

Warnanlagen im Gartenbau

1 Warum eine Warnanlage?

Warnanlagen haben die Aufgabe, Abweichungen vom „Normalzustand“ möglichst frühzeitig zu erkennen und diese als Alarm weiterzugeben, damit sofort Gegenmaßnahmen ergriffen werden können. Als Brandmeldeanlagen sollen sie Brände frühzeitig melden, als Einbruchmeldeanlagen unbefugtes Eindringen erkennen. Im Gartenbau geht es, wenn man von Warnanlagen spricht, um die Überwachung und den Schutz der gartenbaulichen Kulturen und somit um die Existenzgrundlage eines Betriebes. Abweichungen beim Klima, der Ernährung und Bewässerung, aber auch technische Probleme müssen schnell und konkret entdeckt und weitergegeben werden. Nur so hat der Gärtner die Chance, rechtzeitig Gegenmaßnahmen zu ergreifen und somit die Kulturen zu retten.



Abb. 1: Kulturschaden durch Übertemperatur.

2 Funktionsprinzip von Warnanlagen

Warnanlagen vergleichen Ist-Zustände mit Sollzuständen. Sollzustände können als feste Größen (z. B. bestimmte Temperatur als Untertemperaturwarnung) oder als Bereiche (z. B. Temperaturoptimum) festgelegt werden und sind je nach Wunsch veränderbar. Auch die Überwachung von Betriebszuständen (Brenner, Pumpen, Strom- und Gasnetz) gehört zu einem effektiven Frühwarnsystem.

Der Ist-Zustand wird durch entsprechende Messeinrichtungen entweder permanent oder aber in regelmäßigen Abständen kontrolliert. Kommt es zu einer Abweichung zwischen den gemessenen Werten und den Soll- bzw. Grenzwerten (z. B. Unterschreitung der eingestellten Mindesttemperatur, Verlassen des Optimalbereichs), erfolgt eine Warnung. Damit die Warnung auch ankommt, sind örtlich Sirenen oder Ähnliches üblich. Um auch außerhalb der Betriebszeiten die Warnung bei einer zuständigen Person ankommen zu lassen, ist die Übermittlung auf dem Telekommunikationsweg direkt auf ein (Mobil-)Telefon üblich.

Dass eine Warnanlage auch bei Stromausfall ihren Dienst verrichten muss, kann man als Selbstverständlichkeit voraussetzen. Leider gibt es in der Praxis nach wie vor Anlagen, die prima funktioniert hätten, wenn nicht der Strom ausgefallen wäre...

3 Bauweise von Warnanlagen

Im Gartenbau kommen einfache Relaiswarnanlagen immer noch sehr verbreitet zum Einsatz, werden als Neuanlagen jedoch kaum noch installiert. Hier überwiegen elektronische Installationen oder Warnanlagen in Verbindung mit einem Klimacomputer. Allen Warnanlagen gemeinsam ist die Netzunabhängigkeit, d. h. ihre Funktion bei Stromausfall. Da eine Alarmanlage auch nach einem Blitzeinschlag oder einer Überspannung noch funktionieren muss, sollte einem guten Überspannungsschutz ausreichend Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Netzunabhängigkeit

Die unverzügliche Alarmierung bei Stromausfall ist die wichtigste Aufgabe einer Warnanlage: Stromausfall bedeutet den Ausfall aller wichtigen Betriebsfunktionen. Selbst wenn eine Notstromversorgung anspringt, muss die Betriebsführung umgehend reagieren. Dies bedeutet, dass die Warnanlage auch ohne die übliche Stromversorgung durch das Stromnetz, also netzunabhängig, funktionieren muss. Dazu ist eine automatische Umstellung auf Batterie- oder Akku-Betrieb notwendig (die ständige Versorgung über einen Akku, der immer wieder automatisch aufgeladen wird, ist nicht zu empfehlen). Diese Batteriepufferung muss in ausreichendem Umfang vorhanden sein. Ausreichend ist sie dann, wenn eine Alarmierung sicher erfolgen kann, d. h. der Alarm an alle vorgegebenen Stellen abgesetzt worden ist. Je nach Größe der Anlage kommen hier Trockenbatterien, Akkus mit Ladestationen oder sogar ganze USV-Anlagen (unabhängige Stromversorgung) zum Einsatz. Dass diese wichtige Funktion ständig gewährleistet ist, sollte durch regelmäßige Kontrollen sichergestellt werden.

Relaiswarnanlagen

Relaiswarnanlagen haben eine sinkende Verbreitung im Gartenbau. Es handelt sich überwiegend um Anlagen, die mit verschiedenen Standardbauteilen vom „Hauselektriker“ oder dem Betriebsinhaber selbst zusammengesetzt wurden. Die Möglichkeiten dieser Anlagen sind durch die einsetzbaren Fühler begrenzt. In der Regel wird nur die Temperatur und der Netzausfall überwacht, der Alarm erfolgt meist nur örtlich. Die benötigten Bauteile sind:

- Schaltrelais
- Netztrafo
- Kontaktthermometer oder andere Fühler
- Trockenbatterie/Akku
- Akustischer Signalgeber

Da die Anlagen in Gewächshäusern und somit Feuchträumen installiert sind, muss der Fühlerstromkreis galvanisch vom 230-V-

Netz getrennt ausgeführt sein. Dies geschieht über einen Trafo, der den Fühlerstromkreis mit Niederspannung versorgt.

Grundsätzlich sollte das *Ruhestromprinzip* bei diesen Anlagen bevorzugt werden. Ruhestromprinzip bedeutet, dass die Kontakte im Kontakt-(Fühler-)kreis im Normalfall geschlossen sind und sich im Alarmfall öffnen. Dadurch kommt es zu einer Stromabschwächung, wodurch das Relais in seine Ruhelage zurückfällt und somit eine Warnung auslöst. Die Warnung erfolgt somit auch, wenn der Kontaktkreis durch andere Umstände, z. B. Beschädigung, unterbrochen wird.

Beim *Arbeitsstromprinzip* sind die Kontakte des Fühlerkreises im Normalfall geöffnet und schließen im Alarmfall, wodurch das Relais anzieht und die Warnung auslöst. Die Wahrscheinlichkeit des Nichtschließens (Fehlfunktion, Alarm wird nicht ausgelöst) ist jedoch bei Anlagen mit nur wenigen Schaltvorgängen ungleich höher als das Nichtöffnen bei Anlagen mit Ruhestromprinzip.

Der Umfang der Messstellen ist bei Relaiswarnanlagen meist begrenzt. Weiterhin ist nur mit Zusatzgeräten erkennbar, was den Alarm aktiviert hat und wo er ausgelöst wurde. Es kann unter Umständen wichtige Zeit verloren gehen, bis die Störung lokalisiert ist. Die Überwachungsfunktion kann auf Brenner, Stromnetz, Motoren usw. erweitert werden, schlägt aber im Vergleich zu elektronischen Anlagen mit ungleich höheren Kosten zu Buche.

Elektronische Warnanlagen

Elektronische Warnanlagen lösen die Relaiswarnanlagen zunehmend ab. Sie sind auf Grund ihrer elektronischen Bauweise betriebssicherer und viel komfortabler. Ein Preisunterschied ist im Vergleich zu den Möglichkeiten nicht mehr gegeben, hinzu kommt eine bessere Selbstüberwachung.

Elektronische Warnanlagen sind überwiegend mit Standard-Steckkarten bestückte Gehäuse, die sehr umfassend alle erdenklichen Werte im Gartenbau kontrollieren können. Häufig dienen diese Anlagen auch der Steuerung im Betrieb, die Funktion als Warnanlage ist dann „angehängt“, der Schritt zum Klimacomputer nicht mehr weit. Die Art der Warnung lässt sich überwiegend durch den Betriebsleiter individuell einstellen. Nur als wirklich kritisch eingestufte Warnungen werden als Alarm weitergegeben. Ein hoher Bedienkomfort und sogar die Speicherung von Messwerten bedeuten einen zusätzlichen Mehrwert. Ein großer Vorteil ist, dass diese Anlagen nach dem Quitieren eines Alarms direkt wieder bereit sind, neue Meldungen zu verarbeiten.

Warnanlagen und Klimacomputer

Warnanlagen in Verbindung mit einem Klimacomputer stellen die Komfortstufe der elektronischen Warnanlagen dar. Als aktive Geräte der zentralen Leittechnik werden Zustandsgrößen hier immer sowohl kontrolliert als auch beeinflusst. Verschiedene Dringlichkeitsstufen sorgen dafür, dass bei Abweichungen zunächst der Klimacomputer entsprechend seiner Programmierung versucht, die eingestellten Sollwerte wieder zu erreichen. Erst wenn dies nicht möglich ist, erfolgt ein Alarm. Nur hohe Dringlichkeiten werden direkt als Alarm weitergeleitet.

Beim Klimacomputer ist es in der Regel so, dass die Fühler sowohl der Regelung als auch Überwachung dienen (Abb. 2). Fehlfunktionen der Fühler werden also unter Umständen nicht erkannt. Nicht alle Klimacomputer, genauer deren Software, verfügen über eine kontinuierliche Selbstüberwachung auch der Fühler in Form einer Plausibilitätsprüfung. Dies bedeutet, dass zwangsläufig eine Warnung nur dann erfolgt, wenn sowohl der Klimacomputer als auch die Fühler einwandfrei funktionieren. Die Pufferung im Stromausfall muss also für eine weitaus größere Anzahl von Geräten als bei anderen Warnanlagen ausreichend sein. Ein entscheidender Sicherheitsgewinn wird durch getrennte Messfühler erreicht. Eine zusätzliche, komplett Computer unabhängige Warnanlage bietet die sicherste Lösung, verbunden allerdings mit einem höheren Bedienungsaufwand, da bei Änderungen der Sollwerte zwei Systeme eingestellt werden müssen.

4 Was muss wann, wo, wie überwacht werden?

Damit eine Warnanlage effektiv arbeiten kann, muss sie mit entsprechendem Sachverstand installiert werden. Dabei sollten für al-



Abb. 2: Klimabox eines Klimacomputers. Die Überwachung des Fühlers über die Software (Plausibilitätsprüfung) bieten nicht alle Hersteller an.

le zu überwachenden Größen folgende grundlegenden Gesichtspunkte bedacht werden:

- Alle automatisierten Größen sollten überwacht werden. Selbstverständlich befreit eine Automatisierung aber nicht von aufmerksamsten Kontrollen. Einem sich einschleichenden „Vertrauen“ auf die Verlässlichkeit der Automatik kann nur mit einer effektiven Warnanlage begegnet werden.
- Je früher ein Abweichen von den eingestellten Grenzwerten erkannt wird, um so mehr Zeit bleibt für eine Reaktion. Zu enge Grenzwerte bedeuten jedoch oft auch zu häufige Alarme. Dadurch werden sie eventuell im Laufe der Zeit nur noch wenig beachtet. Vorteilhafter ist es, in der „technischen Abfolge“ möglichst früh eine Überwachung zu installieren. Dies ist besonders effektiv mit Klimacomputern möglich. Wird z. B. die notwendige Vorlauftemperatur für ein Gewächshaus nicht erreicht, wird alarmiert. Dieser Alarm kommt erheblich früher als die Meldung des Temperaturfühlers, dass es im Gewächshaus zu kalt ist.
- Richtige Platzierung der Fühler.
- Je nachdem wie sensibel die Einhaltung eines Grenzwertes ist, muss auch die Überwachung entsprechend „scharf“ erfolgen. Wenn die überwachte Kultur z. B. auch niedrige Temperaturen toleriert, können auch die Grenzwerte etwas großzügiger eingestellt werden.
- Viele betriebswichtige Faktoren können nur sehr aufwändig kontrolliert werden, z. B. die Bewässerung. Unter Umständen können aus wirtschaftlichen Gründen deshalb nur „Indizien“ wie z. B. die Pumpe überwacht werden. In solchen Fällen ist nach wie vor der Gärtner gefragt, der seine Kulturen ausreichend oft in Augenschein nimmt und mit Hilfsmitteln eine Überwachung durchführt (z. B. Auffangen der Wassermenge eines Bewässerungstropfers in einem Eimer mit täglicher Kontrolle).
- Fühler sind nicht 100-prozentig betriebssicher. Immer wieder kommt es zu Ausfällen, die erst bemerkt werden, wenn es zu spät ist. Regelmäßige Kontrollen und Funktionstests sind hier sehr wichtig.

Temperatur

Bei der Überwachung der Temperatur müssen sowohl Über- als auch Untertemperaturen erkannt werden, dabei muss jedes getrennt regelbare Gewächshausabteil überwacht werden. Wenn eine Untertemperatur erkannt werden soll, hat es sich bewährt, den Warnfühler an die bekannt kälteste Stelle (meist im Bereich der Stehwand) der Abteilung zu hängen, um den Alarm frühzeitig auszulösen. Übertemperaturwarnungen sind dann erforderlich, wenn die Lüftung des Gewächshauses automatisch geregelt wird. Die Alarmwerte können je nach Kultur relativ hoch gewählt werden, um Fehlalarme an heißen Tagen zu verhindern. Der Fühler muss vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden. Mit Relaiswarnanlagen lässt sich nur eine Untertemperatur sinnvoll erfassen.

Grundsätzliches zur Temperaturmessung im Gartenbau enthält von ELSNER, 2002. Besonders wichtig ist die Überprüfung der Messgenauigkeit. Es sind schon Warnthermostate mit Messfehlern von mehr als 4 °C festgestellt worden.

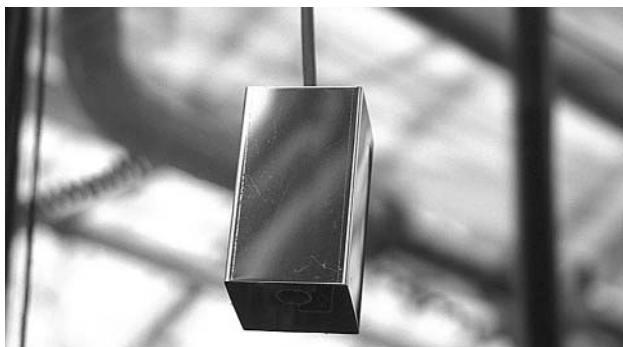


Abb. 3: Temperaturfühler mit Strahlungsschutz. Während für die Regelung der Fühler möglichst im Bestand hängen sollte, sind für Warnanlagen die Stellen am günstigsten, wo Abweichungen des überwachten Wertes am schnellsten auffallen.

Heizung

Für die frühzeitige Warnung bei einem Problem mit der Heizung können verschiedene Parameter überwacht werden. Die Brenner werden auf elektrischem Wege auf Stromausfall (jede Phase einzeln) und auf das Aufleuchten der Störleuchte überprüft. Bei moderneren Anlagen wird die Störung sofort auf die Warnanlage weitergeschaltet. Eine Überwachung der Kesseltemperatur zeigt Fehlfunktionen an, die nicht mit dem Brenner im Zusammenhang stehen. Hierbei geht es sowohl um eine Unterschreitung (Gefahr für die Kulturen) als auch eine Überschreitung (Gefahr für den Kessel) der Temperatur. Zu beachten ist jedoch, dass die entsprechenden Fühler meistens von Wasser umspült sein müssen, damit sie etwas messen können. Ein Wasserverlust würde also allein mit diesen Fühlern nicht unbedingt bemerkt (vgl. dazu Abb. 4).

Um einen Wasserverlust in den Heizkreisen frühzeitiger, d. h. vor einer Untertemperatur in den Gewächshäusern oder einer Über-temperatur im Kessel, zu erkennen, können diese durch Wassermangelfühler bzw. Wasserdruckwächter überwacht werden. Dabei sollten natürlich die einzelnen Heizkreise einzeln überwacht werden, oder aber die Überprüfung muss an einer anlagentechnisch sinnvollen Stelle erfolgen. Dies ist dann der Fall, wenn der Wassermangel oder der unzureichende Druck sich an einer bestimmten Stelle auswirkt, unabhängig davon, welcher Heizkreis betroffen ist.

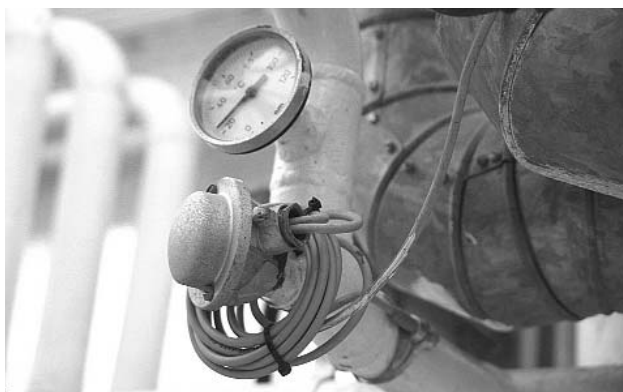


Abb. 4: Größtmögliche Sicherheit: Sowohl ein Tauch- als auch ein Anlegefühler messen die Heizungstemperatur.

Bei frostfrei gehaltenen Gewächshäusern bzw. wenn nur das Rohrsystem vor dem Einfrieren bewahrt werden soll, ist es zwingend erforderlich, eine feinfühligere Überwachung der Rücklauf-temperatur zu installieren. Tauchfühler sind hier eher geeignet als Anlegefühler. Sie benötigen jedoch zwingend das Medium Wasser zum Messen der Temperatur (siehe oben).

Auch Umwälzpumpen können auf ihre Funktion überwacht werden. Eine solche Überwachung bietet den Vorteil, dass bereits

weit vor der Unterschreitung einer Warntemperatur im Gewächshaus ein Alarm gegeben wird. Dies bedeutet zusätzliche Zeit, die für eine Reaktion und die Reparatur zur Verfügung steht.

Auch andere wichtige Motoren lassen sich so überprüfen. Allerdings ist hier im Gegensatz zu dem weit empfindlicheren Bereich Heizung oftmals eine preiswerte Lösung zu bevorzugen, bei der nicht alle Motoren einzeln überwacht werden, sondern deren „Erfolg“ (z. B. bei der Lüftung durch Stellungsrückmelder).

Bewässerung

Die Überwachung jeder Pumpe ist empfehlenswert, wenn es sich um „wasserempfindliche Kultursysteme“, also in der Regel erdelose bzw. mit sehr wenig Substrat ausgestattete Systeme handelt. Diese trocknen extrem schnell aus, gefolgt von erheblichen, meist irreparablen Kulturschäden.

Um die Sicherheit weiter zu erhöhen, kann bei entsprechend konzipierten elektronischen Anlagen auch der Wasserdurchfluss überwacht werden. Somit kann, allerdings nur mit entsprechendem Installations- und somit auch finanziellem Aufwand, bei jedem Bewässerungskreis bzw. bei entsprechend größeren Einheiten eine Warnung erfolgen, wenn das Wasser nicht wie vorgesehen am Anfang der überwachten Einheit ankommt. Das Risiko kann also auf relativ frei zu wählende kleine Einheiten begrenzt werden.

Eine noch weiter gehende Sicherheit, ob also z. B. Überschusswasser am Ende einer Bewässerungseinheit oder Wasser an einem Blindtropfer ankommt, ist nach heutigem Stand zwar möglich, entsprechende Messeinrichtungen (Waagen zur Ermittlung der Wassersättigung von Bewässerungsmatten, Löffelzähler zur Registrierung des Überschusswassers) sind jedoch noch sehr teuer.

In diesem Zusammenhang muss immer wieder darauf hingewiesen werden, dass selbst bei einer noch so ausgefeilten elektronischen Überwachung nach wie vor die menschliche Überwachung unabdingbar ist. Ein Beispiel: Kein Betriebsleiter, der in erdelosen, automatisch bewässerten Kulturen arbeitet, wird ernsthaft auf die mindestens tägliche Kontrolle von mehreren Blindtropferstellen verzichten. Das in Eimern oder Messbechern aufgefangene Wasser wird auf Menge und Zusammensetzung (EC- und pH-Wert) untersucht (Abb. 5). Alle von Klimacomputern zur Verfügung gestellten Messwerte müssen regelmäßig kontrolliert werden. Denn auch Werte, die zwar noch keinen Alarm auslösen, aber über eine lange Zeit vom Optimum abweichen, können zu Schäden führen.

Düngung

Bei der automatischen Düngung muss eine Überwachung der Ist-Werte des Gießwassers erfolgen. Wenn nur der EC-Wert geregelt wird, ist dessen Überwachung ausreichend. Wird auch der pH-Wert geregelt, sollte auch dieser überwacht werden. Grundsätzlich empfiehlt sich besonders in diesem für die Kulturen sensiblen Bereich eine Trennung von Regel- und Warn-fühlern. Ein gesonderter Warnfühler im Substrat ist jedoch problematisch, da bei dessen Warnung das überdüngte Wasser bereits in die Kultur gebracht wurde.

Während Kulturen in Substraten je nach Substratmenge noch eine gewisse Pufferung bei Fehlfunktionen bieten, ist dies gerade bei erdelosen Kulturen praktisch nicht der Fall. Entsprechend sollte bei einem Alarm die Düngung selbstständig abgestellt werden. Die Bewässerung muss aber nach wie vor – auch automatisch – funktionieren. Für diese Übergangszeit aber nur mit klarem Wasser.

Bei der CO₂-Düngung ist eine Überwachung der in die Gewächshäuser geleiteten Gase extrem wichtig. Dies gilt nicht nur für Abgase aus dem Kessel (CO, Ethylen, NO_x und weitere pflanzen-schädliche Gase), sondern auch für technisches und somit reines CO₂: Die CO₂-Konzentration in den Gewächshäusern muss überwacht werden, da zu hohe Konzentrationen Pflanzenschäden hervorrufen.



Abb. 5: Die Kontrolle wichtiger Parameter „von Hand“ (hier Wassermenge bei einer automatischen Bewässerungs- und Düngeanlage) kann durch keine Warnanlage ersetzt werden.

Strom

Bei der Stromüberwachung bietet sich eine Phasenausfallwarnung an: Eine Spannungsüberwachung des Stromnetzes führt zu Alarmen bei Stromausfall, Phasenausfall oder Unterspannung einer jeden Phase. Wenn in einem Betrieb mehrere Stromanschlüsse vorhanden sind, sollten diese natürlich auch alle überwacht werden.

Auch wenn eine Überwachung zu einem automatischen Start einer Notstromversorgung führt, sollte ein Alarm weitergeleitet werden. Die Notstromversorgungstechnik ist erfahrungsgemäß sehr anfällig und erfordert die Anwesenheit einer kompetenten Person.

Batteriezustand

Wie bereits erwähnt, muss eine Warnanlage auch bei Stromausfall noch in der Lage sein, die Alarmierung sicherzustellen. Je nach Anlage ist eine entsprechende Batterie- oder Akkukapazität erforderlich. Allerdings ist dieses Bauteil ebenfalls nicht wartungs- oder störungsfrei und die Lebensdauer begrenzt. Die Warnung vor einem zu schwachen Ladezustand bzw. einer zu häufigen Ladetätigkeit des Ladegerätes ist problemlos möglich.

Individuelle Anforderungen

Je nach Betrieb gibt es unter Umständen ganz spezielle Betriebszustände, die von besonderer Wichtigkeit sind. Der heutige Stand der Technik ermöglicht es, weitere Zustände zu überprüfen und entsprechende Abweichung als Alarm zu melden. Hier ist die individuelle, durchdachte Installation und die Auswahl der richtigen Parameter entscheidend, die letztlich der Betriebsleiter zu bestimmen hat.

5 Alarmweitergabe

Die „eigentliche“ Funktion einer Warnanlage ist dann erfüllt, wenn die Grenzwertüberschreitung erkannt und ein Alarm ausgelöst worden ist. Die „konsequente“ und „komfortable“ Funktion dagegen ist erst erfüllt, wenn der Alarm eine zuständige Person jederzeit und überall erreicht, also auch nach Betriebsschluss und außerhalb des Betriebsgeländes. Diese Alarmweitergabe kann je nach örtlicher Situation, besonders bei der Nutzung der modernen Telekommunikationsmöglichkeiten, sehr unterschiedlich aussehen.

Betriebsinterner Alarm

Der betriebsinterne Alarm ist die technisch einfachste Lösung. Hier werden neben der Hupe im Betrieb durch eine feste Verdrahtung ein oder mehrere zusätzliche Alarmmelder angesprochen. Diese können sich z. B. im Wohnhaus an Stellen befinden, wo der Alarm auf jeden Fall bemerkt wird. Daher gehört bei dieser Lösung auch das Schlafzimmer immer zu den Räumen, die mit verkabelt werden müssen. Der Aufwand für diese Alarmweiterleitung ist relativ gering: Die Warnanlage muss mehrere Alarmausgänge haben, die Batteriekapazität für alle Alarmgeber ausreichen. Dies ist problematisch, wenn sehr lange Verdrahtungen erfolgen müssen. Hier ist es empfehlenswert, auf elektronische Alarmgeber umzusteigen, die eine viel geringere Spannung benötigen und somit auch bei größeren Entfernungen noch mit Batterien normaler Kapazität betrieben werden können.



Abb. 6: Düngeschaden an einer Gurkenkultur auf Steinwolle. Ohne die natürliche Pufferung des Bodens machen sich Fehler sofort bemerkbar und sind kaum reparabel.

Telefonwählgerät

Wenn sich auf dem Betriebsgelände nach Feierabend keine Personen mehr aufhalten, muss der Alarm über weitere Strecken nach außen weitergeleitet werden. Dies ist praktisch nur über das Telefonnetz möglich. Hier sind in den letzten Jahren die zum Teil genutzten „Standleitungen“ (Verdrahtung der Warnanlage mit dem Alarmgeber über das Telefonnetz) weggefallen, da diese Dienstleistung von der Telekom nicht mehr angeboten wird. Daher ist es notwendig, ein Telefonwählgerät zusätzlich zu installieren. Dieses Gerät wird im Alarmfall aktiv und wählt eine vorgegebene Abfolge von Telefonnummern an, bis die Alarmmeldung quittiert worden ist. Je nach Gerät ist die Anzahl der Telefonanschlüsse, die im Alarmfall angewählt werden, sehr unterschiedlich. Auch die Qualität des Meldetextes (Tonbandansage oder mitgelieferte Standardtexte) im Alarmfall kann sehr unterschiedlich sein. Hier kommt es in erster Linie darauf an, dass die Warnanlage zwischen den unterschiedlichen Alarmen unterscheiden kann (Stromausfall, Temperaturproblem, Heizung usw., eventuell noch genauer differenziert nach Abteilung/Gewächshaus). Wichtig ist auch die Art der Quittierung: Wenn das Telefonwählgerät bereits ein „Gespräch angenommen“ als ausreichend ansieht, landet manche Alarmmeldung unter Umständen auf einem Anrufbeantworter. Die Quittierung mit einem Code, gesprochen oder über die Wähltastatur eingegeben, ist die sicherere Variante.

Entsprechend den bereits genannten Grundsätzen muss das Telefonwählgerät über eine Batterie abgesichert sein. Deren Kapazität muss ausreichen, um im Notfall alle vorgegebenen Rufnummern mindestens zweimal anzuwählen. Dass die vorgegebenen Rufnummern aktuell gehalten werden müssen, versteht sich von selbst.

Ein Telefonwählgerät muss auch bei Stromausfall noch eine funktionstüchtige Leitung der Telekom zur Verfügung haben, d. h. diese muss mit Telefonnetzspannung versorgt sein. Problematisch ist dies immer, wenn (Nebenstellen-)Telefonanlagen im Betrieb vorhanden sind. Das Wählgerät muss dann an „erster Stelle“ installiert sein. Außerdem muss es die Fähigkeit besitzen, sich im Alarmfall

die vorhandene Leitung „freizuschalten“, d. h. die laufende Belegung der Telefonleitung zu beenden.

Sonderfall ISDN

Der Telefonanschluss über eine ISDN-Anlage birgt im Bezug auf die Warnanlage einige kaum bekannte Probleme. Während analoge Telefonanschlüsse z. B. über eine eigene Stromversorgung über das Telefonnetz verfügen, ist dies bei der ISDN-Anlage nicht mehr vollständig gegeben. Nur noch das erste der vielen Geräte an dem sogenannten S0-Bus wird direkt mit Telefonnetzspannung versorgt (ähnlich wie bei analogen Nebenstellenanlagen). Im Fall eines Stromausfalls kann es also passieren, dass die batteriegepufferte Warnanlage und das batteriegepufferte Telefonwählgerät funktionieren, die Telefonleitung nach außen aber „tot“ ist. Um dieses Problem zu lösen, ist eine sorgfältige Installation des Telefonwählgerätes bzw. jedes Alarmübertragungsgerätes an der richtigen Stelle erforderlich (... oder aber die ISDN-Anlage muss bei Stromausfall ebenfalls mit gepuffert werden): direkt als erstes Gerät nach dem ISDN-Übergabepunkt (Netzterminator, „NT“), unter Umständen noch vor der ISDN-Telefonanlage. Die vier Drähte des S0-Busses dürfen dabei nicht vertauscht werden.

Wegen der vielen verschiedenen Leistungsmerkmale des ISDN-Anschlusses („Halten“, „Makeln“, „Anklopfen“ usw.) kann es vorkommen, dass im Notfall keine freie Leitung für die Alarmübertragung zur Verfügung steht. An einen ISDN-Anschluss können drei oder acht Endgeräte angeschlossen werden, es stehen aber immer nur zwei Leitungen zur Verfügung. Sind diese zufällig beide blockiert, kann keine Alarmweiterleitung erfolgen. Dieser „Zufall“ kann schnell eintreten: Auf einer Leitung kommt ein längeres Fax an, auf der anderen Leitung versucht ein anderes (Fax-)Gerät, einen Teilnehmer zu erreichen. Ältere, auf analoge Netze abgestimmte Telefonwählgeräte konnten bestehende Verbindungen von sich aus abbrechen, um eine freie Leitung zu bekommen. Bei ISDN-Telefonwählgeräten ist dieses Merkmal zur Zeit nur bei wenigen Modellen gegeben. Es muss aber gefordert werden, dass das Übertragungsgerät eine Alarmübertragung zeitnah erzwingen kann, unabhängig vom aktuellen Betriebszustand des Fernsprechanchlusses:

- a/b-Adapter ermöglichen den Anschluss eines (alten) analogen Wählgerätes an das ISDN-Netz. Dieser Adapter muss mit Netzstrom versorgt werden, müsste also an den Batteriepuffer mit angeschlossen werden. Das Erzwingen einer freien Leitung ist nicht möglich.
- V24-Adapter funktionieren ähnlich wie a/b-Adapter, haben aber einen anderen „Stecker“ für die Telefonseite. Die Nachteile sind ähnlich wie bei dem a/b-Adapter.
- Die Installation eines Telefonwählgerätes an eine ISDN-Fernsprechanlage ohne weitere Vorkehrungen ist nicht praxisgerecht. Ein Stromausfall legt die gesamte Anlage lahm, also müsste die Anlage komplett über den Batteriepuffer abgesichert werden. Das Erzwingen einer freien Leitung ist ebenfalls nicht möglich.
- Bei der Nutzung anderer Telekommunikations-Anbieter als der Telekom („Call by Call“, „Preselection“, „Least-cost-router“) kann es zu Problemen kommen.
- Je nach Ausführung des Telefonanschlusses („Point to Multi-point“ oder „Point to Point“) müssen besondere Bedingungen beachtet werden.
- Wenn der D-Kanal des ISDN bereits genutzt wird (nur gegen Mehrkosten möglich, z. B. bei Kartenzahlungsgeräten notwendig) ist dies die sicherste Alternative.

Auf Grund dieser für einen technischen Laien kaum zu überblickenden Probleme sollte die Alarmübermittlung in Verbindung mit einem ISDN-Anschluss von einer Fachfirma genau geplant werden. Dies betrifft sowohl die verwendeten Geräte als auch die Installation. Notwendige Auskünfte kann die jeweils zuständige regionale Vertriebsabteilung der Telekom erteilen.

Mobilfunk, SMS

Auch weit außerhalb liegende Betriebe ohne Telefonanschluss haben mit dem modernen Mobilfunk heute die Möglichkeit, Alarmer der Warnanlage über das Telefonnetz weiterzuleiten. Für diese Fälle haben Telefonwählgeräte fest eingebaute Mobilfunkelemente, in die eine einfache Berechtigungskarte eines beliebigen Mobilfunkbetreibers (üblicherweise der mit dem besten Empfang im Betrieb)



Abb. 7: Gerät zur Alarmweitergabe.

eingelegt werden kann, oder eigene, fest verkabelte Mobiltelefone. Eine Alarmweiterleitung ist nur dann noch problematisch, wenn in dem Betrieb kein Mobilempfang möglich ist.

Entsprechend den wachsenden Möglichkeiten der Telekommunikation gibt es immer wieder neue und komfortablere Alarmweiterleitungen. Viele Anbieter verfügen heute schon über die Möglichkeit, neben dem Alarmanruf auch die genaue Alarmursache per Text als SMS an ein Mobiltelefon oder bei entsprechenden Voraussetzungen auch an einen Festnetzanschluss zu senden.

6 Planung und Betrieb

Planung/Installation

Vor der Installation einer Warnanlage sollte ein Konzept auf dem Papier erstellt werden:

- Welche Parameter sollen überwacht werden?
- Wie viele Überwachungseinheiten (Fühler usw.) werden dafür benötigt?
- Wo werden die Überwachungsgeräte installiert, welche Leitungswege ergeben sich daraus?
- Welchen Umfang muss dementsprechend die Warnanlagen-Zentraleinheit haben?
- Wie wird die Alarmweiterleitung gewährleistet, mit welchem Komfort?
- Welche Batteriekapazität wird für alles benötigt?
- Verfügt meine Anlage über einen ausreichenden Überspannungsschutz?
- Können evtl. bereits vorhandene Elemente einer vorherigen Warnanlage nochmals genutzt werden?

Auf Grund dieser grundsätzlichen Überlegungen wird die Wahl auf eine bestimmte Art der Warnanlage fallen. Vor allem bei der Umstellung der Klimaregelung auf einen Computer kann es von Vorteil sein, eine schon vorhandene, funktionstüchtige Warnanlage zu erhalten, um vom Klimacomputer als Regeleinheit bei der Überwachung unabhängig zu sein. Die Installation sollte von einem nahe gelegenen Fachbetrieb ausgeführt werden, damit Wartungsarbeiten umgehend durchgeführt werden können.

Wartung/Probealarme

Die Wartung einer Warnanlage muss mindestens einmal jährlich erfolgen. Hierzu bietet sich die Hersteller- oder Installationsfirma

an, auf jeden Fall muss die Bedienungsanleitung beachtet werden. Zu einer ordentlichen Wartung gehören auch die Reinigung der Fühler und die Überprüfung der Messgenauigkeit.

Die reine Funktionsprüfung kann auch der Betrieb selbst vornehmen. Hierzu muss für alle überwachten Parameter ein Alarm simuliert werden. Wie einfach dies erfolgen kann, sollen die folgenden Beispiele verdeutlichen:

- Eiswasser am Fühler für die Untertemperatur
- Wärmekissen am Fühler für die Übertemperatur
- Schalten/Entfernen der Sicherungen für Stromausfall
- Betätigen des Motorschutzschalters für Pumpen/Motoren
- Brennstoffunterbrechung für die Brennerüberwachung.

Wichtig ist, dass nach diesen Simulationen die volle Bereitschaft der gesamten Anlage wiederhergestellt wird.

Der Zustand der Batteriepufferung muss sorgfältig kontrolliert werden: Trockenbatterien sollten jährlich ausgewechselt werden, Akkus haben eine Lebensdauer von etwa vier bis acht Jahren. Die notwendige Kapazität für alle gepufferten Geräte sollte bekannt sein (bei der Installation erfassen und bei Erweiterungen fortzuschreiben) und kann mit einfachen Messgeräten überprüft werden. Im Falle einer Alarmweiterleitung über ein Telefonwählgerät sollte die Überprüfung der gespeicherten Telefonnummern sowie die richtige Verkabelung mit dem Telefonnetz überprüft werden. Den Abschluss der Tests sollte eine Alarmsimulation mit Weiterleitung bilden.

Die Entscheidung über die Häufigkeit dieser Prüfungen bleibt jedem Betriebsinhaber letztlich selbst überlassen. Aber schon die Entscheidung für eine Warnanlage zeigt in der Regel die Sorge um die Existenzgrundlage des Betriebes. Sie sollte nicht durch mangelnde Wartung wieder aufs Spiel gesetzt werden.



Abb. 8: Leichter Untertemperaturschaden: Je nach Kultur können bereits kleine Abweichungen von den Idealbedingungen Schäden hervorrufen. Entsprechend genau müssen die Fühler arbeiten. Fotos (8): Gartenbau-Versicherung

Fehlalarme

In der Gefahrenmeldetechnik unterscheidet man zwischen positiven und negativen Fehlalarmen. Positive Fehlalarme nennt man Warnungen, die erfolgen, obwohl alles in Ordnung ist. Sie werden meist durch den Ausfall eines Fühlers oder durch die Beschädigung der Installation verursacht, häufig auch durch eine falsche Grenzwerteinstellung von Messfühlern. Positiv ist dabei, dass ein Fehler erkannt wird, ohne dass eine wirkliche Gefahr bestand. Es besteht allerdings die Gefahr, das häufige Fehlalarme die Sensibilität der Personen herabsetzen, die auf die Alarme reagieren müssen.

Negative Fehlalarme sind die Alarme, die trotz einer kritischen Situation nicht ausgelöst werden. Die Warnanlage hat dann versagt. Die Gründe dafür sind vielschichtig:

- Projektierungsfehler in der Anlage
- Installationsfehler

- falsch eingestellte Messfühler
- im Laufe der Zeit zunehmende Messungenauigkeiten (Alterung, Verschmutzung)
- fehlende Batteriekapazität
- unzureichende Wartung

Negativen Fehlalarmen kann nur durch sorgfältige Planung und Installation sowie gewissenhafte Wartung und Kontrolle vorgebeugt werden (vgl. Kapitel 6)

8 Herstellerübersicht

Die folgende Übersicht nennt nur überregionale Anbieter und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Preisangaben sind kaum möglich, da die Qualität der Anlagen zum Teil erheblich voneinander abweicht.

Klimacomputer

Alle Anbieter von Klimacomputern bieten die Alarmfunktion mit an. Wichtig ist hierbei, wie schon beschrieben, dass die Regel- und die Alarmfühler möglichst getrennt sind oder aber eine zuverlässige Selbstüberprüfung realisiert ist.

Elektronische Warnanlagen

Einzelteile oder regionale Adressen von Anbietern erhält man bei vielen Lieferanten des Gartenbaubereichs. Viele Hersteller von Klimacomputern sind nach wie vor in der Lage, statt Computern auch „einfache“ Anlagen zu liefern.

Kläger-Elektronik, Richthofenstraße 23, 76831 Billigheim-Ingenheim
Björn Prütz Sicherheits-Service, Kirchstraße 4b, 15328 Manschnow
UK-Elektronik, Gaistalstraße 17, 76332 Bad Herrenalb
Claus Viole, Am Becketal 44, 28755 Bremen

Relaiswarnanlagen

Diese Art der Warnanlagen wird für den Gartenbau praktisch von keinem Anbieter mehr vertrieben, altbekannte Firmen haben die Produktion in diesem Bereich eingestellt. Die einzelnen Bauteile können aber über den Versandhandel oder in einem Elektronik-Fachgeschäft bezogen werden.

Conrad-Elektronik, Filialen in fast allen großen Städten, Telefon 0180-5312111 oder Internet www.conrad.de
Heinz Weber (ERSO), Dycker Straße 134, 42653 Solingen

Telefonwählgeräte/Externe Alarmübertragung

ATS Elektronik GmbH, Albert-Einstein-Straße 3, 3151 Wunstorf
Bosch Telecom GmbH, Ludwig-Bölkow-Allee, 85521 Ottobrunn
Esser – effeff alarm GmbH, Johannes-Mauthe-Straße 14, 72458 Albstadt
Siemens Gebäudesicherheit GmbH & Co. OHG, Frankfurter Ring 152, 80807 München
Spindler & Co. KG (Alarmübermittlung über Mobilfunk), Karlsbader Straße 20, 09456 Annaberg-Buchholz
TAS GmbH & Co. KG, Langmaar 25, 41238 Mönchengladbach
Telenot Electronic GmbH, Wiesentalstraße 42-44, 73434 Aalen

Akkumulatoren, USV-Anlagen

Alarmcom GmbH, Fabrikstraße 17, 70794 Filderstadt
Deutsche Exide Standby GmbH, Im Thiergarten, 63654 Büdingen
Interlogix GmbH, Im Taubertal 16, 41468 Neuss
Panasonic Industrial Europe GmbH, Winsbergring 15, 22525 Hamburg
Yuasa Battery Europe GmbH, Wanheimer Straße 47, 40472 Düsseldorf

Literatur

VON ELSNER, B. (2002): Temperaturmessung im Gartenbau. KTBL, Darmstadt (KTBL-Arbeitsblatt Gartenbau 704)

Ersetzt das KTBL-Arbeitsblatt 0632 von 1991