

KRUCH

RAILWAY INNOVATIONS



M O B I L I T Y 4 . 0

Energieflusssimulation EFS

Energy flow simulation EFS



SaaS für die Energiefluss-Simulation in ÖPNV und Eisenbahnnetzen
SaaS for simulating energy flows in urban and railway networks



Entwickelt für

- Infrastrukturmanager & Betreiber
- Nachhaltige Städte
- Wachsende Passagierzahlen
- Notfallpläne
- Energie-Engpässe



Vorteile

- Wissen im Unternehmen halten
- Validierte Resultate
- Maßgeschneidert
- Lösungen innerhalb von 24h



Merkmale

- Nachhaltiges Invest (ROI>0)
- Vorhersage zukünftiger Ereignisse
- Cloud-Applikation
- Schulungsaufwand ~1h

Created for

- Infrastructure managers & operators
- Sustainable cities
- Growing passenger numbers
- Contingency plans
- Energy bottlenecks

Advantages

- Keep knowledge inside the company
- Validated results
- Tailor-made
- Solutions within 24h

Features

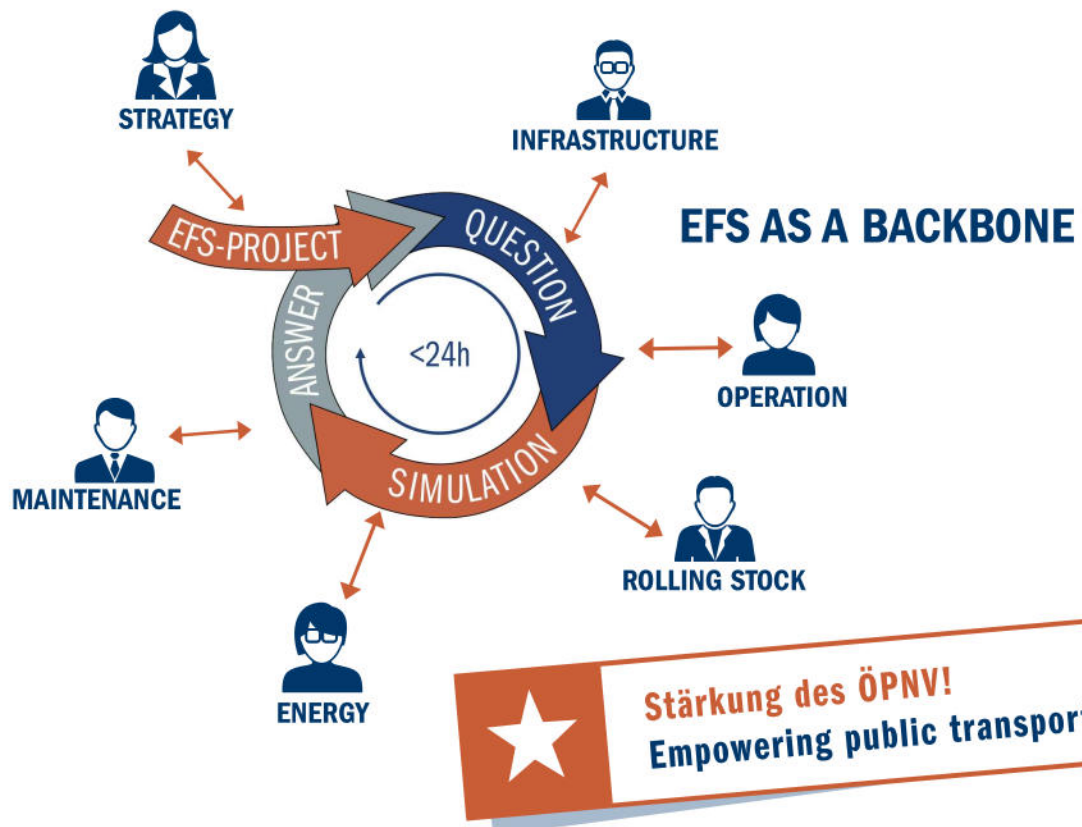
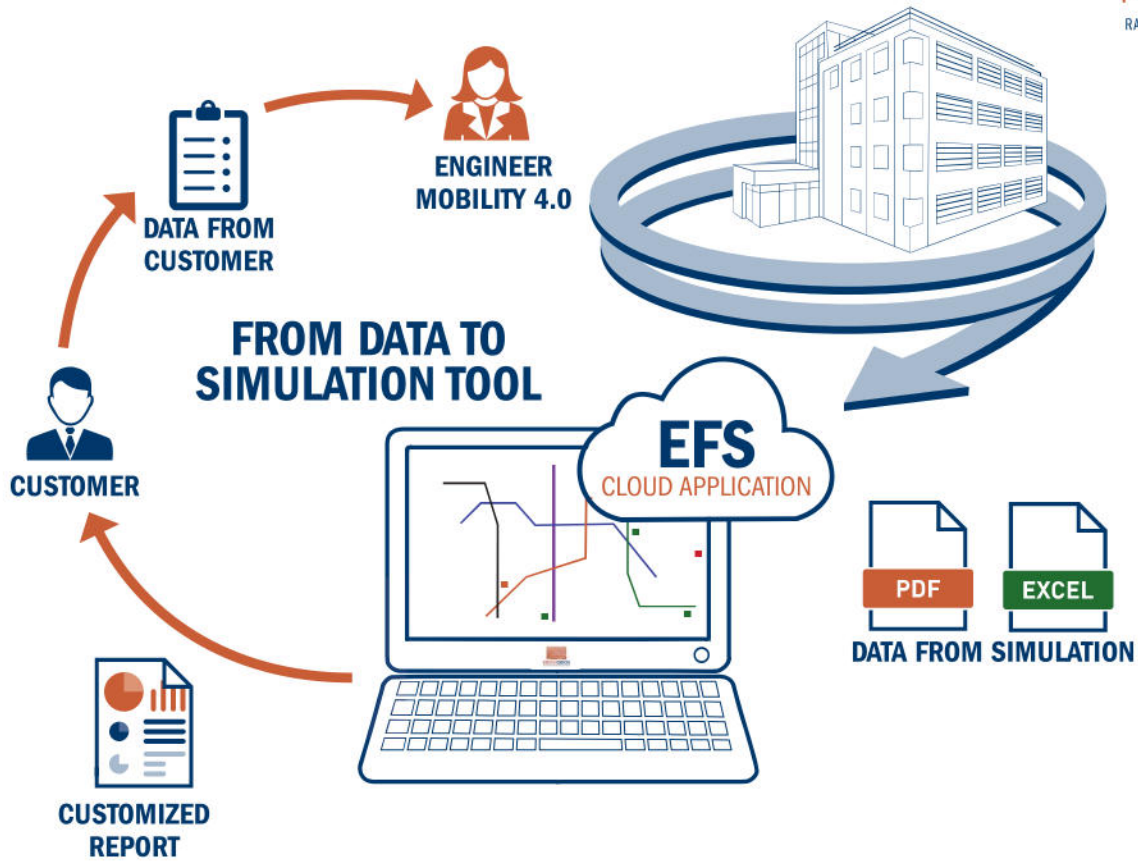
- Profitable investment (ROI>0)
- Prediction of future events
- Cloud application
- Training effort 1h

Dashboard

ID	Name	Transformer loads	OCS & 3rd rail voltage	Positive feeders	Negative feeders	Investment [k€]
39030	N scenario – 10 min – CW100+2xMW150 + I&G 2xP nominal	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	5000
39027	N scenario – 10 min – CW100+MW150 + 2xP nominal + more copper	Acceptable	Not acceptable	Acceptable	Acceptable	4000
39025	N scenario – 10 min – CW100+MW150 + I&G 2xP nominal	Acceptable	Not acceptable	Acceptable	Acceptable	3000
39024	N scenario – 10 min – CW100+MW150	Not acceptable	Not acceptable	Acceptable	Acceptable	1000



Das Werkzeug für Anlagen- und Energiemanagement
The tool for managing assets and energy



EFS für Straßenbahn / Stadtbahn / U-Bahn

EFS for tram / light rail / metro



Das digitale Werkzeug für einen stabilen Betrieb Ihres Netzes
The digital tool for stable operation of your network



Strategien zur Energiereduzierung

- Energie-Speicher-Systeme
- Wechselrichter
- Spannungserhöhung
- Fahrbetriebsoptimierung
- Fahrzeugbatterien

Energy reduction strategies

- Energy storage systems
- Inverters
- Increase voltage
- Operation optimization
- On board batteries



Business Cases

- Neue Fahrpläne
- Neues rollendes Material
- Streckenerweiterungen
- Instandhaltung während Betriebszeit

Business cases

- New timetables
- New rolling stock
- Line extensions
- Maintenance during operation



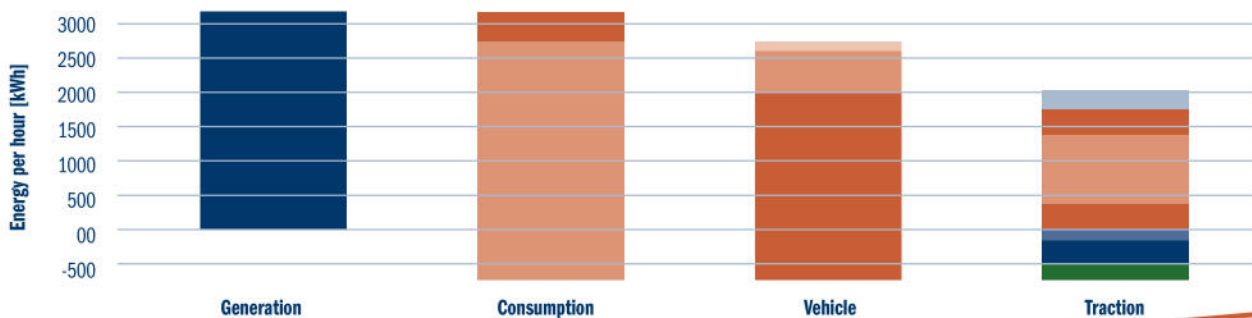
Simulieren

- Neue Unterwerke
- Neue Einspeisekabel
- Dritte Schiene (Stahl, Alu)
- Verschiedene Oberleitungsarten

Simulate

- New substations
- New feeding cables
- 3rd rail (steel, aluminium)
- Different catenary types

ENERGY BALANCE



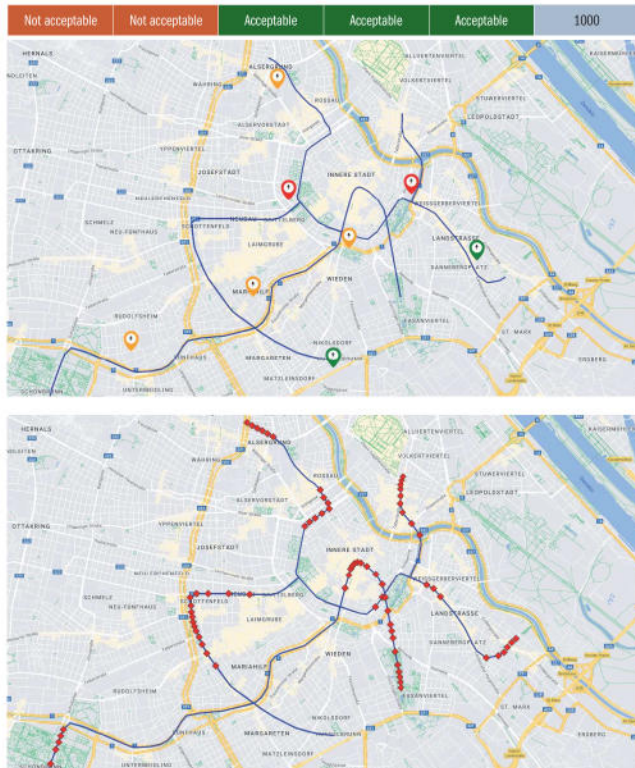
Vermeidung von Überdimensionierung & Reduzierung der Betriebskosten
Avoid oversizing and reduce operating costs

N Scenario - 10 min - CW100 MW150

N Scenario - 10 min - CW100 2xMW 150 - 2 TG Extra

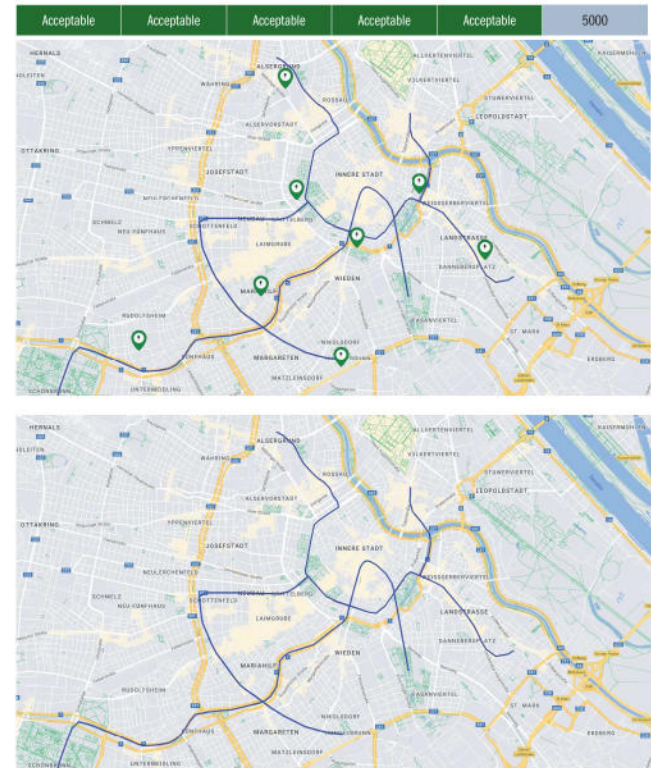
SMART REPORT

Transformer loads OCS & 3rd rail voltage Rail-earth voltage Positives feeders Negative feeders Investment [k€]

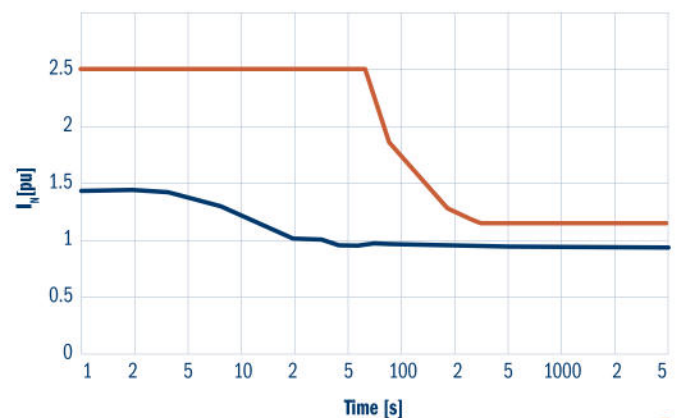
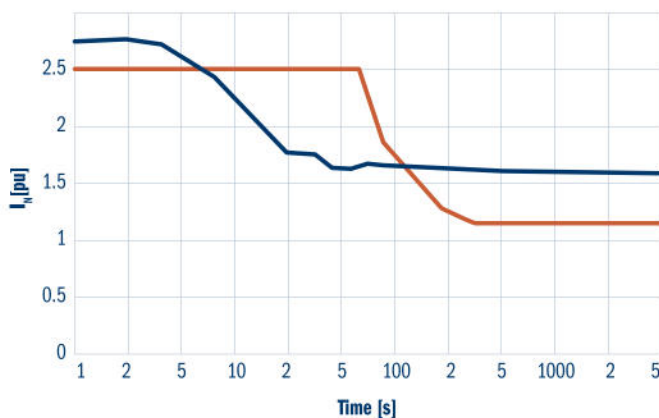


SMART REPORT

Transformer loads OCS & 3rd rail voltage Rail-earth voltage Positives feeders Negative feeders Investment [k€]



LOAD DIAGRAM TRACTION GROUP



Finden Sie selbst die Lösung in nur 24 Stunden
Solutions in just 24 hours by yourself

EFS für Trolleybus / BOB / e-Bus

EFS for trolleybus / IMC / e-bus



Das digitale Werkzeug zur Auslegung der Batterien und Infrastruktur
The digital tool to size batteries and infrastructure



Geschäftsfälle

- Berechnung Ladezustand
- Technologie-Vergleich
- N-1 Ladepunktszenarien
- Routenplanung

Business cases

- SOC calculations
- Technology comparison
- N-1 charging points scenarios
- Plan new routes



Ladestrategien

- BOB
- Gelegenheit
- Über Nacht

Charging strategies

- IMC
- Opportunity
- Overnight



Dimensionierung

- Batterien
- Ladestationen
- Oberleitung
- Flotte

Sizing

- Batteries
- Charging stations
- Catenary (OCS)
- Fleet

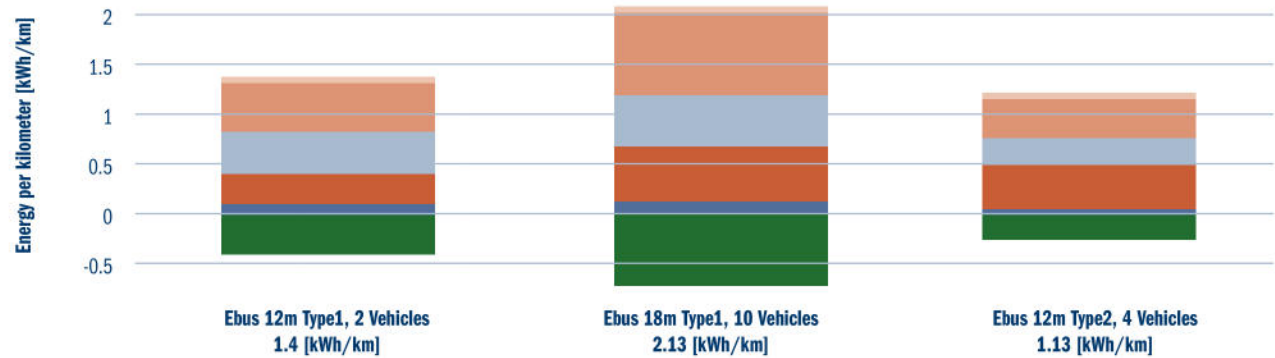
TABLE OF SOC PER LINE

Line	Vehicle	Minimum SOC [%]	Battery duration [h]
Line 121	Line 121 Vehicle 2	68	> 10
Line 140	Line 140 Vehicle 2	10	3.9
Line 147	Line 147 Vehicle 4	10	5.2
Line 160	Line 160 Vehicle 1	45	> 10
Line 190	Line 190 Vehicle 4	1166	> 10

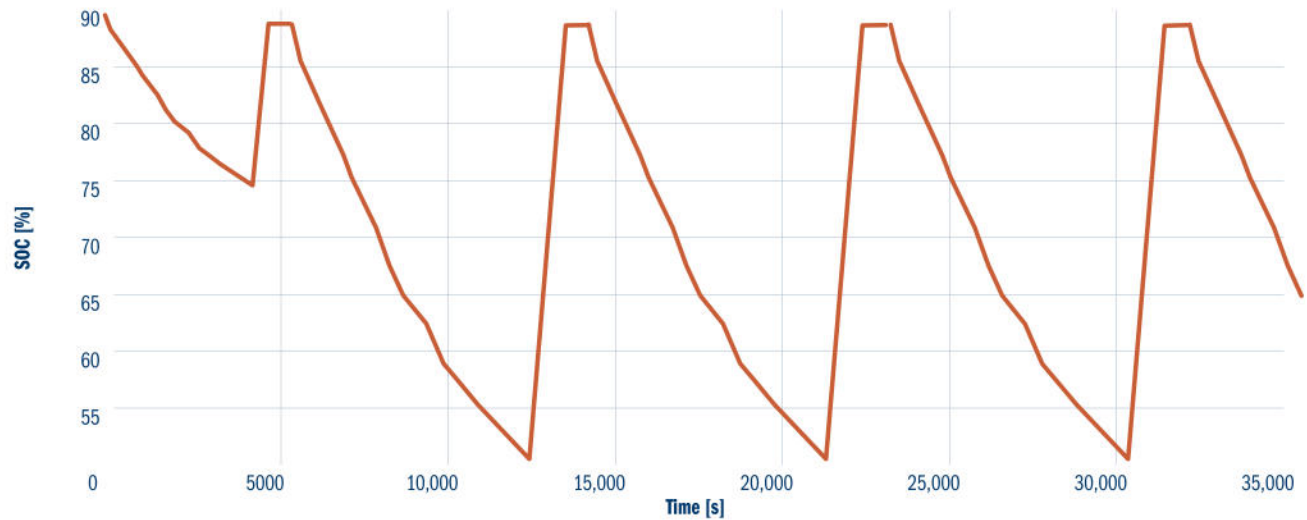


Ladezustand über Limit sicherstellen
Ensure SOC above limit

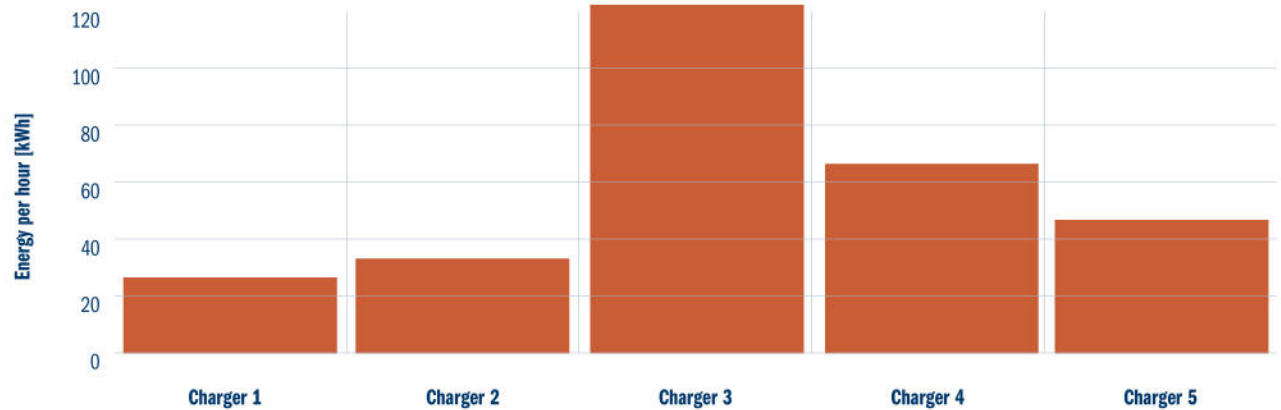
VEHICLE CONSUMPTION



SOC vs. TIME



DELIVERED ENERGY vs. CHARGER



EFS für Depots

EFS for depots



Das digitale Werkzeug zur Überlast- und Engpassvermeidung
The digital tool to avoid overloads and bottlenecks



Ideal für

- Bestehende oder neue Depots
- Lastenausgleich
- Validierung des Designs



Dimensionierung

- Mittelspannung Anschlüsse
- Traktionsgruppen
- Einspeisekabel
- Oberleitung



Geschäftsszenarien

- Notfallpläne
- Eingeschränkter Betrieb
- Energieverträge
- Fahrzeug vorheizen

Ideal for

- Existing or new depots
- Balance loads
- Validate the design

Sizing

- Medium voltage feeding points
- Traction groups
- Feeding cables
- Catenary

Business cases

- Contingency plans
- Degraded operation
- Energy contracts
- Pre-heating vehicles

INFRASTRUCTURE SUMMARY

Tack results	Limit values	Value
min. voltage plus	below 600V	0.7 km
max. voltage rail-earth	above 60V	0 km
max. current plus	above 590A	0.3 km
max. temperture contact wire	above 70°C	0.3 km



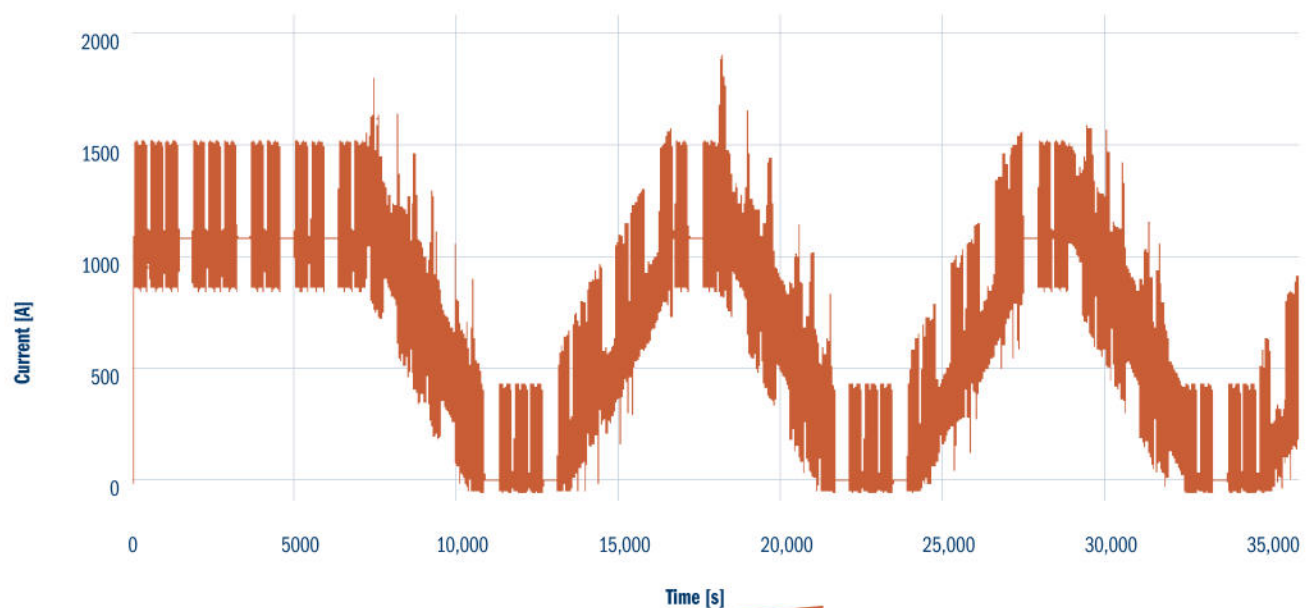
Heim	(108)
Variante 8	(22)
Variante 7	(18)
Variante 1-6	(18)
Variante 0	(50)

☐	ID	Name	Email	Nº	Status	Erstellung	Typ	Optionen
☐	40364	Variante 8: N-1 ADL - XLZ (50m) - abgestellt - organisatoris...	ferran.rovira@...	1	●	11/03/24	10 h	    
☐	40363	Variante 8: N-1 ADL - XLZ (50m) - sequenziell - organisator...	ferran.rovira@...	1	●	11/03/24	10 h	    
☐	40351	Variante 8: N-1 ADL - XLZ (50m) - abgestellt	ferran.rovira@...	1	●	10/03/24	10 h	    
☐	40350	Variante 8: N-1 ADL - XLZ (50m) - sequenziell	ferran.rovira@...	1	●	10/03/24	10 h	    
☐	40332	Variante 8: 1/3 N ADL - XLZ (50m) - abgestellt	ferran.rovira@...	1	●	09/03/24	10 h	    
☐	40331	Variante 8: 1/3 N ADL - XLZ (50m) - sequenziell	ferran.rovira@...	1	●	09/03/24	10 h	    
☐	40330	Variante 8: 2/3 N ADL - XLZ (50m) - abgestellt	ferran.rovira@...	1	●	09/03/24	10 h	    
☐	40329	Variante 8: 2/3 N ADL - XLZ (50m) - sequenziell	ferran.rovira@...	1	●	09/03/24	10 h	    
☐	40328	Variante 8: 3/3 N ADL - XLZ (50m) - abgestellt	ferran.rovira@...	1	●	09/03/24	10 h	    
☐	40326	Variante 8: 3/3 N ADL - XLZ (50m) - sequenziell	ferran.rovira@...	1	●	09/03/24	10 h	    

Anzeige 1 bis 10 von 22 Einträge



TRACTION GROUP DEPOT



Trolleybus Checkpoint

Trolleybus checkpoint



Anlage für automatische Kontrolle der Schleifkohlen
System for automatic control of carbon brushes



Vorteile

- Reduzierung der Inspektionszeit
- Ersetzen nur der verschlissenen Kohlen
- Reduzieren der Anzahl der zu wechselnden Kohlen

Advantages

- Reduce inspection time
- Replace just the worn carbons
- Reduce the number of carbons changed



Besonderheiten

- Hochpräzise Messung
- Automatische Entscheidung aufgrund mehrerer Kriterien
- Historische Informationen
- Verschiedene Stromabnehmer können gemessen werden
- Individuelle Inspektion für jeden Pol

Highlights

- High accuracy measurement
- Automatic decision based on several criteria
- Historical information
- Different current collectors can be measured
- Individual inspection for every pole



Merkmale

- ROI ist positiv
- Cloud-Dienst
- Schulungsaufwand ~ 1h

Features

- ROI is positive
- Cloud service
- Training effort 1h

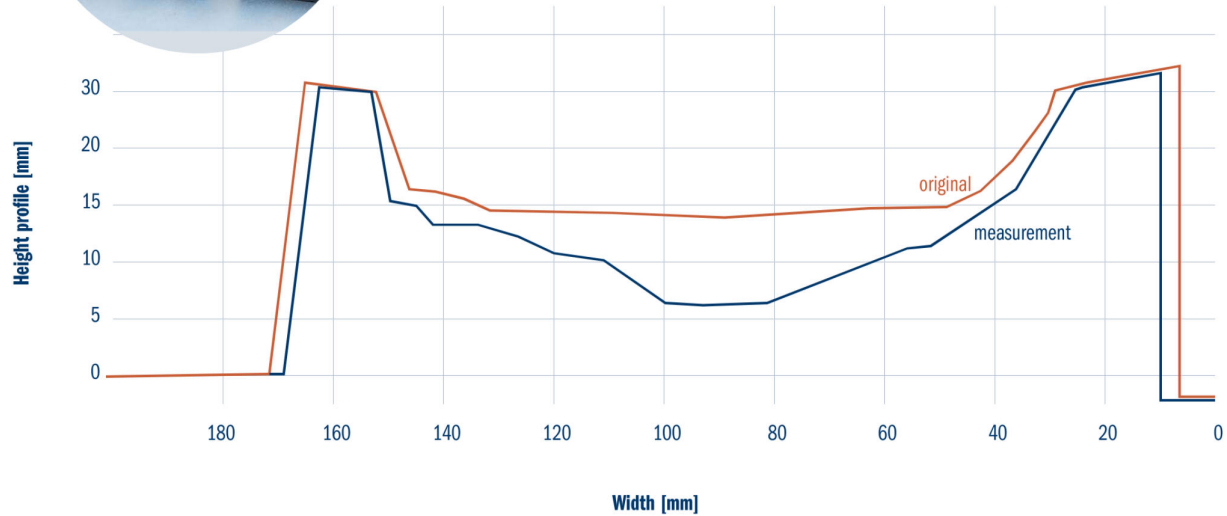
EXAMPLE FOR ONE DAY

Vehicle	Carbon type	Status speed	Head	Status carbon	Status force
074	Kurz	ok	left/right	ok/ok	ok/ok
167	Kurz	ok	left/right	worn/ok	ok/ok
069	Kurz	too slow	left/right	ok/ok	ok/ok
146	Kurz	ok	left/right	ok/ok	too high/ok
164	Kurz	ok	left/right	ok/ok	ok/ok
083	Kurz	ok	left/right	worn/worn	ok/ok





CARBON SECTION PROFILE



COST WITH vs. WITHOUT CHECKPOINT



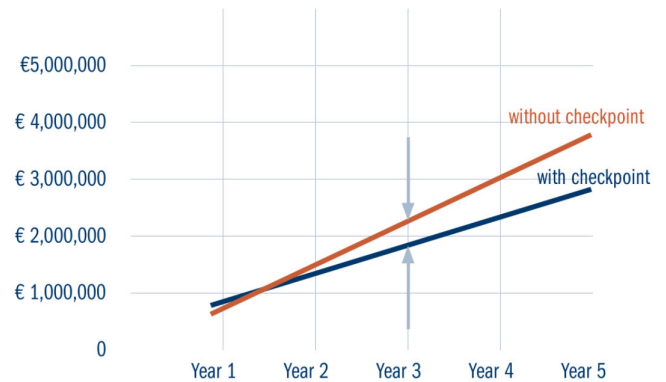
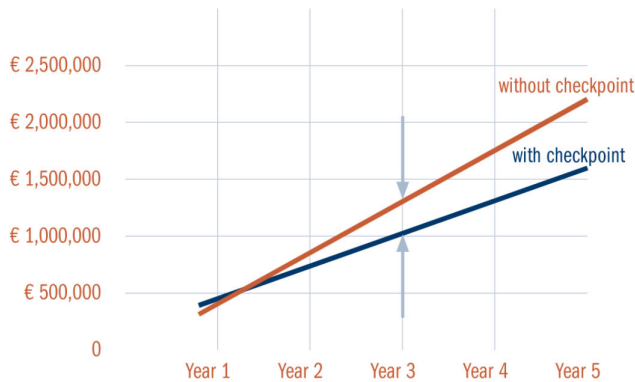
Example 1

- 75 Trolleybuses
- 1 manual check per bus per day
- 2 workers per task
- 110 €/h per worker



Example 2

- 150 Trolleybuses
- 1 manual check per bus per day
- 2 workers per task
- 80 €/h per worker



Ersparnis nach 3 Jahren: rd. € 300.000
Savings after 3 years: approx. € 300,000

Trolleybus Checkpoint für fahrende Busse

Drive-through trolleybus checkpoint



Innenausführung für Garagen mit Fahrleitung
Indoor version for garages with overhead contact lines



Vorteile

- Messung während der Durchfahrt
- Keine zusätzliche Zeit für die Messung
- Der Betrieb des Depots wird nicht verändert
- Anpresskraft-Messung



Besonderheiten

- Doppelt elektrisch isoliert
- Durchgehende elektrische Speisung
- Busidentifikation durch Kamera oder Schnittstelle

Advantages

- Measurement while driving through
- No extra time needed for measurement
- No modification of the depot operation
- The uplift force can be measured

Highlights

- Double insulated system
- Vehicle is fed in all positions
- Bus identification with camera or API



Messung während der Durchfahrt
Measurement in motion

Trolleybus Checkpoint für stehende Busse

Stationary trolleybus checkpoint



Innenausführung für Garagen ohne Fahrleitung
Indoor version for garages without overhead contact line



Vorteile

- Kein Fahrdraht erforderlich
- Messung im Stillstand
- Messung in 30 Sekunden

Advantages

- No contact wire required
- Measurement while standing still
- Measurement lasts 30 seconds



Optimal für die Platzierung vor der Waschanlage
Ideal for placement before the washing station

EFS Referenzen & Projekten unserer Kunden

EFS References & Projects from our customers



U-Bahn/Metro

- RET Rotterdam
- DSW21 Dortmund
- SWM München
- HKL Helsinki



Trolley / E-Bus

- Salzburg AG
- VAG Freiburg
- SVE Esslingen
- Gdyna



Straßenbahn/Tram

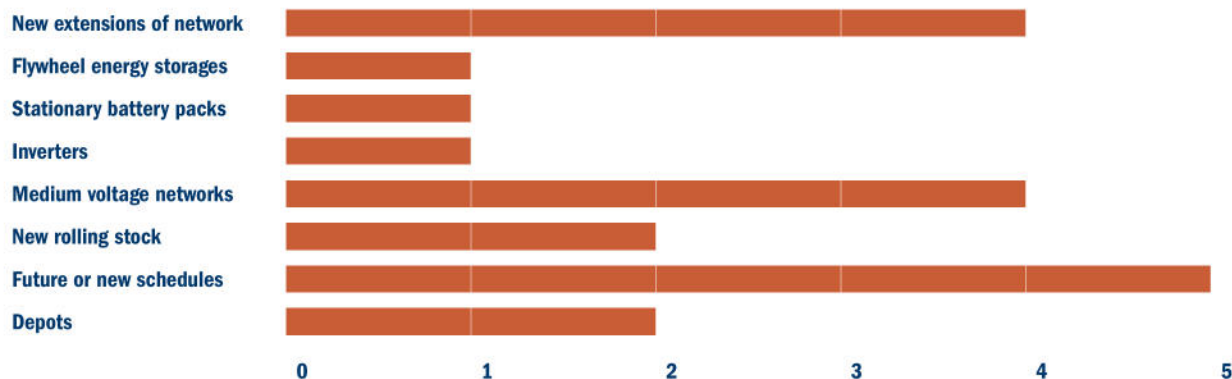
- VIP Potsdam
- HTM Den Haag
- Ruhrbahn
- VAG Freiburg
- DVV Duisburg



LKW/ Large Mining Truck

- VA Erzberg

NUMBER OF PROJECTS SIMULATED WITH EFS



Starten Sie mit einem Pilotprojekt und erleben Sie, wie EFS Ihre Arbeit verändern kann!
Start with a pilot project and experience how EFS can change your work!



 **KRUCHSIDOS**
YOUR RAILWAY NETWORK IN YOUR HANDS

HEADQUARTERS

KRUCH Railway Innovations GmbH & Co. KG
Pfarrgasse 87, 1230 Wien, Austria
T. +43 1 616 31 65, F. +43 1 616 31 68
office@kruch.com, www.kruch.com

MOBILITY 4.0 DIVISION

KRUCH SIDOS SL
Plaça de Comas 7-8, 4-1 08028 Barcelona, Spain
T. +34 93 182 53 07, www.kruchsidos.com

Eine Liste unserer Vertriebspartner finden Sie auf unserer Webseite.

Please find international distributors on our website.

AUSTRIAN
QUALITY
since 1869

www.kruch.com