



# Produktbeschreibung

## Energiebedarfsprognosen

---

Ermittlung des Energiebedarfs im Voraus

---

Version 4.1 vom 01.01.2024

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>Produktname</b>	<b>3</b>
<b>Produktgruppe</b>	<b>3</b>
<b>Produktbeschreibung</b>	<b>4</b>
<b>Berechnungsverfahren</b>	<b>4</b>
<b>Voraussetzungen</b>	<b>5</b>
<b>Berechnungsergebnis</b>	<b>5</b>
<b>Bearbeitungszeit</b>	<b>5</b>
<b>Ansprechpartner</b>	<b>6</b>

## Einleitung

Mit den Energiebedarfsprognosen der DB InfraGO AG können Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU), Aufgabenträger und Fahrzeughersteller bereits im Vorfeld von Verkehrsprojekten oder im Zuge von Ausschreibungen den zu erwartenden Energiebedarf von Zugfahrten realitätsnah einschätzen. Die Berechnungen basieren auf Zugfahrtsimulationen, mit denen sich mithilfe mathematisch-physikalischer Modelle neben dem Energiebedarf auch Fahrzeiten ermitteln lassen. In die Zugfahrtsimulationen fließen unter anderem Daten über den Fahrplan, die Zugzusammenstellung sowie Triebfahrzeug- und Streckeneigenschaften ein.

---

### Nutzen für Sie als Kunde

Der Wettbewerb auf der Schiene und die wachsende Zahl von Ausschreibungen machen Energiebedarfsprognosen unerlässlich. Sie erlauben verlässliche Einschätzungen zum späteren Betrieb, zu einzusetzenden Fahrzeugen sowie dem Energiebedarf.

Ihre Vorteile sind vielfältig:

- Sie erhalten auf der Basis unterschiedlicher Zugkonfigurationen verlässliche Daten zu Energiebedarfen sowie die Möglichkeit, etwaige Effizienzsteigerungen durch energiesparende Fahrweise zu ermitteln. Dies ist insbesondere im Rahmen von Ausschreibungen eine Unterstützung bei der Kalkulation Ihres Angebots.
- Gleichzeitig sind die Simulationen eine Möglichkeit, die betriebswirtschaftlichen Belastungen aufgrund steigender Energiekosten zu prognostizieren.
- Aufgabenträger können bereits im Vorfeld von Ausschreibungen den Energiebedarf verschiedener Betriebsprogramme und Fahrzeuge bewerten und diese in die Vergabeverfahren einfließen lassen.
- Fahrzeughersteller profitieren von der realistischen Einschätzung des Energiebedarfs durch den Infrastrukturbetreiber bei der Entwicklung und Vermarktung energieeffizienter Triebfahrzeuge.

## Produktname

Energiebedarfsprognosen

## Produktgruppe

Weitere Services

# Produktbeschreibung

---

## Energiebedarfsprognosen

Für definierte Zugkonfigurationen bzw. Einzelfahrzeuge wird der Bezug sowie ggf. die Rekuperation der Traktionsenergie in Abhängigkeit vom Fahrtverlauf und dem Lastverhalten der Antriebsmaschine berechnet. Zusätzlich wird der Leistungsbedarf der Hilfs- und Komfortbetriebe berücksichtigt.

## Berechnungsverfahren

Die Grundlagen für die Berechnung des Energiebedarfs bilden:

- Die Nachbildung der Infrastruktur in ihren wesentlichen fahrdynamischen Elementen. Hierzu dient eine Infrastrukturdatenbank, welche alle Strecken im Bereich der bundeseigenen Schienenwege umfasst.
- Die Nachbildung der Triebfahrzeuge in ihren technischen und fahrdynamischen Eigenschaften. Die Tfz-Datenmodelle sind in einer Datenbank abgelegt. Hierzu gehören die technischen Grunddaten, Zugkraft-, Bremskraft- und Fahrwiderstandscharakteristiken, sowie Kennlinien oder Kennwerte zum Traktionsenergiebedarf und ggf. zur Energierückspeisung.
- Bei Mehrkraftfahrzeugen ist die Angabe von Kennwerten oder -linien zum Energiebezug und ggf. -rückspeisung für jeden Betriebsmodus erforderlich. Unterschiedliche Betriebsmodi können beispielsweise der Batterie- bzw. Oberleitungsbetrieb bei batterie-elektrischen Triebzügen sein.
- Die Nachbildung der Wagenzüge in ihren maßgebenden Eigenschaften. Wagenzüge werden als „Zugbilder“ - jeweils einer Zuggattung und einer Laufwiderstandsgleichung zugeordnet - erstellt. Grundmodell des Wagenzuges ist das homogene Massenband.
- Berechnungsverfahren zur Erfüllung der unterschiedlichen Aufgabenstellungen. Die Basis ist ein Simulationskern zur Integration der Bewegungsdifferentialgleichung, dessen unmittelbare Umgebung zur Lösung der speziellen Aufgabe dient (z. B. Fahrzeitermittlung).

Als Werkzeuge für die Berechnung des Energiebedarfs werden nachstehende Verfahren angewandt:

- Numerische Lösung der Fahrzeugbewegungs-Differentialgleichung.
- Ständiger Abgleich von Zug- und Widerstandskräften an den Ermittlungspunkten der Zugfahrtsimulation.
- Kopplung der Energiebedarfs- und Rückspeisungscharakteristiken unter Berücksichtigung infrastrukturell zulässiger Oberstrombezüge an den simulierten Bewegungsverlauf (elektrische Traktion).
- Kopplung der Verbrauchscharakteristiken an den simulierten Bewegungsverlauf (Brennkrafttraktion).
- Einbeziehung der Leistung für Hilfs- und Komfortbetriebe.
- Ermittlung weiterer abgeleiteter Größen für die unterschiedlichen Aufgabenstellungen

## Voraussetzungen

Zur Erstellung einer Zugfahrtsimulation benötigen wir von Ihnen nachstehende Informationen:

### ■ **Zugbild**

Benennung eines in unserer Triebfahrzeugdatenbank vorhandenen fahrdynamischen Modells, Definition von Zugmasse oder Besetzungsgrad. Bei Fahrzeugmodellen, welche noch nicht in unserer Triebfahrzeugdatenbank vorhanden sind, ist die Aufnahme anhand des Anforderungsprofils für fahrdynamische Triebfahrzeugdaten möglich.

### ■ **Laufwege**

Definition zum Beispiel anhand von Zugnummer und Verkehrstag im Bestandsfahrplan, unter Zuhilfenahme des Trassenfinders oder durch Bezugnahme auf ein Vergabeverfahren.

### ■ **Fahr- und Haltezeitvorgaben**

Definition zum Beispiel anhand von Zugnummer und Verkehrstag im Bestandsfahrplan, durch Bezugnahme auf ein Vergabeverfahren oder Ansatz pauschaler prozentualer Fahrzeitzuschläge zur Fahrzeit bei straffer Fahrweise.

### ■ **Simulationseinstellungen und Ergebnisdarstellung**

Definition zum Beispiel zu Betriebsbremsverzögerungen und Gegenwindgeschwindigkeit. Ergebnisauswertungen sind sowohl tabellarisch als auch grafisch möglich und werden individuell auf Kundenanforderungen abgestimmt.

## Berechnungsergebnis

Die Ergebnisse der Energiebedarfsprognosen können Ihnen wahlweise als Zusammenfassungen oder Tabellen bereitgestellt werden.

---

### **Ergebnisvarianten und -formate**

- Berechnungsergebnisse stellen wir unseren Kunden als Zusammenfassungen in Tabellenform (bezogen auf die Haltabschnitte) sowie als tabellarische Fahrschaubilder zur Verfügung.
- Die Ergebniszusammenfassung wird im pdf-Format bereitgestellt.

## Bearbeitungszeit

Bei Erfüllung aller Voraussetzungen liegt die Bearbeitungszeit für die Durchführung der Zugfahrtsimulation in der Regel bei vier Wochen.

Die tatsächliche Bearbeitungsdauer ist abhängig vom Umfang der Aufgaben und wird im Rahmen der Angebotsbearbeitung abgestimmt

## **Ansprechpartner**

### **Zugfahrtsimulation**

DB InfraGO AG  
Zentrale  
Zugfahrtsimulation und Befahrbarkeitsuntersuchungen  
Adam-Riese-Str. 11-13  
60327 Frankfurt am Main  
E-Mail: [grenzlast@deutschebahn.com](mailto:grenzlast@deutschebahn.com)

### **Produktmanagement**

DB InfraGO AG  
Zentrale  
Produkt- und Preismanagement Trasse  
Adam-Riese-Str. 11-13  
60327 Frankfurt am Main  
E-Mail: [nebenleistungen@deutschebahn.com](mailto:nebenleistungen@deutschebahn.com)