



Pilotversuch Fahrdrahtheizung in Ludweishofen



Pilotversuch Fahrdrathheizung

- Einführung
- Methoden zur Enteisung
- Komponenten und Design
- Mechanischer Aufbau
- Piloteinbau in Ludweishofen
- Resultate nach einer Heizperiode



Pilotversuch Fahrdrathheizung

Einführung

- Eis am Fahrdraht und Tragseil verursacht Störungen und Verspätungen im Zugverkehr
- Bei starker Vereisung wird der Kontakt zum Fahrdraht unterbrochen und die entstehenden Lichtbögen verschleiben den Fahrdraht und die Stromabnehmer
- Es kann die Oberleitung durch das Eisgewicht heruntergezogen und mechanisch beschädigt werden





Pilotversuch Fahrdrathheizung

Methoden zur Enteisung

- Manuelle Enteisung
- Thermische Enteisung am Fahrdraht
- Chemische Enteisung
- Ohm'sche Heizkabel

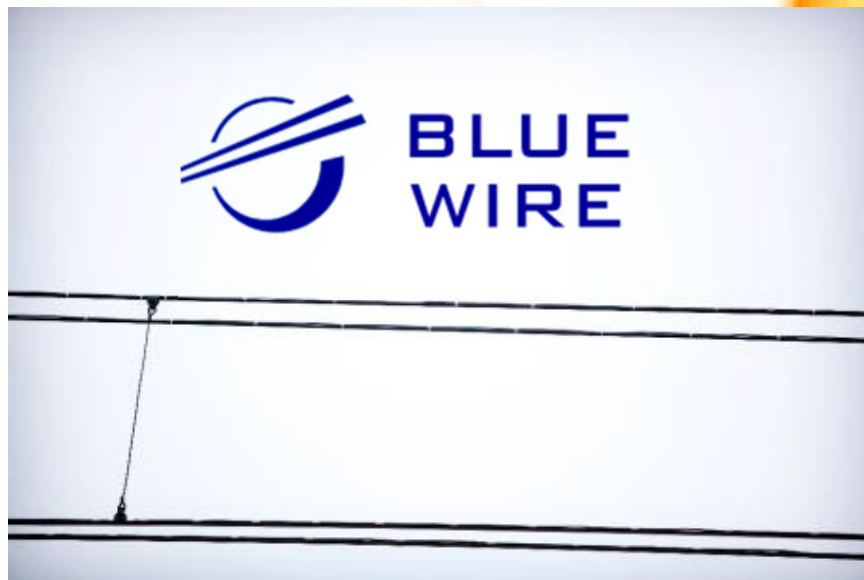
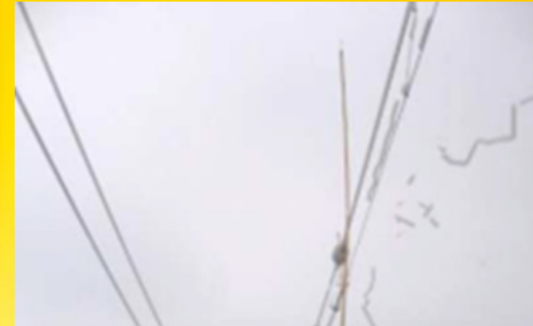
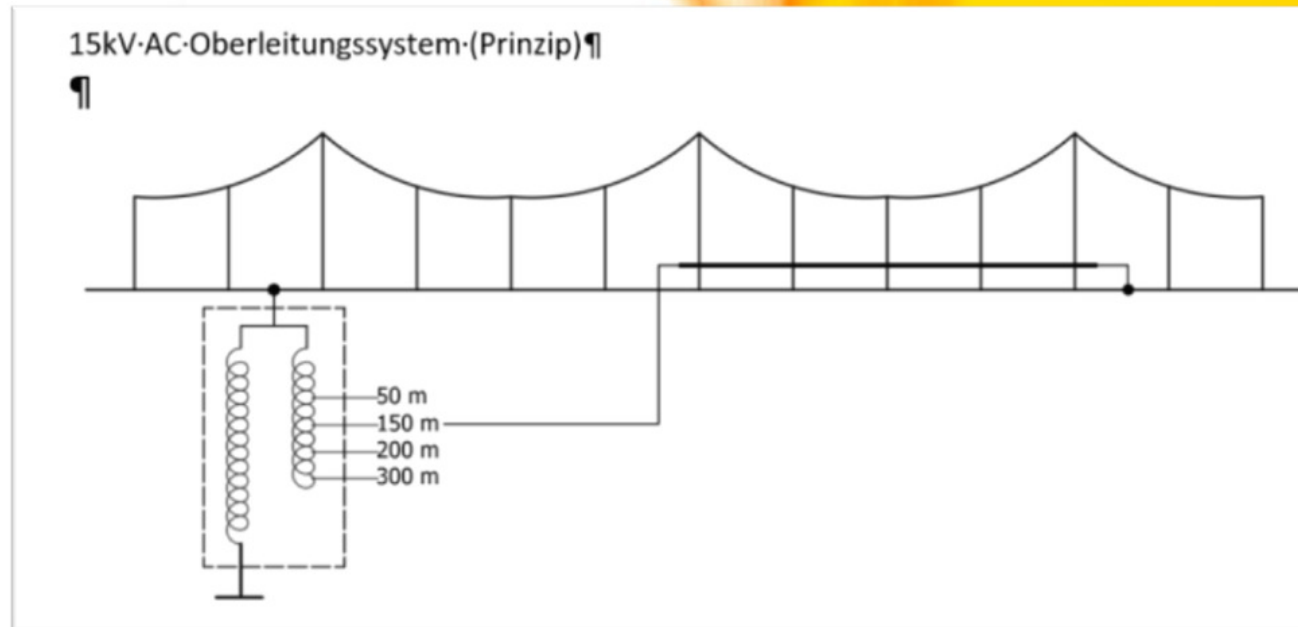


Foto: Dr. Menzel®

Pilotversuch Fahrdrahtheizung

Komponenten und Design



- Heizkabel mit einem Spannungsabfall von $2,5\text{V/m}$ und 30W/m wird bei einer Länge von $660 - 700\text{m}$ mit 1650V angespeist.
- Transformator liefert 1650V für das Heizkabel und das Potential auf $16500 \pm 5\%$ hält. Dieses Potential wird am Beginn der Heizleiter eingespeist.

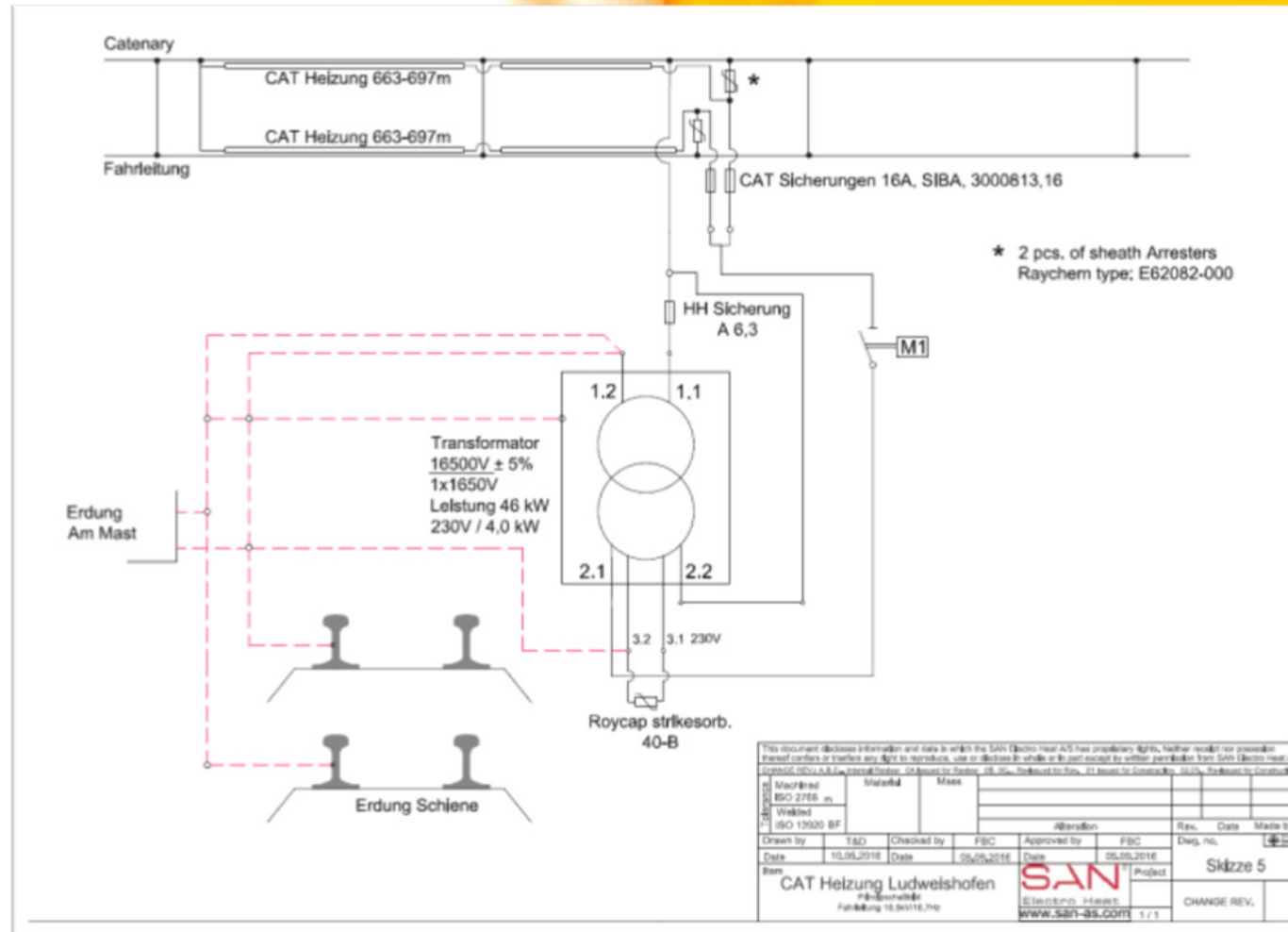
750 V

15.000 V



Pilotversuch Fahrdrathheizung

Komponenten und Design



Trafoleistung 50kVA; Mehrwicklungsöltrafo KNAN



Pilotversuch Fahrdrathheizung

Komponenten und Design

- Das Heizungssystem besteht aus einem isolierten Leiter mit konstantem Stromverbrauch mit einem Mantel aus wärmeleitendem Material.
- Ein Schirm aus Draht erhöht die Wärmeleitfähigkeit
- Das Heizkabel wird im Abstand von 20cm mit Befestigungsklammern aus Bronze am Fahrdraht montiert. Das Heizkabel hat eine dreieckige Form, so ist die Montage auf der Oberseite des Fahrdrahtes einfacher.





Pilotversuch Fahrdrathheizung

Komponenten und Design



Controller: FDH2 Online Data Update Time: 16-11-2016 15:39:29

AI values

- AirTemp: 4,4 °C
- AirHum: 99,0 %
- DewPoint: 4,2 °C
- HotTemp: 3,5 °C
- Coldtemp: 4,4 °C
- Catenary Amp: 0,0 A
- Contact Amp: 0,0 A

Intern values

- MainHour: 1365,133 h
- HeatHour: 830,920 h
- LowAirHour: 738,646 h
- WhiteFrostHour: 484,602 h
- Inrush: 637
- Battery: 14,1 V

Settings

- Enable: System On/Off: Heat
- AirSet: 2,0 °C
- HumSet: 80 %
- DewSet: 1,0 °C
- Catenary Set: 6,0 A
- Contact Set: 6,0 A

Indicators

- Heating: System On
- AirLow:
- ColdLow:
- Constant:
- Whitefrost:
- Alarms:
- CatHeat: ConHeat: Manual Power:
- DEHNg: Rep Bat: PS 24V: Puls Rdy:
- Sensors: Cat. Con. Air Hum Hot Cold

Station: FDH2 Start date: 15-11-2016 End date: 16-11-2016 Update Date

Station	DateTime	AIR [°C]	Hum [%]	Dew [°C]	Cold [°C]	Hot [°C]	Cat [A]	Cont. [A]	Heat h.	Inrush	LowAir h.	WhiteF. h.	Battery	GSM
FDH2	16-11-2016 15:00:05	4,4	99	4,2	4,4	3,5	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,1	9
FDH2	16-11-2016 14:00:05	3,8	99	3,6	4,4	3,5	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,1	9
FDH2	16-11-2016 13:00:04	3	96,2	4,5	5	3,5	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,1	8
FDH2	16-11-2016 12:00:05	5,6	95,6	5	5,6	4,5	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,1	8
FDH2	16-11-2016 11:00:05	3	93,8	4,1	4,4	3,5	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,1	8
FDH2	16-11-2016 10:00:06	3,6	88,4	4	4,4	3,5	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,1	8
FDH2	16-11-2016 09:00:05	4,4	95	3,6	3,1	2,5	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,1	8
FDH2	16-11-2016 08:00:05	3,1	93,1	2,1	1,9	1	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,1	8
FDH2	16-11-2016 07:00:05	1,9	98,8	1,7	1,2	1	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,1	8
FDH2	16-11-2016 06:00:05	1,9	96,9	1,4	0,6	0	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,1	8
FDH2	16-11-2016 05:00:05	1,9	95,6	1,3	0,6	0	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,2	8
FDH2	16-11-2016 04:00:05	1,9	95	1,2	0,6	0	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,1	8
FDH2	16-11-2016 03:00:05	1,9	95,6	1,3	0,6	0,5	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,1	8
FDH2	16-11-2016 02:00:04	1,9	93,1	0,9	1,2	0,5	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,1	8
FDH2	16-11-2016 01:00:04	2,5	90,6	1,1	1,2	0,5	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,1	8
FDH2	16-11-2016 00:00:05	1,9	95,6	1,3	1,2	1	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,2	8
FDH2	15-11-2016 23:00:05	0,6	98,8	0,5	0,6	0	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,2	9
FDH2	15-11-2016 22:00:05	0,6	98,1	0,4	0	0	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,1	9
FDH2	15-11-2016 21:00:05	0	98,1	-0,3	0	0	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,1	9
FDH2	15-11-2016 20:00:05	0	93,8	-0,9	0	0	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,1	9
FDH2	15-11-2016 19:00:04	0,6	88,8	-1	-0,6	-1	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,1	9
FDH2	15-11-2016 18:00:04	0	88,1	-1,7	-0,6	-1	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,1	9
FDH2	15-11-2016 17:00:05	0	88,1	-1,7	-0,6	-1	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,1	9
FDH2	15-11-2016 16:00:05	0	87,5	-1,8	-0,6	-1	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,1	9
FDH2	15-11-2016 15:00:05	0	88,8	-1,6	0	-1	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,1	10
FDH2	15-11-2016 14:00:05	-1,9	96,9	-2,3	-0,6	-1	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,1	10
FDH2	15-11-2016 13:00:05	-1,2	93,1	-2,2	-0,6	-1	0	0	830,9	637	738,6	484,6	14,1	10

Pilotversuch Fahrdrathheizung

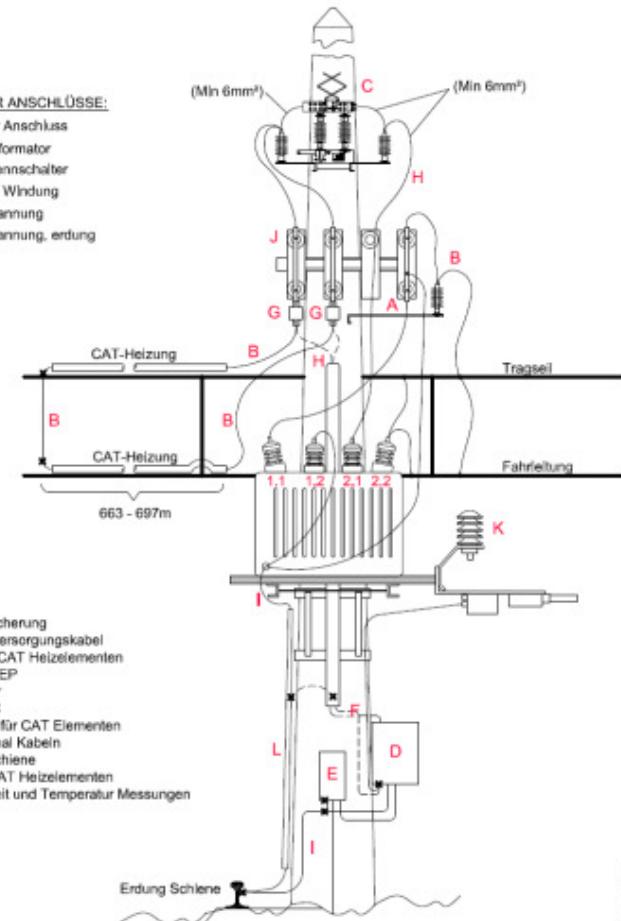
Mechanischer Aufbau



Foto: SAN®

TRANSFORMATOR ANSCHLÜSSE:

- 1.1 Transformator Anschluss
- 1.2 Erdung Transformator
- 2.1 Anschluss Trennschalter
- 2.2 Ausgang CAT Winding
- 3.1 230V Steuerspannung
- 3.2 230V Steuerspannung, erdung



SCHALTPLAN:

- A: Transformator Sicherung
- B: CAT Heizung Versorgungskabel
- C: Trennschalter, CAT Heizelementen
- D: Motorantrieb IVEP
- E: T-Box controller
- F: Kabel 230V AC
- G: Strom Sensoren für CAT Elementen
- H: Fiber optic signal Kabeln
- I: Erdung zum Schiene
- J: Sicherungen CAT Heizelementen
- K: Luft Feuchtigkeit und Temperatur Messungen
- L: Stahlrohr

This document discloses information and data in which the SAN Electro Heat AS has proprietary rights. Neither receipt nor possession thereof confers or transfers any right to reproduce, use or disclose in whole or in part except by written permission from SAN Electro Heat AS.

CHANGE REV.: A,B,C... Internal Review EA Issued for Review 08, 0C... Re-issued for Rev. 01 Issued for Construction 02,03... Re-issued for Construction

Tolerance	Machined	Material	Mass	Rev.	G	19112015	FBC	
				Rev.	F	02112015	FBC	
	Welded			Alteration	Rev.	Date	Made by	
Drawn by	T&D	Checked by	FBC	Approved by	FBC	Dwg. no.		
Date	2015.06.21	Date	2015.06.24	Date	2015.06.24	515003-G		
Item	CAT-Heizung Göpfritz					Project	2015	
							CHANGE REV.	

AUTOMATIC TECHNOLOGIES ENGINEERING FOR PRODUCTION IN 2015/06/24/01/01



Pilotversuch Fahrdrahtheizung

Mechanischer Aufbau

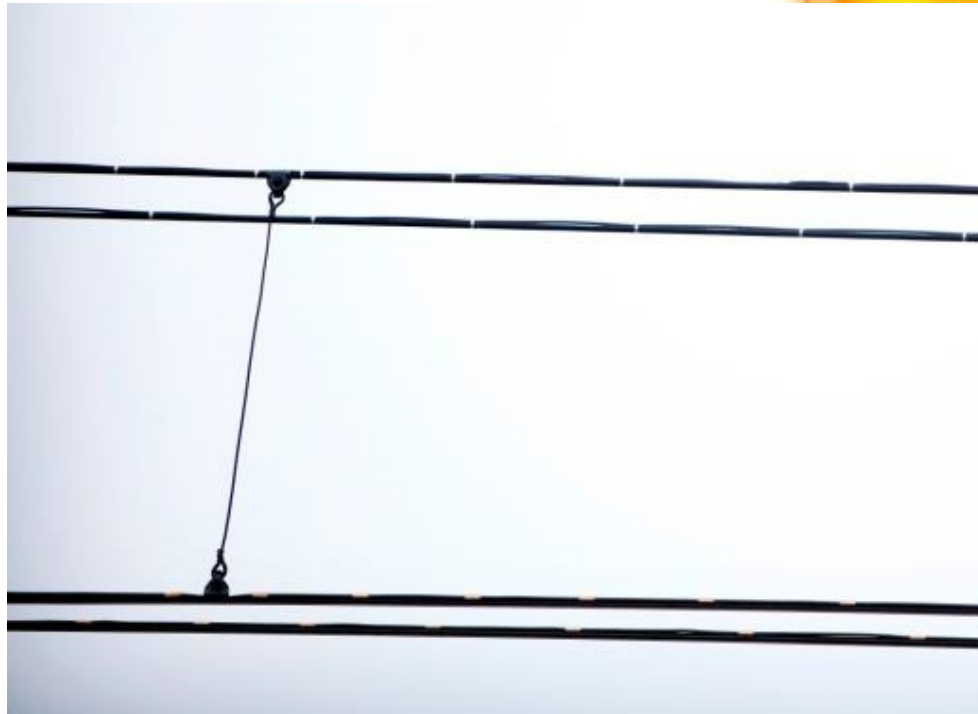


Foto: HC-ELECTRIC®

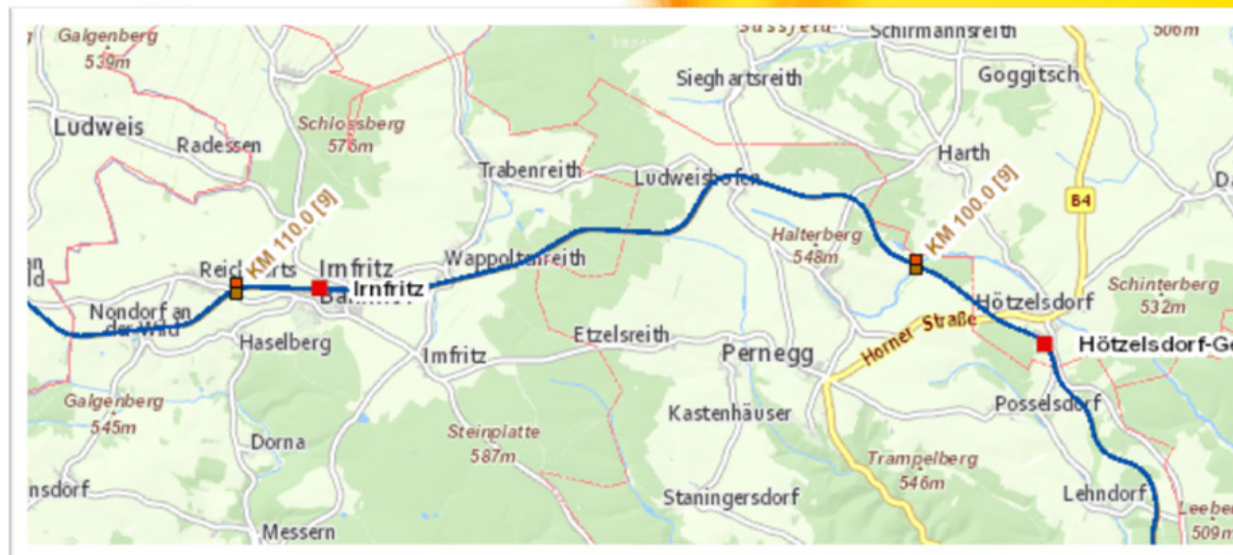
Die Anspeisung erfolgt über hochspannungsfeste Leiter mit speziellen RAYCHEM Warmschrumpfmuffen



Pilotversuch Fahrdrathheizung

Piloteinbau in Ludweishofen

Imfritz – Hötzelsdorf – Geras von km 101,900 – km 104,100
4 Halbsektionen



Die Inbetriebnahme aller Sektionen der FD-Heizung fand am Sonntag, den 13.12.2015 statt



Pilotversuch Fahrdrathheizung

Piloteinbau in Ludweishofen

Der Einbau war nur mit grossem Einsatz aller Beteiligten bei Nachsperren möglich, da die Strecke dort eingleisig geführt ist



Foto: SAN®





Pilotversuch Fahrdrathheizung

Resultate nach einer Heizperiode

- Der örtliche ASC Leiter stellte fest, dass es am 05.01.2016 durch Raureif vereiste Hängerseile gegeben hat, und sowohl Tragseil als auch FD ohne Reif waren.

05.01.2016	Lufttemp. °C	Luftfeuchtigkeit %	Temp FD °C
00:00	-7,5	76,9	0,5
01:00	-7,5	76,9	0,5
02:00	-6,9	75,6	2,5
03:00	-6,9	76,3	1,5
04:00	-6,9	75,6	3,0
05:00	-7,5	76,3	4,5
06:00	-7,5	76,3	2,5
07:00	-6,9	76,9	2,0
08:00	-6,9	76,9	4,0
09:00	-5,6	71,9	9,5
10:00	-4,4	70,6	10,5
11:00	-4,4	73,1	4,0
12:00	-2,5	66,9	14,5
13:00	-5,0	79,4	13,0
14:00	-4,4	75,6	6,5

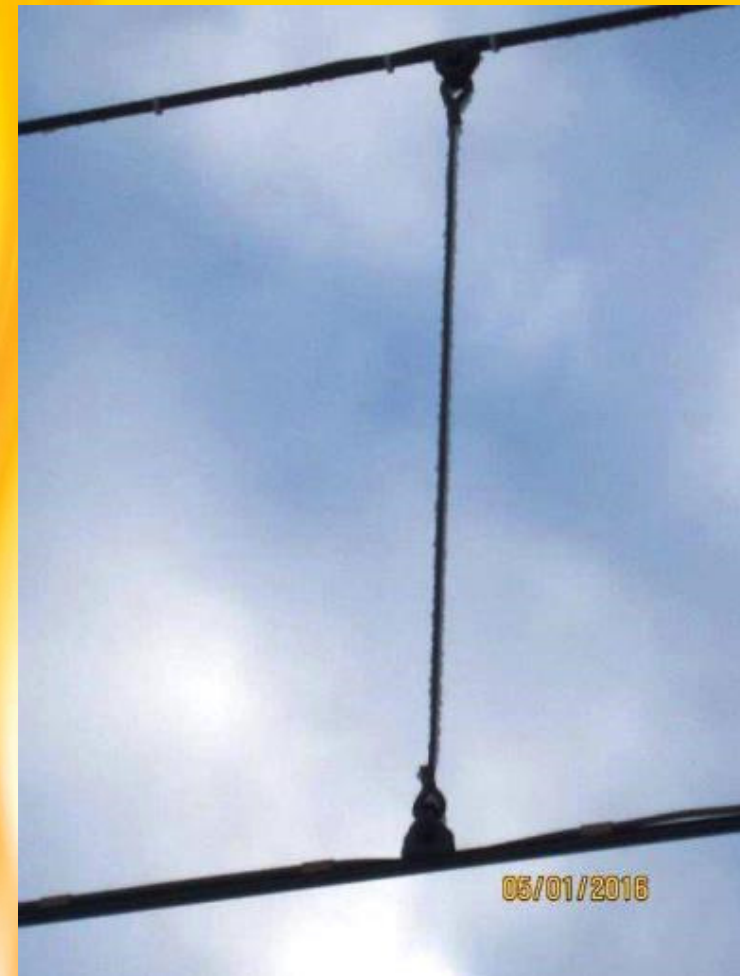


Foto: Leitner/ÖBB®



Pilotversuch Fahrdrathheizung

Resultate nach einer Heizperiode

- Maximale Fahrdrathtemperaturen

Tag		Lufttemp. °C	Luftfeuchtigkeit %	Temp FD °C
28.12.2015	23:00	8,1	85,6	21,5
29.01.2016	02:00	5,6	88,8	19,0
07.02.2016	23:00	5,6	78,8	16,5
18.03.2016	00:00	3,1	77,5	18,0

- Heizdauer

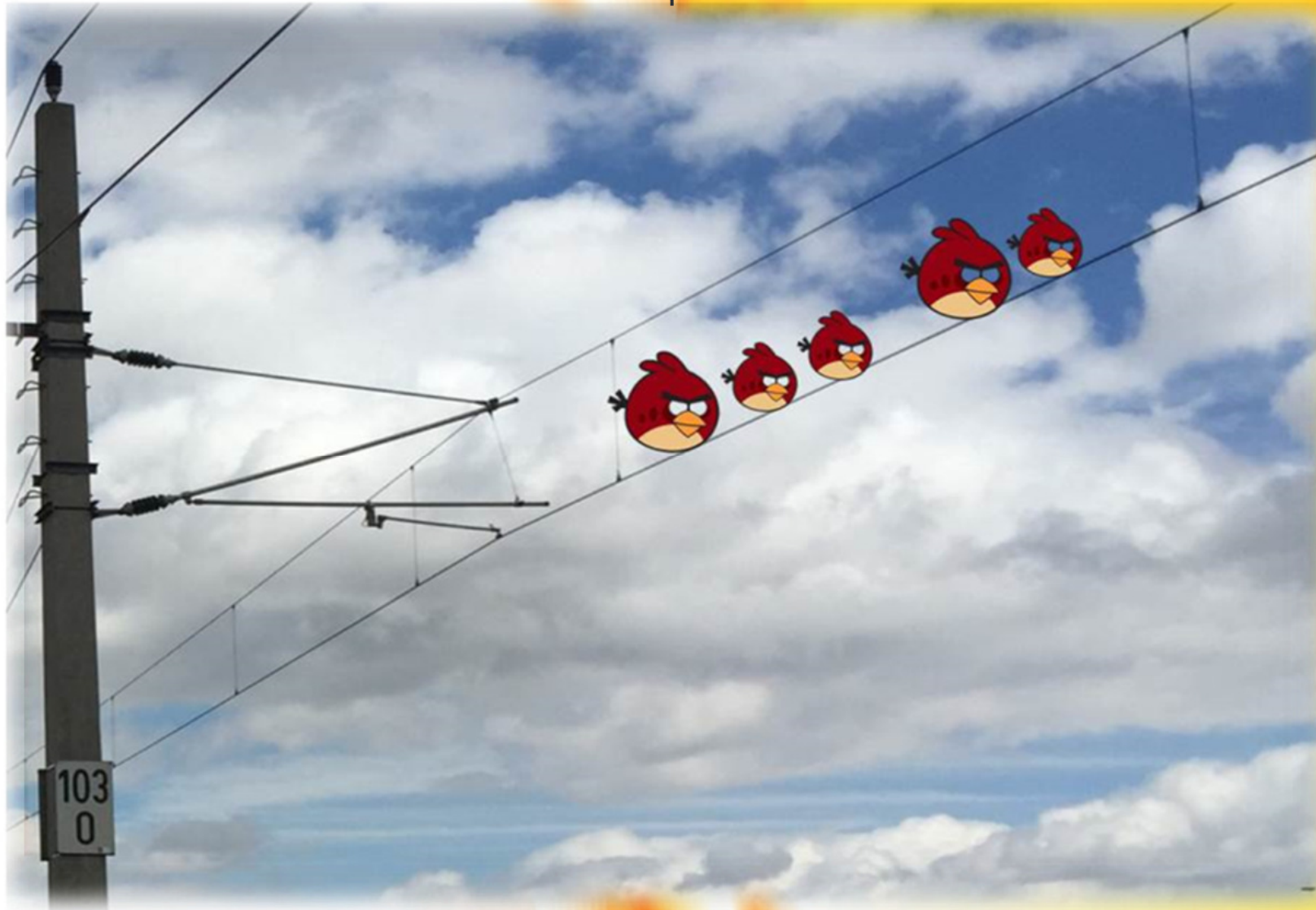
Pilotversuch Ludweishofen					
Betriebsdaten in h					
	Einschaltdauer	Heizdauer	Tieftemperatur	Raureif	Ein/Aus
FDH1	1532	1020	914	431	318
FDH2	1345	830	738	485	630
FDH3	2657	1976	1825	1075	588
FDH4	2201	1561	1392	537	504

- Alle 4 Sektionen haben 4.975 Stunden bei einer Gesamteinschaltdauer von 7.700 Stunden geheizt



Pilotversuch Fahrdrahtheizung

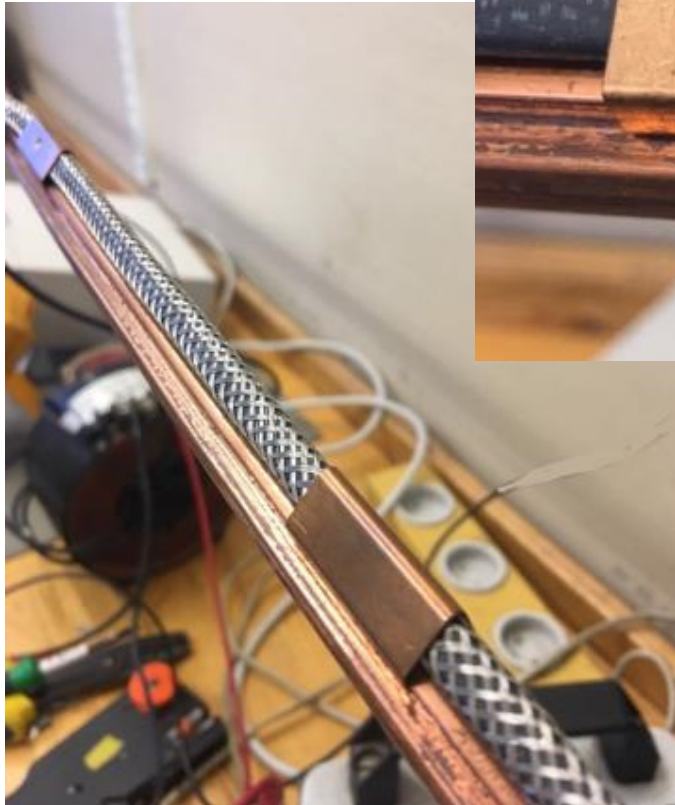
Resultate nach einer Heizperiode



Pilotversuch Fahrdrathheizung

Resultate nach einer Heizperiode

Zwei Ansätze zur Lösung



Ein verändertes Isoliermaterial, welches durch den semikristallinen Aufbau eine viel höhere Zugfestigkeit hat und weniger attraktiv für Vögel als das bisher verwendete Silikonmaterial ist.

Ein zusätzlicher Drahtschirm als mechanischer Schutz



Pilotversuch Fahrdrathheizung

Resultate nach einer Heizperiode

- Bis dahin heizen wir die Sektion 4 im Übergangsbereich Wald zum offenen Feld. In der kommenden Heizsaison hoffen wir auf stärkeres Auftreten von Reif, Schnee und Eis, um so die Wirksamkeit unserer geheizten Oberleitung noch besser zeigen zu können.





Kontakt



Vielen Dank für Ihr Interesse!

Rudolf Häusler

Tel. +43/1/606 87 88

office@hc-electric.com