

### Systembeschreibung

Das Enteisungssystem KUPRO wurde für die Behandlung des Fahrdrachts gegen Eisbildung entwickelt. Das System kann in verschiedene Fahrzeuge (z.B. einem Wartungsfahrzeug, einem Güterwagen, einem Container auf einem Bahnwagen o.a.), ausgestattet mit einem Pantographen für die Aufnahme des Sprühmoduls, montiert werden.

Die kompakte «Pump- und Steuereinheit» wird direkt im Fahrzeug installiert. Das Gerät ist über die Versorgungsleitung mit der am Stromabnehmer montierten «Sprüheinheit» verbunden. Die «Sprüheinheit» besteht aus einem Sprühbalken mit 7 Düsen und einem Positionssensor, der die genaue Position des Fahrdrachts detektiert. Die genaue Position wird an die Steuerung übertragen, die in Abhängigkeit davon die Sprühdüse mit der kürzesten Distanz zum Fahrdraht aktiviert. Das Sprühmittel wird somit gleichmässig und ökonomisch auf den Fahrdraht aufgebracht. Das System deckt dabei einen Sprühbereich von bis zu +/- 40 cm von der Gleismitte ab. Das Gerät kann über die «Sicherheits-Funkfernsteuerung» einfach vom Fahrercockpit aus bedient werden.

Der Kunde wird von Kummler+Matter bei der Installation der Anlage fachkundig unterstützt und beraten.

### Daten zum System

Modul	Name	Funktion
1	<b>Pump- und Steuereinheit</b>	Dimensionen (LxTxH): 750mm x 600mm x 1000mm Tankvolumen von etwa 135 Liter Stromversorgung: 230V/50Hz (CE) oder 120V/60Hz (UL/CSA) Optional: 24V DC Anschluss möglich Optional: 24V DC/50Ah Batterie für 10 stündigen Betrieb Systemdruckanstieg bis 10 bar durch eine Membranpumpe Kontinuierliche Druckregelung durch Sensorik Einstellbarer Sprühdruck zur Regulierung der Sprühmenge Filterung der Flüssigkeit durch Ansaugfilter Kontinuierliche Füllstandkontrolle durch Sensorik Ansaugmöglichkeit aus einem externen Behälter SPS Schalt- und Steuereinheit für Bedienung und Einstellung Spülen des Systems mit Wasser Reinigung der Düsen durch Ausblasen mit Druckluft
2	<b>Funkfernbedienung</b>	Sicherheitsfunkfernbedienung inkl. Ladestation Durchschnittliche Reichweite bis zu 100 m Batterielaufzeit bis zu 10 Stunden Abdichtung nach IP65 Starten/Stoppen der Sprühfunktion Kontrolle des Systemdrucks Einstellmöglichkeit des Pumpendrucks Kontrolle des Tankniveaus
3	<b>Sprüheinheit</b>	Montage an neuen oder bestehendem Pantographen Geprüft für Fahrleitungsspannung von bis zu 1500V Fahrdrahterkennung durch Sensorik Kontaktlose Imprägnierung des Fahrdrachts Spülen der Flüssigkeit mit Vollkonusdüsen Individuelle Düsenansteuerung

### Prinzipschema des Enteisungssystems KUPRO

Das Funktionsprinzip des Enteisungssystems KUPRO wird in der folgenden Abbildung schematisch dargestellt. Im normalen Fahrbetrieb saugt die Pumpe das Enteisungsmittel aus dem internen Tank an. Durch die Ventilsteuerung besteht zudem die Möglichkeit aus einem externen Behälter Flüssigkeit anzusaugen, bspw. zum Sprühen, zum Ausspülen oder zum Befüllen des internen Tanks über die Pumpe. Das Enteisungsmittel strömt anschliessend durch die Filtereinheit in die Pumpe. Von der Pumpe aus wird das Enteisungsmittel mit dem eingestellten Druck (max. 10 bar) zum Sprühbalken befördert. Der Drahtlagensensor ermittelt währenddessen kontinuierlich die Position des Fahrdrachts. Auf Basis dieser Information werden die Ventile der Düsen so angesteuert, dass nur jeweils die, dem Fahrdraht am nächsten befindende Düse (im Grenzfall auch zwei Düsen), Flüssigkeit aussprüht. Somit wird der Fahrdraht effektiv und ökonomisch mit Enteisungsmittel imprägniert bzw. bestehendes Eis gelöst.

Bei einem Überdruck (> 10 bar) im System öffnet sich das Überdruckventil und befördert das Enteisungsmittel direkt zurück in den Tank. Ebenso kann mit der Funktion «Betanken via Pumpe» das Enteisungsmittel aus einem externen Behälter in den internen Tank befördert werden.

Für die Stromversorgung steht ein 230 V (CE) oder 120 V (UL) Netzanschluss zur Verfügung. Zusätzlich besteht optional die Möglichkeit das Gerät über einen 24 V Li-Ionen Akku autonom zu betreiben.

Das Gerät kann über das integrierte Bediendisplay bedient und kalibriert werden. Hier stehen dem Anwender alle Funktionen zur Verfügung. Weiterhin beinhaltet das Gerät eine zusätzliche Sicherheits-Funkfernbedienung, die dem Fahrer dazu dient das Gerät aus dem Führerhaus zu steuern. Über die Funkfernbedienung stehen dem Fahrer die für ihn wichtigen Funktionen zur Verfügung. Dies beinhaltet Knöpfe zum Starten und Stoppen des Sprühvorgangs, Knöpfe für die Druckstufen 1 bis 3 (die zur Ausbringmengenregulierung benötigt werden), einen Knopf zur Quittierung von Störmeldungen, einen NOT-HALT Taster sowie ein Display mit der Anzeige der Betriebswerte und Störmeldung.

