



Version
1.0.3

PRODUKTINGFORMATION

Sitras Sidytrac Designer – Simulation der AC- und DC-Bahnstromversorgung

siemens.de/rail-electrification

SIEMENS

Sitras Sidytrac Designer – Die Simulationssoftware und ihre Merkmale

Bei der Systemauslegung von Bahnelektrifizierungssystemen verbinden wir die Berechnungen unserer Simulationssoftware Sitras Sidytrac Designer mit unserem umfassenden System-Know-how. Mit Hilfe der Software werden Arbeitsabläufe standardisiert und automatisiert und damit die Fehlerquellen reduziert sowie die Effizienz erhöht.

Merkmale der Simulationssoftware

- Detaillierte Auslegung und Optimierung von AC- oder DC-Bahnsystemen mit elektrischer Dimensionierung der Unterwerke und Fahrleitungsanlagen:
- Einfache Simulation und Retrofit-Auslegung bestehender Strecken
 - Wirtschaftliche Auslegung der Gesamtanlage
 - Einplanen von Leistungsreserven für künftige Entwicklungen
- Auslegung von innovativen elektrischen Traktionssystemen wie eHighway
- Graphische Benutzeroberfläche mit Visualisierungsoptionen für das entworfene Bahnnetz und Komponenten
- Zugfahrtsimulation mit integrierter elektrischer Lastflussberechnung
- Kurzschlussberechnung entlang definierter Streckenabschnitte
- Berechnung von induzierten Spannungen in parallelen Leitern
- Darstellung von magnetischen Feldern entlang der Strecke
- Hochautomatisierte umfangreiche und anpassbare, browserfähige Ergebnispräsentation in standardisierten Tabellen und Grafiken für schnelle und komfortable Übersicht
- Automatisierte, vordefinierte spezifische Auswertungen (z. B. induzierte Spannungen, magnetische Felder, Fahrleitungsschutzimpedanzen, Streuströme, äquivalente thermische Belastungen usw.)
- Umfangreiche Möglichkeiten zur automatischen Berechnung von Simulationsvarianten und Ergebnisvergleich auf einen Blick, z. B. unterschiedliche Schaltzustände, Fahrpläne, Betriebseinschränkungen sowie Fehlerfälle.



Zertifizierung nach EN 50641

Anwendungsgebiete – Auslegung und Berechnung des Bahnstromsystems mit Sitras Sidytrac Designer

Mit Hilfe von Sitras Sidytrac Designer wird die Systemauslegung und Berechnung der gesamten Bahnstromversorgungsanlage durchgeführt.

Gesamtauslegung

- Zugfahrsimulationen für Gleich- und Wechselstrombahnen
- Simulationen von innovativen elektrischen Traktionssystemen wie eHighway
- Optimierung von Speisekonzepten
- Festlegung Unterwerksstandorte
- Energiebedarfsberechnungen von Bahnstrecken
- Berechnung und Beurteilung von Ausfallszenarien
- Strombelastung von Fahrleitung, Kabel, Sammelschienen, Schaltanlagen, Transformatoren
- Berechnung von Streckenimpedanzen, Schienenpotenziale und Spannungen längs der Strecke
- Bewertung von geregelten Unterwerken (Wechselrichter, Umkehrstromrichter), Energiespeichern
- Berechnung der Stromverteilung in Fahrleitungsanlagen
- Dimensionierung des Rail Active Balancer Sitras RAB plus und der mobilen Blindleistungskompensation mit Sitras RVC plus.

Fahrplan

- Einbindung realer Fahrpläne
- Energieverbrauch für einzelne Varianten berechnen
- Geschwindigkeitsbegrenzung für verschiedene Zugtypen
- Fahren auf Sicht, im Blocksystem und Signalepunkte integrierbar.

Personen- und Anlagensicherheit

- Berechnung von Schienenpotenzialen / Berührungsspannungen
- SCD Positionierung
- Streustrombeurteilung bei Gleichstrombahnen.

Auslegung Schutz

- Kurzschlussstromberechnungen Gleich- / Wechselstrombahnen
- Maximale Betriebsströme von Streckenabschnitten
- Eckdaten zur Schutzgeräteeinstellung
- Fahrleitungsschutzimpedanzen
- Schutzsimulation für Überstrom- und Distanzschutz.

Spannungsqualität

- Drehstromunsymmetrie bei Einphasenbahnlast
- Spannungsschwankungen, Flicker
- Resonanzverhalten von Bahnstrecken.

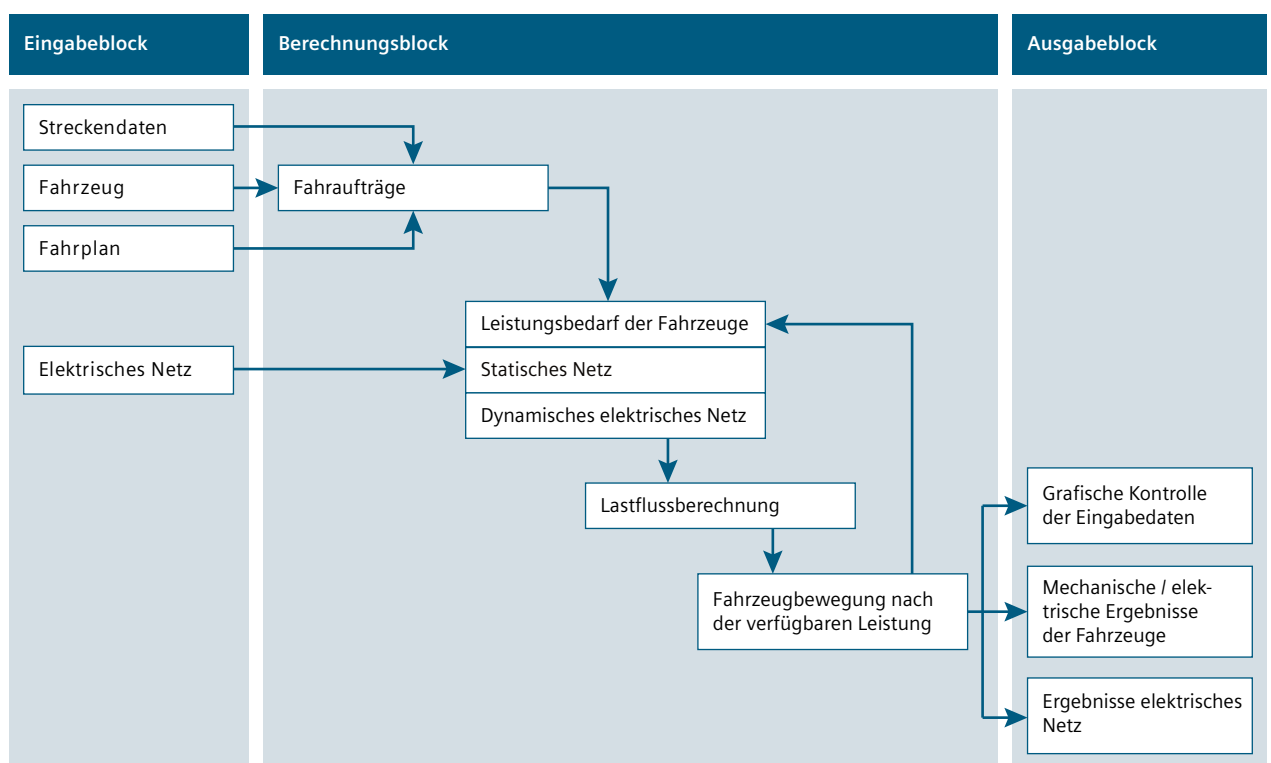
Beeinflussung, magnetische Felder, elektromagnetische Verträglichkeit

- Studien und Berechnungen magnetischer Felder von Bahnstrecken
- Berechnung von psophometrischen Störungen in Telefonleitungen, d. h. Frequenzbewertung der elektromagnetischen Einkopplung
- Gegenseitige Beeinflussung zwischen Gleich- und Wechselstrombahnen
- Induzierte Spannungen in parallelen Leitern, z. B. Kabelschirme und Signalleitungen.

Programmstruktur – Überblick

Das Programm besteht aus

- einem intuitiven GUI für die Dateneingabe,
- einem iterativen Lastfluss-Simulationsprozess, der sowohl den Leistungsbedarf der Fahrzeuge, basierend auf dem Zugbetrieb, als auch die verfügbare Traktionsleistung, basierend auf der Lastflussberechnung, berücksichtigt
- sowie einer anschaulichen Darstellung der Simulationsergebnisse.



Lizenzen – Drei Lizenzmodelle erhältlich

Sitras Sidytrac Designer ist in drei Lizenzeditionen verfügbar. Alle drei Editionen verfügen über ein passendes Paket an Grundfunktionalitäten, welches die individuellen Anwendungsfälle abdeckt.

Die modulare Struktur der Lizenzeditionen mit weiteren wählbaren Paketoptionen für entweder DC- oder AC-Bahnenergieversorgungen oder beiden Systemarten erlaubt eine optimale Anpassung an individuelle Bedürfnisse.

Eingabe und Modellierungsumgebung der Benutzeroberfläche **Sidytrac Studio**

Die Dateneingabe, Konfiguration und Überwachung des Simulationsmodells sowie der Ausgabe und Auswertefunktionen erfolgt in der eigenen Benutzeroberfläche Sidytrac Studio.

Eingabedaten

Streckendaten

- Streckennetz mit Streckenabschnitten, Gleisanzahl, Haltestellen
- Topographie mit Steigungen, Kurvenradien, Ort und Art der Tunnel
- Geschwindigkeitsprofile, Strombegrenzungen
- Geschwindigkeitsbegrenzungen für unterschiedliche Zugtypen, Strombegrenzungen.

Fahrzeuge

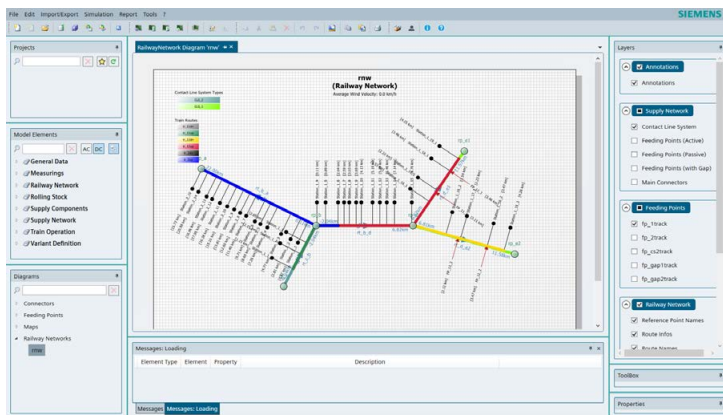
- Masse, Höchstgeschwindigkeit, Beschleunigungen, Bremsvorgänge
- Wirkungsgrade, Leistungsfaktor, Strombegrenzungen
- Zug- und Bremskraft, Fahrwiderstand
- Eigenverbrauch der Hilfsbetriebe, Energiespeicher.

Fahrplan

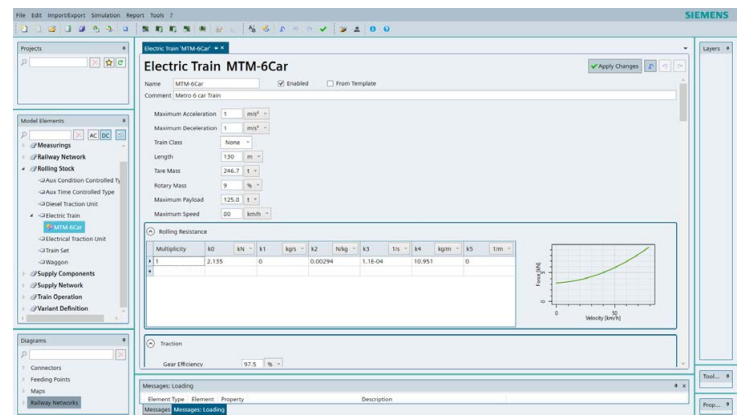
- Taktfahrpläne, Individuelle Fahrpläne
- Quasistochastische Fahrpläne.

Elektrische Netzdaten

- Netzverschaltung, Anschlusspunkte und Kurzschlussleistungen
- Unterwerke, Auto- und Booster-Transformatoren, Gleichrichter, Wechselrichter, Energiespeicher, Blindleistungskompensation
- Schaltanlagen, Zuleitungen, Widerstände, Drosseln, Kondensatoren, Ortsfeste Verbraucher
- Fahrleitungssystem (Schleifenimpedanz und geometrische Leiteranordnung).



Eingabe Streckendaten



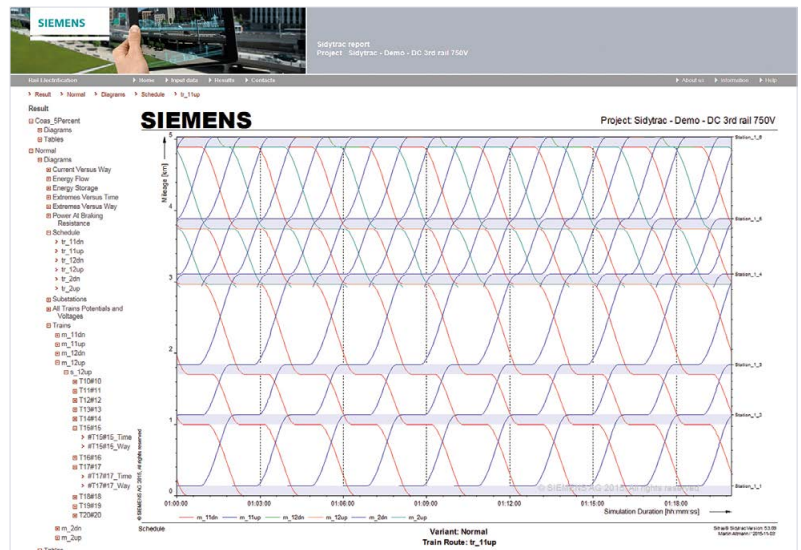
Eingabe Fahrzeugdaten

Berechnung – Zugfahrtsimulation und Lastflussberechnung

Die Berechnung erfolgt mit der Zeitschrittmethode, indem bei jedem Zeitschritt zwei Prozesse ausgeführt werden.

Die dynamische Fahrspielberechnung löst die Bewegungsgleichungen und berechnet die benötigte Antriebs- oder Rückspeiseleistung für den nächsten Zeitschritt. Das Zugmodell ermöglicht dazu die Definition verschiedenster Fahrzeug- und Antriebskonfigurationen sowie unterschiedliche Fahrweisen, wie z. B. Spitzfahrt und Zeitrückhalt mit Auslauf, so dass eine große Bandbreite elektrischer Zugförderung detailliert abgebildet werden kann. Änderungen von verschiedenen Parametern, wie z. B. Fahrzuständen, Topographie, Begrenzungen entlang der Strecke etc. führen zu einer automatischen Zeitschrittverkürzung und erhöhen somit die Genauigkeit der Berechnung.

Als nächstes werden die elektrischen Zugleistungen in das statische Netz integriert und ein gemeinsames dynamisches elektrisches Netz gebildet, in dem die Fahrzeuge zeitlich und örtlich variable elektrische Quellen und Senken darstellen. Für dieses gemeinsame Netz wird dann der elektrische Lastfluss iterativ gelöst, d. h. die komplexwertigen Ströme, Spannungen und die verfügbare Leistung in allen Knoten und Zweigen des Netzes werden für die Grundfrequenz ermittelt.

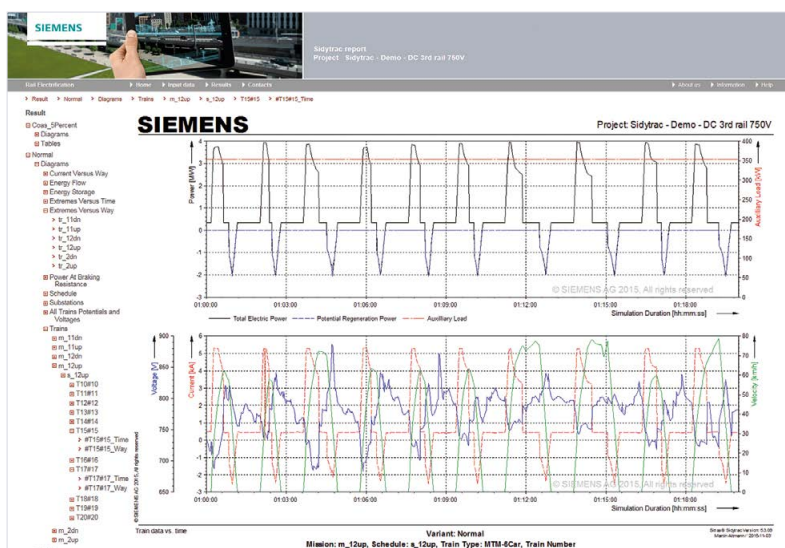


Zugfahrtsimulation: Fahrplan

Das Fahrleitungssystem kann sowohl mit abschnittsweise konzentrierten Impedanzen als auch mit voller magnetischer und kapazitiver Kopplung modelliert und in der Lastflussberechnung berücksichtigt werden. Zusätzlich steht eine automatische Methode zur Zusammenfassung von Leitersystemen zu konzentrierten Impedanzen zur Verfügung und erlaubt damit eine sehr zeitsparende, vereinfachte Berechnung von komplexen geometrischen Anordnungen ohne weitere vorherige Berechnung der einzelnen Teilimpedanzen.

Die Lastflussberechnung basiert auf dem Knotenpotentialverfahren. Zur Optimierung der Rechengeschwindigkeit für große Netze mit sehr vielen Knoten und aktiven Elementen stehen dem Benutzer verschiedene parametrierbare, numerische Lösungsverfahren zur Verfügung.

Mit diesem Verfahren werden die Abhängigkeiten und Auswirkungen zwischen Leistungsfähigkeit des Netzes und den Anforderungen der Zugförderung realitätsgetreu berechnet, d.h. die Auswirkungen auf die Fahrzeit jedes einzelnen Zuges, die tatsächliche Rückspeiseleistung sowie die Belastung des Netzes und deren Komponenten.



Zugfahrtsimulation: Leistung, Spannungen und Ströme der Züge

Herausgeber
Siemens Mobility GmbH

Otto-Hahn-Ring 6
81739 München
Deutschland

Für weitere Informationen wenden Sie sich
bitte an:

Siemens Mobility GmbH
Rail Infrastructure
Electrification
Mozartstr. 33b
91052 Erlangen
Deutschland

electrification.mobility@siemens.com
siemens.de/rail-electrification

Sitras Sidytrac Designer | Produktinformation
Nr. A6Z00050314899 | Version 1.0.3

© Siemens 2022-10

Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Die Informationen in diesem Dokument enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart werden.

Alle Erzeugnisbezeichnungen können Marken oder Erzeugnisnamen der Siemens AG oder anderer Unternehmen sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Security-Hinweis

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen nur einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

Weitergehende Informationen über Industrial Security finden Sie unter:
siemens.de/industrial-security.