

# TracFeed<sup>®</sup> CATMOS<sup>®</sup>

Das validierte Simulationsprogramm



# TracFeed® CATMOS®

## Das validierte Simulationsprogramm für das dynamische Zusammenwirken zwischen Oberleitung und Stromabnehmer

### Eine Dienstleistung von Rail Power Systems für Ihre Oberleitungsanlage

#### Die Norm EN 50318:2018

Das Simulationsprogramm TracFeed® CATMOS® wurde auf der Basis der nachstehenden Norm (deutscher Titel) validiert:

EN 50318, Bahnanwendungen – Stromabnahmesysteme – Validierung von Simulationssystemen für das dynamische Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Oberleitung.

Diese Europäische Norm wurde unter dem Mandat der Europäischen Kommission von CENELEC ausgearbeitet. Die Norm unterstützt die Richtlinie 2008/57/EG. In diesem Zusammenhang wird ausdrücklich auf die Technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems Energie (TSI Energie) des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union verwiesen. Die Technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems Energie wurde im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft L256/179 (12.12.2014) veröffentlicht.

Zur Erlangung der EG-Entwurfsprüfbescheinigung für Interoperabilitätskomponenten Oberleitung gemäß TSI Energie nach Modul CH oder CH1 ist der Nachweis der Einhaltung der Kriterien für das dynamische Zusammenwirken zwischen Oberleitung und Stromabnehmer (TSI Energie, Abschnitt 6.1.4.1.) erforderlich. Dafür ist ein Simulationsprogramm notwendig, welches gemäß EN 50318:2018 validiert ist.

#### Inspektionsstelle TSI

Die Rail Power Systems GmbH betreibt eine Inspektionsstelle, Typ B, gemäß EN ISO/IEC 17020. Die Inspektionsstelle arbeitet als externe Stelle des deutschen Eisenbahn-CERT und ist durch Eisenbahn-CERT zertifiziert. Die Inspektionsstelle TSI führt Inspektionstätigkeiten gemäß Richtlinie 2016/797/EU und 2023/1694/EU und deren Technischen Spezifikationen für die Interoperabilität u.a. für die Kriterien des dynamischen Zusammenwirkens zwischen Oberleitung und Stromabnehmer durch.

#### Leistungsmerkmale

Die Optimierung und Entwicklung der Befahrungseigenschaften von Oberleitungsanlagen durch empirische Messungen ist sehr aufwändig und beschränkt die Zahl der Variationen. Das Ergebnis solcher Untersuchungen ist zudem noch wegen der Vielzahl der äußeren Parameter (z. B. Wind, Regen) und deren nicht reproduzierbaren Einflüsse technisch und wirtschaftlich unsicher.

Mit dem Simulationsprogramm TracFeed® CATMOS® lassen sich dagegen viele Varianten ohne großen Zeit- und Kostenaufwand durcharbeiten und optimieren.

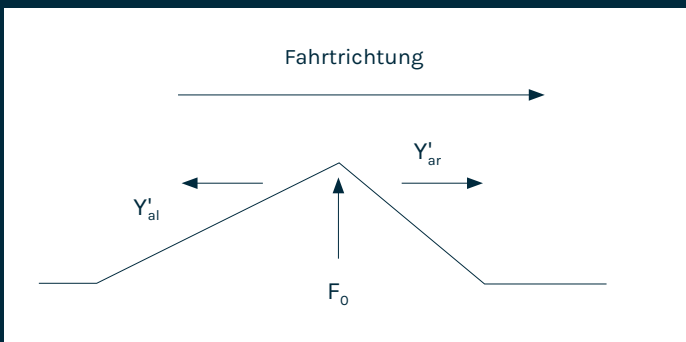
Mit TracFeed® CATMOS® können sehr komplexe Anordnungen der Oberleitung mit bis zu acht Stromabnehmern pro Zug untersucht werden. Die wichtigsten Leistungsmerkmale sind:

- Nachbildung von bis zu zehn Nachspannlängen mit unterschiedlichen Spannkräften der Seile und des Fahrdrabtes
- Weichenbespannungen mit Kreuzungsstab und Wechselhängern
- Kettenwerke mit Y-Beiseilen an den Stützpunkten und zusätzlichem Hilfstragseil
- 8 verschiedene Stromabnehmer pro Zug
- Stromabnehmermodelle mit bis zu 8 Freiheitsgraden

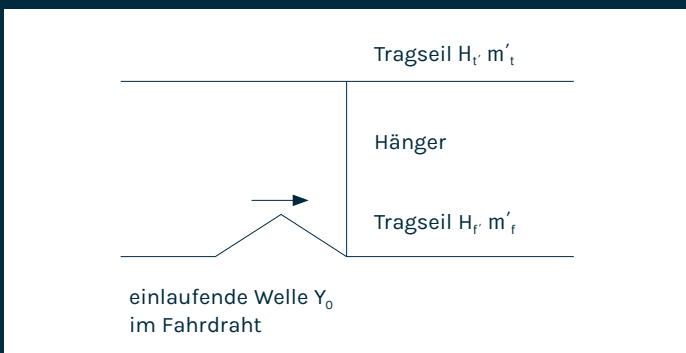
# Mathematische Grundlagen

Für die Simulation der Stromabnahme von der Oberleitung durch den Stromabnehmer wird ein mathematisches Modell für Oberleitung und Stromabnehmer verwendet.

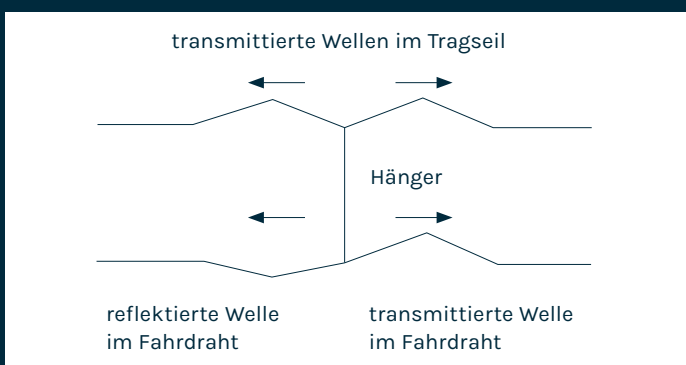
Zur Beschreibung der durch die Andruckkraft des Stromabnehmers entstehenden Wellen im Kettenwerk wird die D'Alembertsche Methode verwendet.



Durch die Anwendung dieser Methode erhält man eine sehr leistungsfähige Simulation, in der nichtlineare Eigenschaften des Kettenwerks wie z. B. das Ausknicken der Hänger berücksichtigt sind.



Die Wellenflanken werden an den Hängern reflektiert.



Für die Beschreibung der Eigenschaften der Stromabnehmer stehen zehn verschiedene Ersatzmodelle zur Verfügung. Diese Ersatzmodelle bestehen aus diskreten Massen, Federn und Dämpfern. Die Massen sind durch Federn und Dämpfer miteinander verbunden. Es können Stromabnehmer mit bis zu acht Freiheitsgraden nachgebildet werden, wobei die Modelle die Rotationsbewegung der Schleifleisten durch den Zickzack des Fahrdrahtes berücksichtigen.

## Auswertemöglichkeiten

Mit dem Simulationsprogramm TracFeed® CATMOS® können sehr umfangreiche Auswertungen durchgeführt werden. Auswertungsmöglichkeiten sind u. a.:

- Statistische Analyse der Kontaktkraft
- Grafische Darstellung des Montagezustandes, der Kontaktkraft und der Bewegungen der Stromabnehmer
- Grafische Darstellung der Bewegung ausgewählter Kettenwerkspunkte
- Ort und Dauer von Lichtbögen jeder Schleifleiste eines Stromabnehmers

## Anwendung des Simulationsprogramms

Das Simulationsprogramm TracFeed® CATMOS® bietet folgende Anwendungsmöglichkeiten:

- Optimierung/Nachbildung von vorhandenen Oberleitungsanlagen
- Entwicklung von neuen Oberleitungssystemen
- Entwicklung/Optimierung von Sonderkonstruktionen an Bauwerken
- Untersuchung/Festlegung von Montagetoleranzen
- Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit bestehender Anlagen durch neue Stromabnehmer
- Betrieb mit mehreren Stromabnehmern
- Entwicklung/Optimierung von Stromabnehmern

# Referenzen



Ankara-Konya, Türkei



RPS-Montagefahrzeuge für die Oberleitung im Gotthard Basistunnel (GBT)



Dynamische Abnahmefahrt für die Oberleitung im GBT mit 275 km/h



RPS-Montagefahrzeuge für die Oberleitung im Gotthard Basistunnel (GBT)

© 2024. Alle Rechte sind der Rail Power Systems GmbH vorbehalten.

Die in diesem Dokument angegebenen Spezifikationen betreffen gängige Anwendungsbeispiele. Sie bilden nicht die Leistungsgrenzen ab.

Im konkreten Anwendungsfall können daher abweichende Spezifikationen erreicht werden. Maßgeblich sind allein die im jeweiligen Angebot formulierten oder vertraglich vereinbarten Spezifikationen. Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

TracFeed® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Rail Power Systems GmbH.