

Regler für Freiflächenheizungen und Glätteis-Warnanlagen

Was unterscheidet den tekmar-Schnee- und Glätteismelder von den meisten Geräten dieser Art auf dem Markt?

Was ist am tekmar-Schnee- und Glätteismelder neu und technischer Fortschritt?

tekmar baut seit dem Jahre 1966 Regelgeräte, die oberflächenfeuchte- und -temperaturabhängig bei Glättegefahr die im Boden eingebaute Heizung einschalten. tekmar ist damit der Hersteller mit der größten Erfahrung in diesem Bereich auf dem deutschen Markt und einer der Hersteller mit der größten Erfahrung überhaupt.

Schnee- und Eiswarngeräte hatten zunächst die ausschließliche Aufgabe, bei Schneefall und Glättebildung die Bodenheizung in Betrieb und nach dem Abtauen wieder außer Betrieb zu setzen. Diese Aufgabenstellung setzte voraus, daß der Zustand der Bodenoberfläche überwacht werden mußte. Vorzugsweise geschah das dadurch, daß ein Fühler die Bodenoberflächentemperatur ermittelte und ein zweiter Fühler die Feuchte der zu überwachenden Fläche feststellte. Dazu waren dann ein oder mehrere Regelgeräte erforderlich, welche die gewonnenen Meßergebnisse verarbeitet und bei bestimmten Meßwerten die Beheizung in Gang setzten oder eine Warneinrichtung betätigten.

Der Feuchtefühler bestand in der Regel aus zwei nebeneinanderliegenden, nach oben frei liegenden Metallelektroden, die im Innern einen Heizwiderstand aufwiesen, der sie beheizt, wenn ihre Temperatur z. B. unter 1-2°C absank, wobei die Elektroden in einen Stromkreis gelegt sind. Auf die Elektroden auftreffender Schnee schmilzt und beeinflusst die Leitfähigkeit des zwischen den Elektroden befindlichen Bereiches und verändert damit den Widerstand des angelegten Stromkreises. Bei Unterschreiten eines festgelegten oder einstellbaren Widerstandswertes wird an das Regelgerät »Feuchte« gemeldet.

Bei den genannten Regeleinrichtungen besteht der Temperaturfühler meist aus einem wasserdicht vergossenen NTC-Widerstand oder einem Thermoelement.

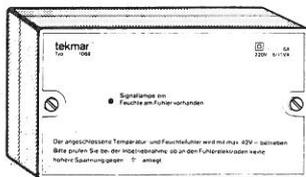
Beide Fühler stehen mit dem oder den Steuergeräten in getrennten Meßkreisen in Verbindung. Eine der Steuereinrichtungen hält dabei den Feuchtefühler auf einer konstanten Temperatur von z. B. 2°C, damit Schnee und Eis in einen leitfähigen Zustand gebracht werden.

Die beschriebenen und weitgehend bekannten Geräte haben viele Nachteile. Die wesentlichen Nachteile seien hier aufgeführt:

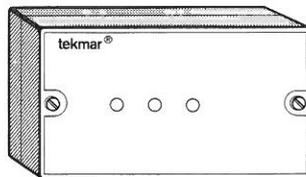
1. Die Fühler sind in getrennten Gehäusen untergebracht, was zu einer aufwendigen Leitungsverlegung führt.
2. Für die Verbindung der Fühler mit dem Steuergerät ist eine große Anzahl von Leitungsadern erforderlich, was z. B. zu 7-adrigen Anschlußkabeln führt.
3. Größere Leitungslängen wirken sich nachteilig auf die Meßergebnisse aus, d. h., je länger die Leitung zwischen Fühler und Regelgerät ist, um so weniger exakt ist die Übertragung des Meßergebnisses.
4. Aufgrund der Beheizung des Feuchtefühlers kann sich z. B. Reif nicht auf dem Fühler bilden und somit nicht zur Feuchtemeldung führen.
5. Leichter Schneefall kann zur Abschaltung der Heizleistung führen, bevor die Fläche abgetaut ist, da die Fühlerheizung vorzeitig eine Verdunstung des Schmelzwassers bewirkt hat.
6. Bei extrem starkem Schneefall kann sich über dem beheizten Fühler eine »Schneeglocke« bilden, wobei wegen vorzeitiger Abtrocknung des Bereiches zwischen den Fühlerelektroden und damit fehlender Feuchtemeldung die Heizung abgeschaltet wird, obwohl die zu überwachende beheizte Fläche noch nicht abgetaut ist.

Mit der Entwicklung des tekmar-Schnee- und Eismelders Typ 1068 und des entsprechenden Fühlers - z. B. Typ 3025 ist es durch eine neuartige Lösung der gestellten Aufgaben gelungen, die Probleme, die die vorgenannten Regelgeräte aufwerfen, zu lösen. Bevor auf die technischen Details eingegangen wird, die zur Lösung erforderlich waren, hier die offenkundigen Ergebnisse:

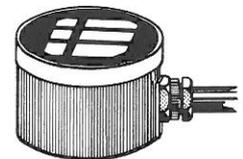
1. Der Feuchtefühler erfaßt gleichzeitig die Bodenoberflächentemperatur. Damit wird nur ein Fühler benötigt.
2. Für die Verbindung vom Fühler zur Steuereinrichtung wird nur ein dreiadriges Kabel benötigt.
3. Leitungslängen bis 100m wirken sich nicht nachteilig auf die Meßergebnisse aus.



Typ 1068



Typ 1069



Typ 3025

4. Der mechanische Aufbau des Fühlers ist so gestaltet, daß durch zwei teilweise direkt und teilweise indirekt beheizte eine nicht beheizte und eine ebenfalls nicht beheizte, mit der umgebenden Fläche in direktem thermischen Kontakt stehende Elektroden sichergestellt ist, daß
 - a) auf Teilbereichen des Fühlers sich Reif bilden kann und damit eine Feuchtemeldung erfolgt,
 - b) bei leichtem Schneefall eine unerwünschte Verdunstung des Schmelzwassers vor dem Abtauen der Fläche nicht erfolgt,
 - c) die Bildung der »Schneeglocke« bei starkem Schneefall nur auf einem Teilbereich des Fühlers erfolgen kann und über mehrere Stunden sichergestellt ist, daß eine Feuchtemeldung erfolgt, da sich der Rand der Schneeglocke noch innerhalb der teil- oder nichtbeheizten Feuchteelektroden befindet.

Die unter Punkt 4 aufgeführten Besonderheiten des tekmar-Systems gestatten es, die genannte Regeleinrichtung auch als Warneinrichtung einzusetzen, d. h., als Steuergerät für eine Warnanzeige. Es muß vorausgesetzt werden, daß wenn der Fühler sich nicht in einer beheizten Fläche befindet, er so angeordnet wird, daß er in einem begangenen oder befahrenen Bereich eingesetzt ist, in dem die Bildung einer möglichen »Schneeglocke« sowieso weitgehend ausgeschlossen ist, weil sicher bei Eintreten der »kritischen Phase« nach mehreren Stunden Fußgänger oder Fahrzeuge über den Fühler gegangen bzw. gefahren sind.

Um die technische Konzeption dieser elektronischen Einrichtung näher zu erläutern: hier ein Auszug aus unserer Patentanmeldung:

»Eine besondere Ausgestaltung besteht darin, daß der aus zwei nebeneinander angeordneten, nach oben freiliegenden, innen beheizbaren Metallelektroden bestehende Feuchtefühler von einem zwischen den Elektroden liegenden Thermofühler mittels der Heizwiderstände auf einer konstanten Temperatur von z. B. 2°C gehalten wird, wobei von der Steuereinrichtung einerseits das Einschalten des Heizstromes als Indiz für den Abfall der Umgebungstemperatur unter z. B. 2°C und andererseits das Auftreten eines Stromes zwischen den in einen Stromkreis gelegten Elektroden als Indiz für das Auftreten von Schmelzwasser zwischen den Elektroden registriert und in Form von Strom- und Spannungswerten an das Schaltgerät weitergeleitet wird, welches diese Werte verarbeitet und Anzeige- und/oder Einschaltvorgänge für die Einteisungheizung auslöst.

Im Schaltgerät ist ein UND-Gatter angeordnet, an dessen beiden Eingängen der Heizstromkreis der Metallelektroden bzw. der Widerstandsstromkreis derselben und an dessen Ausgang ein zum Schaltkreis führendes Zeit-Verzögerungsglied angeschlossen ist.

Das Schaltgerät ist in seinem Aufbau einfach und ermöglicht auch die Anwendung mehrerer Fühler, um z. B. eine größere Fläche zu erfassen. In diesem Fall werden die Fühler zunächst an ein Sammelgerät Typ 1069 mit separater Stromversorgung angeschlossen, welches seinerseits mit dem Schaltgerät verbunden ist.

Eine Besonderheit der Regeleinheit bezieht sich auf den Einsatz in Gegenden, wo besonders häufig niedrige Temperaturen z. B. unter -10°C auftreten können. In diesem Fall erfolgt eine starke Abkühlung der Metallelektroden und die Oberfläche derselben erreicht Temperaturen von unter 0°C, also einen Wert, bei dem bereits die Eisbildung eintritt, obwohl durch die Beheizung die Temperatur im Bereich des Thermofühlers auf 2°C gehalten wird. Mangels Bildung von Eiswasser ist dann eine Funktion des Fühlers nicht mehr möglich.

Um auch bei solchen extremen Verhältnissen ein einwandfreies Arbeiten des Gerätes zu gewährleisten, ist neben den beheizbaren Metallelektroden eine dritte unbeheizte Metallelektrode mit einem darin befindlichen Thermofühler zum Messen der Elektrodentemperatur angeordnet, wobei dieser Thermofühler in den Meßkreis des Thermofühlers zwischen den beheizbaren Elektroden eingeschaltet ist und bei niedriger Elektrodentemperatur eine stärkere Beheizung der Elektroden bewirkt, so daß die Oberflächentemperatur der beheizten Elektroden auch bei extrem niedrigen Umgebungstemperaturen bei ca. 2°C liegt.

Von einem öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen wurde die elektrische Sicherheit der Regeleinrichtung geprüft. Die von VDE für derartige Anlagen geforderten Sicherheitsbestimmungen werden eingehalten. Auch allen sonstigen elektrischen wie mechanischen Ansprüchen wird entsprochen. Im Bedarfsfall kann eine Kopie des Gutachtens angefordert werden.