

# CAT HEATING

## DAUERLÖSUNG MIT PERMANENTEN DRAHT DE-ICING LÖSUNGEN

### **Verhindern Sie Eis- und Frostablagerungen an der Fahrleitung**

Effiziente elektrische Beheizung des Fahrdrahtes zur Vermeidung von Eisbildung

### **Verringert Sie die mechanische Belastung auf der Fahrleitung**

Keine mechanische Entfernung von Eis erforderlich

### **Schnelle und einfache Installation**

Einfach Klick-on Clips um die Heizung zu fixieren, flexibles und leichtes TBE ummanteltes Kabel.

### **Sehr hohe Heizeffizienz**

Die Dreiecksform gewährleistet immer maximalen Flächenkontakt an der Fahrleitung.

### **Überlegende Leistung**

Garantiert durch Verwendung von UV-stabilem, speziellem TPE- Verbund zur Wärmeübertragung

### **State-of-the-art Steuersysteme**

Energiesparende Steuerung der Wärme basierend auf Lufttemperatur, Kabeltemperatur, Feuchtigkeit, Taupunkt und / oder Fahrdraht.

### **Überwachung und Kontrolle**

Drahtlose Fern.-Überwachung der gesamten Installation.

### **Eliminieren kostspieliger Unterbrechungen und Reparaturen.**

Eis am Fahrdraht führt zum Leistungsverlust der Züge und Stadtbahnen. Die durch das Vorhandensein von Eis verursachte Lichtbogenbildung führt zu einem übermäßigen Verschleiß der Stromabnehmer, was zu Betriebsunterbrechungen führt.

Die mechanische Entfernung von Eis ist arbeits- und zeitaufwendig und belastet den Fahrdraht mechanisch.

Backer ELC AG & SAN Electro Heat bietet die Systemlösung BLUE WIRE, die eine Ansammlung von Eis und Reif auf dem Fahrdraht verhindert.

Das System enthält alles von Wettererkennung, Wettervorhersage, Heizdraht, Montageclips, Controller und Überwachungssoftware.

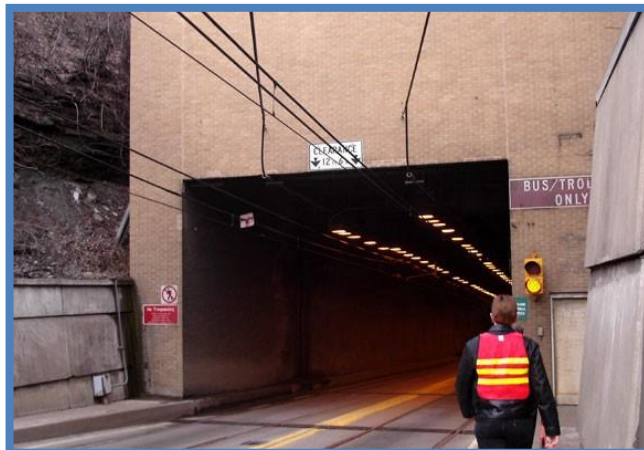
ANWENDUNGEN

Entlang der Linie gibt es typische Orte, die mehr als andere in Bezug auf Eisprobleme auf dem Fahrdrabt ausgesetzt sind. Hier ist eine Liste von typischen Orten.



**Innerhalb und Ausserhalb von Tunnels**

Die Luft im Inneren des Tunnels hat eine konstante Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Das Ein- und Ausströmen und die natürliche Belüftung zwingt die Luft mit hoher Luftfeuchtigkeit dazu, die kalte Umgebung ausserhalb des Tunnels zu erreichen. Eis wird als Reif auf dem Fahrdrabt erzeugt. Wasser von der Decke, die auf den Kontaktdrabt tropft und zu Eis gefiert.



Pittsburg – Mt. Washington Tunnel Portal



**Auf Brücken die Flüsse kreuzen**

Die Luft über dem Fluss ist normalerweise wärmer und der Feuchtigkeitsgehalt höher. Auf der Brücke trifft die wärmere feuchte Luft auf den kalten Fahrdrabt. Es bildet sich Reif auf dem Fahrdrabt.



Austria: Pöstlingbergbahn



**Lienen entlang, grosser Seen und Flüssen**

Gleiche Probleme wie bei Brücken über Flüsse



Boston: Reservoir yard



**Auf Bergen und erhöhter Eisbildung Fahrlinien**

Die Temperatur nimmt normalerweise in grösserer Höhe ab. Dies bedeutet, dass wir entlang der erhöhten Linie einen großen Temperaturunterschied sehen werden. Das Risiko, irgendwo auf der Linie Reifbedingungen zu haben, ist viel größer.



**Einstellhöfen / Depot / Zufahrten**

Eis auf dem Fahrdrabt sammelt sich sehr oft während der Nacht an. Die Fahrzeuge können aufgrund von Eisansammlungen nicht losfahren, was zu Betriebsunterbrechungen führt.

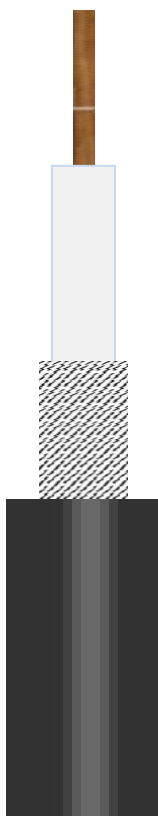


### HEATING CABLE KONSTRUKTION

Das Heizsystem besteht aus mehreren Komponenten. Grundsätzlich besteht es aus einem elektrisch isolierten Konstantleistungs- heizer, der von einem Wärmeübertragungsmaterial umgeben ist.



Das Heizkabel ist mit Phosphor-Bronze-Befestigungsclips am Kontaktdraht befestigt, um galvanische Korrosion zu vermeiden. Das Heizkabel hat eine dreieckige Form. Dies macht es sehr einfach, oben auf dem Fahrdraht zu montieren. Auch die Form bietet einen ausgezeichneten thermischen Kontakt mit dem Kontaktdraht. Schliesslich ist dadurch die Handhabung der Befestigungsfedern sehr einfach und effizient.



**Anschlussdrähte:**

Die Heizelemente bestehen aus mehreren verdrehten Metalldrähten.

**Heizbandisolierung:**

Besteht aus einem elektrisch hochisolierenden Material auf Silikonbasis.

**Stahlband:**

Stabilisiert mechanisch und schützt das Kabel. Verbessert die horizontale Verteilung der Wärme auf dem Fahrdraht.

**Wärmeübertragungshilfe:**

Das äußere Material ist eine spezielle UV-beständige TPE-Verbindung, die die Wärmeübertragung erleichtert und einen sehr hohen elektrischen Isolationswert beibehält.

### HEATING CABLE EFFIZIENZ

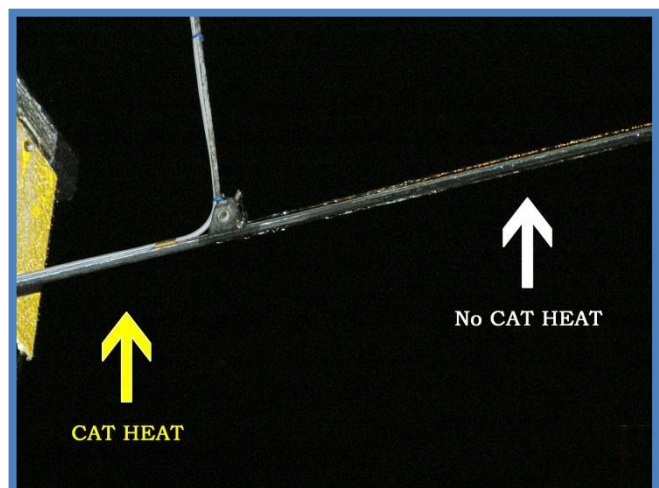
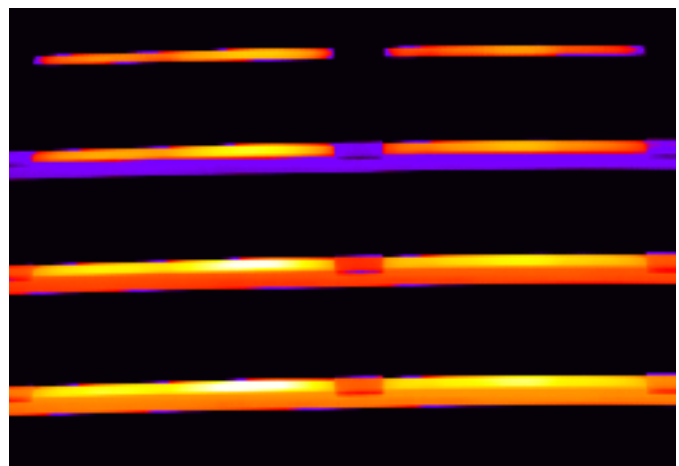
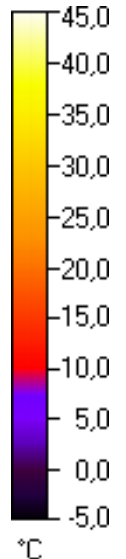
Infrarotbild eines Heizkabels oben auf dem Fahrdraht. Die Bilderserie zeigt, wie schnell der Draht erhitzt wird. (bei minimaler Leistung)

Die 3 Clips, die das Kabel auf der Freileitung halten, sind auf allen Bildern sichtbar.

Wetterstationen während der Messung: -5°C, Windgeschwindigkeit 2-3 m/sec, 78% RH, Power 28 W/m.

Nach nur 5 Minuten ist der Kontaktdraht über der Gefriertemperatur und bereit, eine Vereisung des Drahtes zu vermeiden

- 1: 1 Minute
- 2: 5 Minute
- 3: 10 Minute
- 4: 15 Minute





# SAN

RAILWAY

BACKER  
ELC

Electro Heat

## BLUE WIRE - INSTALLATION

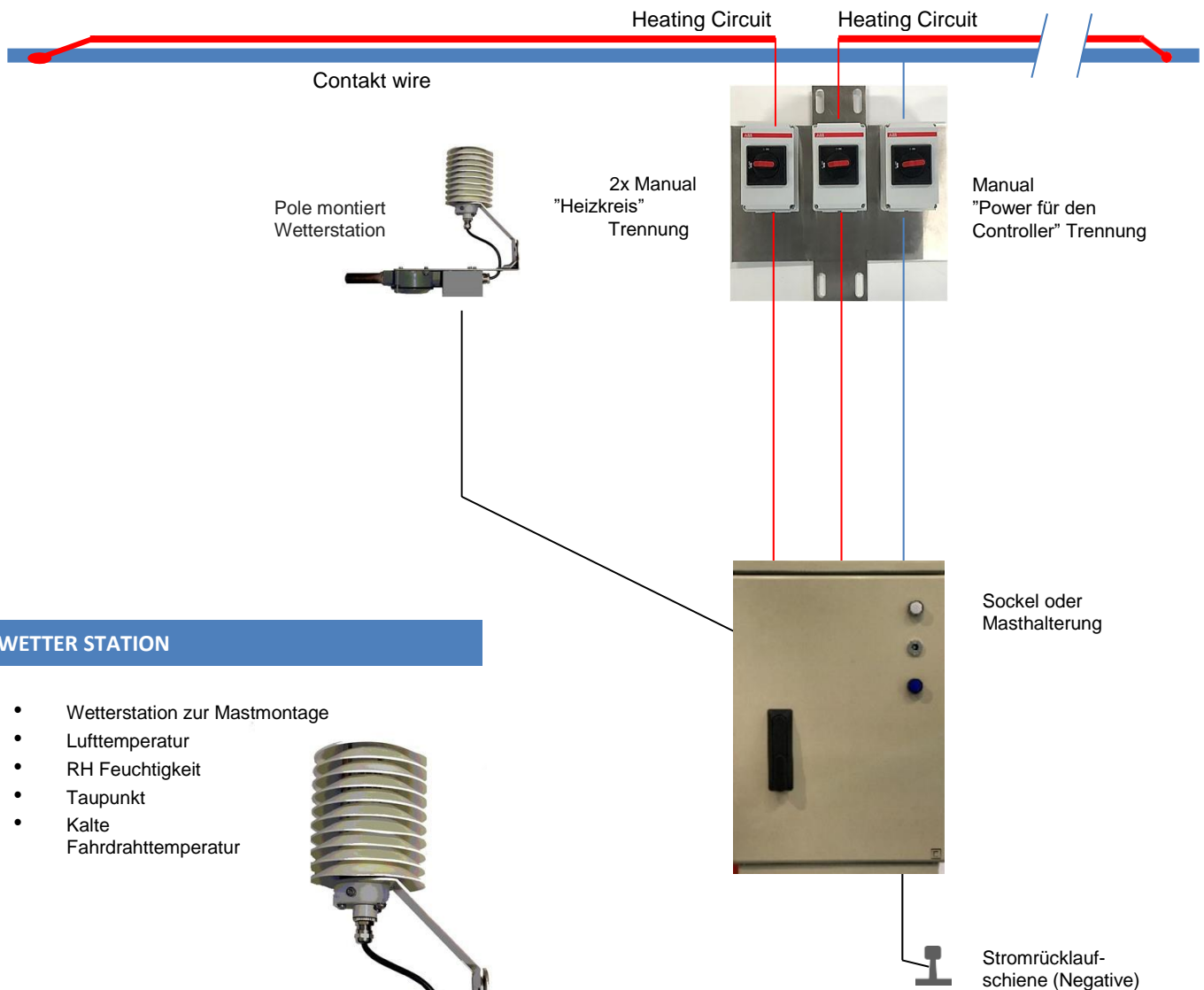
SAN Electro Heat bietet eine komplette Lösung zur Beheizung des Fahrdrachts, um Eisbildung zu vermeiden. Das System besteht aus:

- Heizkabel und Befestigungsclips
- Leistungsschalter
- Controller, Basic oder Advanced
- Wetterstation, Basic oder Advanced
- Komplette SCADA-Software zur Überwachung der Installation. Per Kabel oder drahtlos.
- Die Überwachungssoftware kann als Cloud-Lösung geliefert werden.

Das Heizkabel wird vom Fahrdraht gespeist. Um die Leistung zu steuern und das System zu betreiben, werden eine Anzahl von Controllern benötigt.

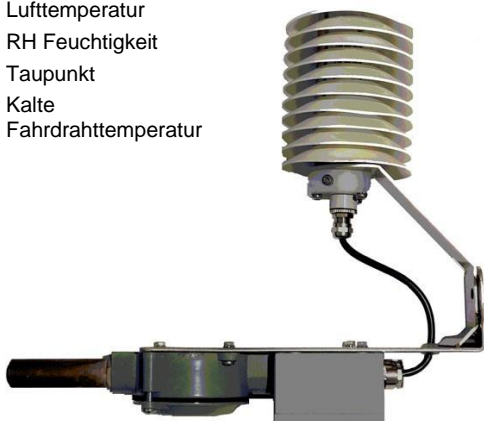
Jeder Regler kann 1 bis 4 Heizkreise steuern. Standard Heizkreis sind 75, 150 oder 300 Meter lang (bei 750VDC)

Die Reglerinstallation beinhaltet auch einen manuellen Trenner zum Trennen der Heizkreise. Dieser Separator wird normalerweise einige Meter über dem Regler am OHL-Pol montiert.



## WETTER STATION

- Wetterstation zur Mastmontage
- Lufttemperatur
- RH Feuchtigkeit
- Taupunkt
- Kalte
- Fahrdrachttemperatur





### CABLE SPEZIFIKATION

Die Spezifikation des Heizkabels wird für eine typische 600-, 750- oder 1500-VDC-Installation angezeigt. Versorgungsspannung von 3000 VDC ist im Aufbau.

#### Heizkabel

Dimension: Dreieck 6.5 x 6.5 x 6.5 mm  
Gewicht/m: 75-85 g/m inklusive 7 clips Type: Serienkabel mit konstanter Wattzahl

Leistung / output: Nominal 36 W/m

Max. Mantel- temp.: 80°C ohne Verformung.  
Max. Luft- temp. : +5°C

Kabel Typ	Heizkabellänge @			V/meter	Ω/meter
	750 V	600 V	1500 V		
36W/m	meter	meter	meter	Volt	Ω
CAT-100-100	75	60	150	10,0	2,8
CAT-100-075	100	80	200	7,5	1,6
CAT-100-050*	150	120	300	5,0	0,7
CAT-100-040	190	150	375	4,0	0,4
CAT-100-025*	300	240	600	2,5	0,17
* Standard cable					

Empfohlener Anwendungsbereich von + 10% / -10% der Nennlänge um genügend Leistung bereit zu stellen.

### WETTER STATION

Zwei verschiedene Optionen für eine Wetterstation zur Steuerung der Wärme. Der Basic-Controller hat keinen analogen Eingang, daher ist nur der Thermostat eine Option:

#### Basic controller

Lufttemperatur: Thermostat

#### Erweiterter Controller

Air temperature: -50°C to +50°C  
Humidity: 10 – 100% RH  
Dew point: 10-99 %  
Cold contact wire: -50°C to +50°C

Optional für extra sensor: Precipitation / snow

### CONTROLLER - BASIC

Power: Std. up to 900V DC  
Heating Circuits: 2 circuits (max. 35A)  
4 circuits (max. 2x 35A)  
Heat ON/OFF: Auto: Thermostat, Air temp.  
Manual: ON/OFF  
Heating Circuit alarm: Yes, visual, one per circuit

#### Options to Basic controller:

Outside door LED: White: ON/OFF  
Blue: Sum alarm  
System in operation: Mechanical key from outside  
Communication: Ethernet  
RS485 - Modbus  
Wireless communication: 3G / 4G

### CONTROLLER - ERWEITERUNG

Als grundlegender Controller +

Communication interface: Ethernet TCP/IP  
GSM, 3G, 4G  
RS-485  
Modbus protocol  
Monitoring: Weather station data  
Current for each circuit  
heating error for each circuit  
System mode  
system settings.  
Web server: Yes, for easy maintenance  
USB Wi-Fi dongle or direct

#### Optionen für erweiterter Controller:

Advanced Weather station: Air temperature  
RH Humidity  
Cold contact wire temp.  
Extra sensors: Humidity  
Precipitation / snow

### GEHÄUSE / SCHRANK

Offen: Aluminiumplatte zum Einbau in bestehende Schränke  
Komplett: Stahl oder Glasfaserverstärkung Mast oder Steckdose montiert

BLUE WIRE SCADA ist das skalierbare Softwarepaket, das die Zuverlässigkeit und Effizienz der Fahrdrahtheizung erhöht.

Online-Management- und Steuerungssoftware, um alle Controller in einer Straßenbahnlinie oder in einem Gebiet miteinander zu verbinden.

Wertvolle Informationen zur Hand:

- **Traffic Control Department.**
- **Maintenance Department.**
- **Technical Department.**

Fehler und Betriebsstatus werden sofort an die richtige Person gemeldet, sowohl auf der Benutzeroberfläche, in einer SMS und / oder in einer E-Mail. Ruf zur Reparatur könnte ohne Verzögerungen erfolgen. Keine Gefährdung der Regelmäßigkeit des Fahrgassenverkehrs.

Die SCADA-Software kann auf verschiedene Arten angepasst werden, z. Sprache, grafische Darstellung und Fehlerbehandlung.

**Operational status:**

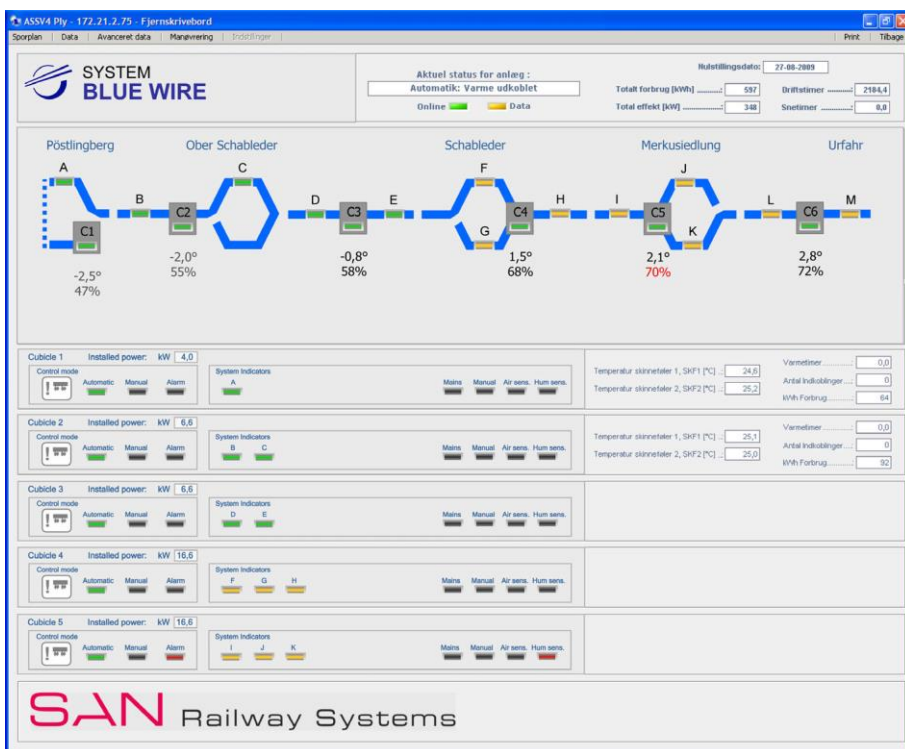
- Manual or Auto operation
- Control mode
- Locale weather conditions
- Heating circuits ON or OFF
- Energy counters
- Total heating hours
- Heating circuit power
- Current measurement for each heating circuit

**Instant message on errors:**

- Communication error
- Mains supply failure
- Low or no current in heating circuit
- Too high current in heating circuit
- Temperature sensor failure
- Humidity sensor failure

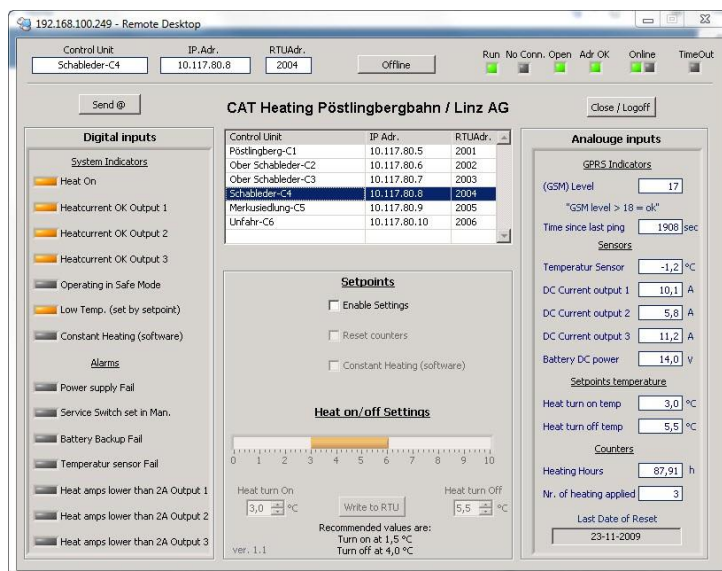
**Remote settings:**

- Turn individual circuits ON/OFF
- Temperature & Humidity levels for every control mode
- Diagnostic tool



Screenshot des BLUE WIRE SCADA Softwarepakets. Gezeigt ist eine grafische Darstellung einer kompletten Fahrgasse mit 6 Reglern und 13 Heizkreisen. Wenn alles grün oder gelb ist, werden keine Fehler oder Fehler gemeldet.

Screenshot des Diagnose-Tools "BLUE WIRE Service Access" für Techniker und Ingenieure. Bietet auch Remote Download von neuer Firmware für jeden Controller, wenn Upgrades oder Änderungen implementiert werden müssen



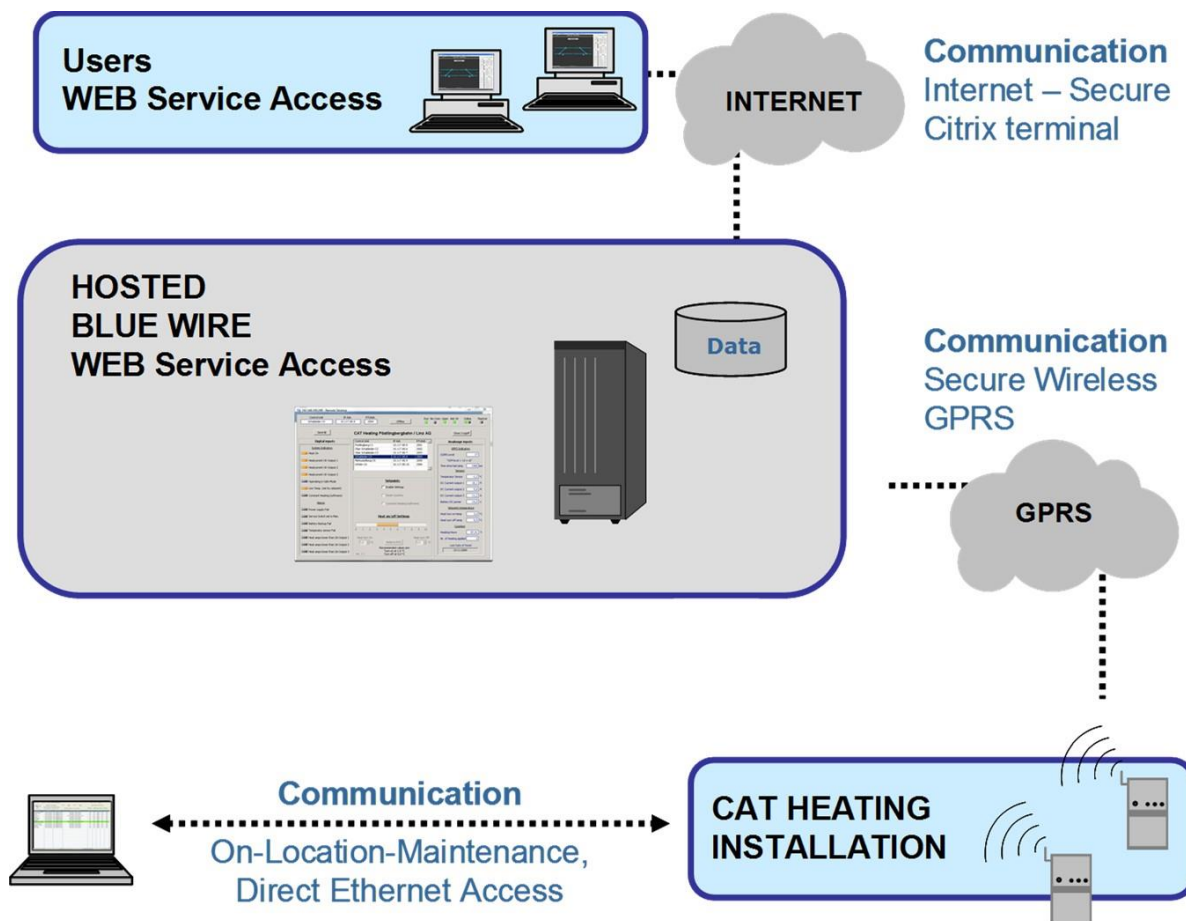
**SCADA AS A HOSTED LÖSUNGEN**

Komplette SCADA-Lösung im Internet

- SAN Electro Heat bietet eine einfach zu bedienende gehostete SCADA-Lösung, die den Benutzern Online-Informationen und Fernsteuerungsmöglichkeiten bietet. Die Lösung basiert auf drahtloser GSM-, 3G / 4G-Kommunikationstechnologie. Der Benutzer benötigt nur Zugang zum Internet.
- Sicherheitslösung: Die Lösung wird in einer sicheren GPRS-Umgebung und / oder einer Punkt-zu-Punkt-VPN-Kommunikation bereitgestellt.

Hosted BLUE WIRE SCADA Vorteile:

- Keine Notwendigkeit für IT-Hardware-Investitionen
- Keine Wartung einer Server-Anwendung und der Kommunikations-Gateways erforderlich
- SAN Electro Heat unterhält die IT-Lösung
- SAN Electro Heat kann Änderungen sehr schnell aktualisieren, modifizieren und implementieren.
- SAN Electro Heat verfügt über die Erfahrung anderer ähnlicher gehosteter Installationen
- CAT Heating wird normalerweise als "Auxiliary" und nicht als "Signalling" betrachtet



**BLUE WIRE SCADA – SERVER LÖSUNG**

SAN Electro Heat bietet dieselbe einfach zu bedienende SCADA-Lösung für die Installation auf Ihrem eigenen Server in Ihrem eigenen sicheren Datennetzwerk.

Wenn bereits ein sicheres GPRS-Netzwerk vorhanden ist und / oder die Kommunikation auf einem verkabelten Netzwerk (Ethernet- oder Glasfaserkabel) oder GSM-R basiert, ist es sinnvoll, die Lösung intern zu hosten.

**EIS BEDINGUNGEN**



Eisansatz kann in 4 verschiedene Haupttypen von Eis eingeteilt werden:

- Frost
- Raureife
- Glätte / Eisregen
- Schnee



**Frost**

Luftfeuchtigkeit gefriert auf Oberflächen direkt aus der Dampfphase, wenn der Fahrdrabt kälter ist als die Lufttemperatur und unter 0 ° C.

**Raureife**

Luftfeuchtigkeit kondensiert auf dem Fahrdrabt, wenn die Lufttemperatur unter der Taupunkttemperatur liegt. Das Kondensat gefriert, wenn der Fahrdrabt unter dem Gefrierpunkt liegt.

**Eisregen**

Wassertropfen treffen auf einen kälteren Kontakt als 0 ° C und gefrieren. Wassertröpfchen könnten supergekühlter Regen sein.

**Schnee**

Normalerweise wird Schnee auf dem Fahrdrabt kein Eis erzeugen, aber nasser Schnee (Schnee, der gerade um die Gefriertemperatur liegt) reagiert genau wie Wassertröpfchen und gefriert auf einem Fahrdrabt, der kälter als 0 ° C ist.

**ZUBEHÖR**



**Leistungswiderstände**

Wenn der Heizkreis kürzer als die spezifizierte Standardlänge ist, wird ein Widerstand am Ende des Kabels montiert, um das fehlende Kabel (Widerstandswert) zu ersetzen. Der Lastwiderstand ist witterungsbeständig und könnte normalerweise hoch am Mast montiert werden.



**Aufsicht**

Team, um die lokalen Mitarbeiter zu schulen, das CAT-Heizsystem zu installieren.



**Schutzschild**

Schild und eine spezielle Schienenhalterung zum Schutz der Verbindung des Rückstromes.

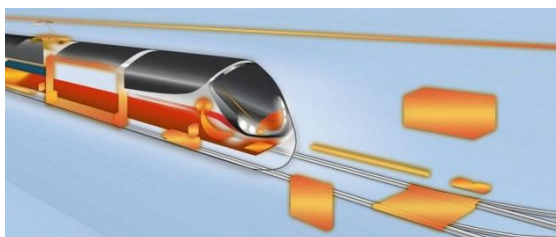


**Power Termination Kits**

Speziell für den sicheren Abschluss von Kaltdrabt oder Hot / Draht Verbindungen.

**Backer ELC AG & SAN Electro Heat a/s (Member of the NIBE group)**

sind internationale Unternehmen. Mehr als 60 Jahre Erfahrung in der Entwicklung und Herstellung von fortschrittlichen elektrischen Heizlösungen und -komponenten. Fokus auf Know-how in vier Geschäftsbereiche: Railway, Wind Power, Industrial Heating und Comfort Heating.



**SAN Electro Heat - Railway (Part of NIBE Element - Railway Solutions)**

Schieneninfrastruktur: Konzentrieren Sie sich auf komplette Systeme unter allen winterlichen Wetterbedingungen, z. Weichenheizung, Fahrdrabteinteilung, Third-Rail-Enteisung und Plattformenteisung.

Fahrzeuge: Komfortheizung, Türstufenenteisung, Beheizung von Hydraulikanlagen, Toiletten- / Abwasseranlagen und Prüf Widerstände.

Wir liefern hocheffiziente Systeme, die den Energieverbrauch und die Gesamtbetriebskosten senken. Unser Design hat seine Zuverlässigkeit durch Tausende von Installationen in ganz Europa, Kanada und den USA bewiesen.