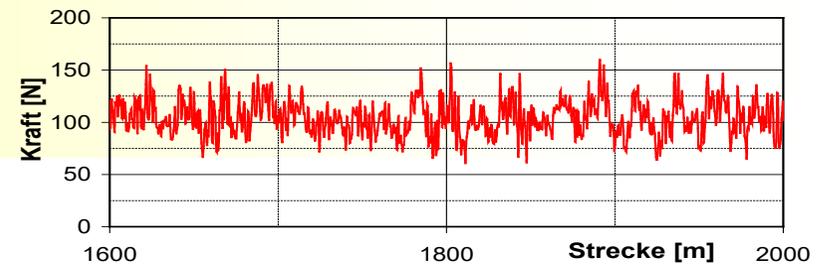


Bild aus der EN 50318



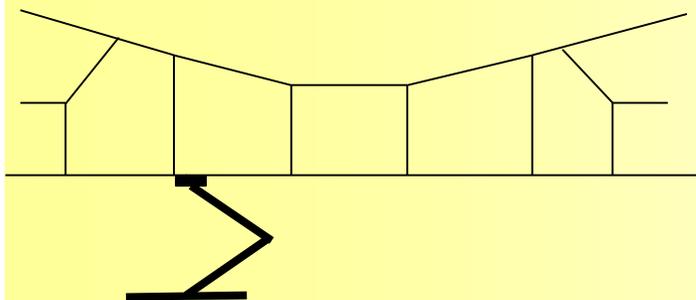
Ursache

- Unterschiedliche aerodynamisches Verhalten an der Spitze des Fahrzeuges

Methode

- Anbau von Windleitbleche
- Änderung der statischen Anpresskraft





1. Schritt

Komponente des Fahrzeuges

Bewertung elektrischer und dynamischer Parameter
Simulation und Messung der Kontaktkräfte

2. Schritt

optimiert am Fahrzeug

Anpassung des Stromabnehmers an die Aerodynamik des Fahrzeuges und am Montageort des Stromabnehmers





Veränderungen, die tolerabel sind

- Windleitbleche
- Materialänderungen gleicher Massen
- Befestigungen

Veränderungen, die eine Nachbesserung der Bewertung nach sich ziehen

- Massenänderungen
- Dämpferänderungen



Wichtige Normen

- EN 50206-1 Merkmale und Prüfungen von Stromabnehmern
- EN 50367 Kriterien zur Erreichen der technischen Kompatibilität zwischen Dachstromabnehmern und Oberleitung
- EN 50318 Validierung von Simulationssystemen für das dynamischen Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Oberleitung
- EN 50317 Anforderungen und Validierung von Messungen des dynamischen Zusammenwirkens zwischen Stromabnehmer und Oberleitung

	DEUTSCHE NORM	November 2020
	DIN EN 50367 (VDE 0115-605)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Mit uns -
für EUROPA



EISENBAHN-CERT

Benannte Stelle Interoperabilität
Bahnsysteme
beim Eisenbahn-Bundesamt
Heinemannstraße 6
D-53175 Bonn

Postanschrift:
Postfach 20 05 65
D-53135 Bonn

Dipl.-Ing. Lutz Westphal

Systembereich Energieversorgung
Telefon: +49 (0)228 / 9826 - 723
Fax: +49 (0)228 / 9826 - 711
[mailto: BenannteStelle@eba.bund.de](mailto:BenannteStelle@eba.bund.de)

Besuchen Sie uns im Internet unter:
www.eisenbahn-cert.de