

# Einwinterung von Bewässerungsanlagen

## Einwinterung – Überblick

Die Einwinterung, oder Winterfestmachung von Bewässerungsanlagen erfordert die vollständige Entleerung aller Leitungen und Einbauteilen. Nur so kann verhindert werden, dass es durch Gefrieren des Wassers im System während der kalten Jahreszeit zu Frostschäden an Leitungen, Regnern oder Ventilen kommt.

Obwohl sich die meisten bekannten Substanzen bei Abkühlung zusammenziehen, verhält sich Wasser bekanntermaßen anders. Wasser erreicht seine größte Dichte bei 4° C. Wird es weiter abgekühlt, so dehnt es sich dabei wieder aus. Erfolgt eine Abkühlung unter 0° C, so gefriert Wasser zu Eis und dehnt sich dabei weiter aus. Diese Ausdehnung beträgt etwa 1/11 des Ausgangsvolumens, so dass aus 1100 Liter Wasser (1,1 m<sup>3</sup>) 1200 l Eis entstehen. Die durch die Ausdehnung entstehenden Kräfte reichen aus um Leitungen zum Platzen und Regner und Ventile zum Brechen zu bringen.

In gemäßigten Klimazonen können richtig installierte Beregnungssysteme eventuell durch manuell betätigte oder automatisch wirkende Entleerventile „Tiefpunksentleert“ werden. Von größter Wichtigkeit ist dabei, dass an allen Leitungstiefpunkten Entleerventile eingebaut sind und beim Verlegen der Leitungen ein gleichmäßiges Gefälle zu diesen Tiefpunkten eingehalten wurde, um eine sichere Entleerung zu gewährleisten. Bei jedem Entleerventil muss eine entsprechende Kiespackung die rasche Ableitung des Wassers sicherstellen. Doch auch beim bestinstallierten System kann nur durch „einfache“ Tiefpunksentleerung nicht sichergestellt werden, dass alle Bereiche des Systems ausreichend entleert wurden, um Frostschäden ausschließen zu können.

Die einzig sichere Methode, ein Bewässerungssystem wasserfrei zu machen, besteht im Ausblasen mittels eines Kompressors.

## 1. Erstellen einer Einwinterungsprozedur

Die wichtigste Aufgabe bei der Einwinterung einer Bewässerungsanlage besteht im Erstellen und Niederschreiben einer Einwinterungsprozedur für Ihre Anlage. Um ein effektives Ausblasen des Systems zu erreichen, ist das dazu notwendige Vorgehen schon vorher festzulegen. Dadurch kann sichergestellt werden, dass das Wasser auch tatsächlich ausgeblasen und nicht einfach nur im Kreis getrieben wird. Weiteres kann eine niedergeschriebene Schritt-für-Schritt Anweisung durch jedes Mitglied der Pflagemannschaft beim Einwintern des Systems einfach befolgt werden.

## 2. Vorbereiten des Systems

Als Grundlage sollte ein genauer „Wie gebaut Plan“ der Anlage zur Verfügung stehen. Im Plan müssen die Hoch- und Tiefpunkte, sowie das Leitungssystem mit allen Breichsabsperrschiebern, Entleerventilen, Magnetventilen, Regner mit eingebautem Ventil, Wasserentnahmestellen usw. eingetragen sein. Die Positionen aller Schieber und Entleerventile sollten im Gelände ausgesteckt werden, um ein umständliches Suchen erst während des Ausblasen zu vermeiden. Es empfiehlt sich, die Ventile zu benennen und diese Bezeichnung sowohl auf der Fahne, als auch im Plan einzutragen. Stellen Sie sicher, dass alle Ventile zugänglich und funktionsfähig sind. Alle Versickerungsflächen bei den Entleerventilen sollten sauber sein, um die zu erwartenden Wassermenge schnellstmöglich abzuleiten. Ihr Einwinterungsplan sollte die Reihenfolge der zu entleerenden Leitungsabschnitte angeben. Man beginnt dabei bei den am weitersten vom Kompressor entfernten Bereichen und geht dann schrittweise zurück zum Kompressor. Solch eine niedergeschriebene „Schritt für Schritt Anleitung“ kann durch das mit der Entleerung des Systems betraute Personal einfach befolgt werden.

Eine typische Anleitung wird ähnlich wie die nachstehend gezeigte aussehen:

Abschnitt A

Schieber SCHLIESSEN: Z1, Z2, .....

Schieber ÖFFNEN Z5, Z7;....

Entleerventile ÖFFNEN 1A Fairway 6

2A Grün 8

3A Abschlag 9

4A usw....

Ist dann das letzte Ventil des Abschnitts geöffnet, kann man zum ersten Ventil zurückgehen und die Ventile in gleicher Reihenfolge wieder schließen.

Anschließend wird dieser Vorgang für den Abschnitt B und alle weiteren Abschnitte des gesamten Systems wiederholt.

## 2. Kompressor

Bitte beachten Sie, dass die **LUFTMENGE** und **nicht** der Druck das ausschlaggebende Kriterium beim Ausblasen ist. Eine ausreichende Luftmenge ist erforderlich, um das Wasser durch den gesamten Rohrleitungsquerschnitt zu treiben. Wird eine zu geringe Luftmenge eingesetzt, so wird nur ein Teil der im System befindlichen Wassermenge auch tatsächlich ausgeblasen, die Luft strömt dann **über** das in den Leitungen zurückbleibende Wasser, das sich dann an Tiefpunkten sammeln und dort zu Frostschäden führen kann.

Erkundigen Sie sich beim Hersteller oder Vermieter des Kompressors über die zu erwartende Temperatur der Druckluft. Es gibt viele Kompressoren, die nur „heiße“ Druckluft erzeugen können, und zu hohe Temperaturen können auch zu Schäden an der Beregnungsanlage führen.

#### 4. Ermitteln der notwendigen Luftmenge

Die zum Ausblasen benötigte Luftmenge hängt von der Systemkapazität Ihrer Anlage ab. Generell kann die erforderliche Luftmenge mit etwa 2500 – 8000 l/Min angegeben werden. Große Anlagen können aber auch bis zu 15.000 l/Min benötigen. Kleine Anlagen mit Hauptleitungsdimensionen von weniger als 3“ (90mm) können häufig mit einer Luftmenge von 2500 l/Min effektiv ausgeblasen werden. Für die meisten Anlagen ist jedoch von einem Luftbedarf 7000 bis 8000 l/Min auszugehen.

Für die Ermittlung der zum Ausblasen erforderlichen Luftmenge wird die Wassermenge herangezogen, die auch beim normalen Betrieb der Anlage zur Verfügung steht. Sie dürfen nicht erwarten, die Anlage beim Ausblasen mit höherer Kapazität betreiben zu können, als bei normalem Betrieb. Die erforderliche Luftmenge ergibt sich durch Division der Systemkapazität in m<sup>3</sup>/h durch 0,058. Das Ergebnis ist die Luftmenge in l/Min. Zum Beispiel ergibt sich für ein System mit einer Leistung von 200 m<sup>3</sup>/h die Luftmenge zu  $200 \div 0,058 = 3400$  l/Min. Wird dieser Wert eingehalten, so ist sichergestellt, dass die Strömungsgeschwindigkeiten und Druckverluste sich in dem bei der Dimensionierung der Anlage festgelegten Bereich bewegen. Der Einsatz der richtigen Luftmenge ist von größter Wichtigkeit. Verwenden Sie zum Beispiel anstelle der ermittelten 3400 l/Min 4200 l/Min, so entspricht dies einem Durchfluss von 255 m<sup>3</sup>/h! Dieser höhere Durchfluss erzeugt nun weit turbulenterer Strömung und damit verbunden höheren Druckverlust. Die höheren Strömungsgeschwindigkeiten und die damit verbundene Reibung führen zu einem Temperaturanstieg in den Leitungen. Die Temperaturen können so weit steigen, dass Kunststoffleitungen oder Formstücke sogar schmelzen können! Selbst wenn die Leitungen nicht sofort versagen, so werden sie jedoch schwer geschädigt und die Haltbarkeit stark reduziert, so dass mit Rohrbrüchen in der Zukunft zu rechnen ist.

**Beachten Sie, unbedingt nur die Luftmenge zum Ausblasen des Systems einzusetzen, die der Wassermenge entspricht, für die das System auch bei normalem Betrieb ausgelegt wurde.**

## 5. Festlegen des Luftdrucks

Der maximal zulässige Luftdruck für das Ausblasen sollte sich an dem am wenigsten druckfesten Bauteil in der Anlage orientieren. Dabei wird wohl oft ein Wert um die 4 bar festgestellt werden. Der Druck beim Ausblasen sollte etwas geringer gewählt werden und zwischen 3 und 4 bar liegen.

## 6. Überwachen des Prozesses

Auch wenn fast alle Kompressoren mit Manometern und der einen oder anderen Art eines Druckreglers ausgestattet sind, so empfiehlt es sich doch, am Punkt der Druckluftspeisung in das System ein eigenes Druckreduzierventil und Manometer zu installieren. So können Sie mit Ihren einwandfrei funktionierenden und anzeigenden Armaturen die Werte am Kompressor überwachen und kontrollieren.

Achten Sie auch darauf, dass der Kompressor mit einem einstellbaren Überdruckventil ausgestattet ist, um das Bewässerungssystem für unzulässigen Überdruck zu schützen.

## 7. Das Ausblasen

### Festlegen des Druckluftspeisepunkts in das System

Der Anschlusspunkt sollte am höchsten Punkt des Leitungsnetzes gewählt werden. Obwohl bei kleineren Anlagen ein 1“ Anschluss mit einem Schieber oder Kugelhahn ausreichend ist, empfehlen sich für größere Anlagen Anschlüsse der Dimension 2“. Treffen Sie beim Anschluss der Druckluft Vorkehrungen, dass sich die Druckluft vor dem Eintritt in das Leitungssystem entsprechend abkühlen kann. Dabei kann der Einsatz eines etwa 0,5 bis 1 m langen Metallrohres oder ein entsprechend langer Druckluftschlauch als „Kühlstrecke“ eingesetzt werden. Achten Sie besonders auf diese Vorkehrungen, wenn der eingesetzte Kompressor Druckluft mit höheren Temperaturen abgibt.

## Schritt 1

Sperren Sie die Wasserzuleitung zu Ihrem Bewässerungssystem ab. Schließen Sie den Hauptschieber und trennen Sie die Pumpstation vom Netz. Jetzt ist auch ein guter Zeitpunkt den Hauptschieber in geschlossener Stellung zu blockieren und ein Schild mit einem Hinweis wie „Schieber im Winter geschlossen halten“ zu versehen. Öffnen Sie nun alle Entleerventile und alle Hydrantenschlüssel im System. Bauen sie eventuell einige Regnerinnenteile und Ventile aus, um mehr Luft in das System eintreten zu lassen und die Entleerung zu beschleunigen. Beginnen Sie damit schon einige Tage, bevor der Kompressor angeschlossen wird.

## Schritt 2

Schließen Sie den Kompressor am Hochpunkt an. Das Wasser sollte immer von oben nach unten ausgeblasen werden. (Anmerkung: abhängig vom Layout des jeweiligen Systems kann es erforderlich sein, mehrere Anschlusspunkte vorzusehen!)

Schließen Sie nun alle Ventile und bauen Sie die Regner wieder ein. Lassen Sie nur einige Entleerventile an den am weitesten vom Kompressor entfernten Stellen, sowie eines in der Nähe des Kompressors geöffnet.

**Während des Betriebs des Kompressors sollte immer zumindest ein Ventil geöffnet sein!**

## Schritt 3

Starten Sie den Kompressor laut Bedienungsanleitung. Stellen Sie sicher, dass der Operator am Kompressor mit dem Gerät vertraut ist. Öffnen Sie nun das Luftregelventil und bringen Sie das System langsam auf Betriebsdruck.

Da das Hauptleitungsnetz bereits zum großen Teil wasserfrei ist, dauert es recht lange, bis der Druck im System ansteigt. Beschleunigen Sie diesen Prozess nicht und achten Sie darauf, nur die zulässige Luftmenge in das System eintreten zu lassen.

**ACHTUNG:** Im Gegensatz zu Wasser, das weitgehend inkompressibel ist, kann Luft sehr gut verdichtet werden und leicht Drücke von 35 bar und mehr erreichen. Es ist daher beim Ein- und Ausschalten von Sektionen größte Vorsicht angebracht, solange das System unter

Luftdruck steht. Auch sollte niemand genau über Bauteilen der Beregnungsanlage arbeiten oder darauf stehen, solange das System unter Druck ist. Stellen sie außerdem sicher, dass zumindest ein Ventil ständig geöffnet ist, solange der Kompressor läuft und das System unter Druck setzt. (Der Kompressor sollt niemals unbeaufsichtigt arbeiten.)

#### **Schritt 4**

Die am weitesten vom Kompressor entfernten Abschnitte sollten stets zuerst ausgeblasen werden. Dadurch wird auch ein großer Teil des in den Hauptleitungen befindlichen Wassers ausgebracht und beschleunigt dadurch dann das Ausblasen der übrigen Abschnitte.

Um das Zurücklaufen von Wasser in bereits entleerte Abschnitte möglichst zu verhindern, sollten dann die höher gelegenen Abschnitte im System ausgeblasen werden, und anschließend die tiefer liegenden Zonen. Beachten Sie, dass das Ausblasen eines gesamten Systems sich über mehrere Tage erstrecken kann.

#### **Schritt 5**

Fast alle heutigen Anlagen verfügen über Computersteuerungen. Bei solchen Anlagen muss ein eigenes „Ausblas-Programm“ erstellt werden. Stellen Sie sicher, das Programm nur mit der „normalen“ Systemkapazität zu betreiben. Auch sollten besser viele kurze Zykluszeiten, statt einiger langer Zyklen gewählt werden. Auch dieses Programm sollte mit den entferntesten Abschnitten beginnen und sich dann von oben nach unten durch das System arbeiten. Achten Sie darauf, dass das Programm **alle** Regner der Anlage beinhaltet.

#### **Schritt 6**

Beginnen Sie das Ausblasen mit dem Öffnen der am weitesten vom Kompressor entfernten Ventile. Dabei müssen speziell alle Ventile an Leitungsenden zu Beginn geöffnet werden. Die Ventile sollten je Zyklus nicht länger als 2 Minuten geöffnet werden. Beachten Sie, dass eine häufige Wiederholung kurzer Zyklen ein besseres Ergebnis gibt, als einige wenige lange Zyklen. Während des gesamten Vorganges sollte zumindest ein Entleerventil am Hochpunkt ständig teilweise geöffnet sein.

## Schritt 7

Wenn ein Abschnitt erfolgreich ausgeblasen wurde, schließen sie die Absperrschieber um das Wiedereindringen von Wasser aus noch nicht entleerten Teilen zu verhindern. Jede Sektion muss so lange/oft ausgeblasen werden, bis bei den Regnerdüsen kein Wasser, sondern nur noch feiner Wassernebel austritt. Nochmals sei angemerkt, dass kurze Zyklen effektiver sind als lange. Kurze Zeiten ermöglichen es dem Wasser, zurück in die Leitungen zu laufen, das dann mit dem nächsten Zyklus ausgeblasen wird. Jede Sektion sollte zumindest drei (3) Ausblasezyklen durchlaufen, um eine ausreichende Entleerung sicherzustellen. Selbstverständlich können jedoch auch mehrere Zyklen erforderlich sein. Wiederholen Sie die Zyklen so lange, bis das gesamte Wasser ausgeblasen ist.

## Schritt 8

Markieren und notieren Sie alle während des Ausblasens auftretenden Rohrbrüche oder Schäden an Regnern oder Ventilen, so dass diese vor der Wiederinbetriebnahme im nächsten Frühjahr behoben werden können. Sie sollten während des Ausblasevorganges einmal über die Anlage gehen. Denn oft hört man das Pfeifen der aus Rohrbrüchen oder undichten Fittings austretenden Luft und findet so Fehlstellen, die im normalen Betrieb gar nicht auffallen. Außerdem erübrigt sich dadurch auch oftmals die Frage, ob der Schaden schon bestand, oder durch unzureichendes Entleeren entstanden ist.

## Schritt 9

Sollten in Ihrer Anlage Rückflussverhinderer eingebaut sein, so müssen auch diese Bauteile entleert werden. Öffnen Sie dazu die Entleerungs- und Kontrollöffnungen an den Ventilen, während die entsprechende Sektion ausgeblasen wird.

Die Auffangtasse eines installierten Regenmessgeräts sollte nun entfernt oder heruntergeklappt werden, um das Eindringen von Wasser während des Winters zu verhindern.



## Schritt 10

Nach einer ausreichenden Anzahl von Durchläufen, wenn bei allen Regnern nur noch feiner Nebel austritt, kann der Vorgang für heute beendet werden. Schließen Sie langsam das Luftregelventil am Kompressor, bis keine Luft mehr abgegeben wird und schalten Sie dann den Kompressor über Nacht aus. Lassen Sie alle Entleerventile an den Leitungsenden und an Tiefpunkten geöffnet, so dass das Restwasser über Nacht austreten kann.

## Schritt 11

Wiederholen Sie den Vorgang am nächsten Tag. Dabei reicht häufig eine geringere Anzahl von Wiederholungen als am ersten Tag aus, um alles Wasser auszublasen. Eine komplette und ausreichende Entleerung ist bei normalen Anlagen nach drei (3) Tagen Betrieb erreicht. Wenn nach dem Abschalten des Kompressors am letzten Tag der Druck im System auf Null gefallen ist, kann der Kompressor vom System abgekoppelt werden.

**GEFAHR: Kuppeln Sie den Kompressor keinesfalls ab, solange das System unter Druck steht!**

Die Stromversorgung zu den Satelliten-Steuergeräten sollte den ganzen Winter über eingeschaltet bleiben. Die Abwärme des Transformators wirkt wie eine Heizung und verringert die Bildung von Kondenswasser und schützt die Komponenten vor Korrosion.

Elektromechanische Satelliten sollen so programmiert werden, dass zumindest einmal pro Woche ein kurzes Programm über alle Stationen abläuft.

## 9. Einwinterung der Pumpstation

Mit einigen wenigen Schritten kann die Pumpstation im Herbst so vorbereitet werden, dass im Frühjahr wieder ungestörter Betrieb möglich ist. Dazu zählt vor allem, dass das gesamte Wasser aus allen Teilen der Pumpstation entleert wird. Bereits Temperaturen von  $-2^{\circ}\text{C}$  über 24 Stunden bergen ein extremes Risiko von Frostschäden an den Pumpen, wenn das Wasser nicht entleert wurde.

## **Schritt 1**

Gehen Sie bei der Einwinterung grundsätzlich nach den in den Herstellerunterlagen und der Bedienungsanleitung Ihrer Pumpstation vorgeschriebenen Schritten vor.

## **Schritt 2**

Zusätzlich zu dem in den Herstellerunterlagen angegeben Vorgehen oder im Falle, dass Ihnen keine Bedienungsanleitung zur Verfügung steht, gehen sie nach folgender Prozedur vor:

Öffnen Sie alle Entleerungshähne an der Pumpstation. Sind keine Entleerventile offensichtlich, so können, auch zur zusätzlichen Sicherheit, die Bolzen an den Anschlussflanschen gelockert werden, um die Pumpen zu entleeren. Achten Sie auch darauf, den Windkessel oder das Membrangefäß zu entleeren. Lassen Sie das Wasser aus allen Bereichen der Pumpen ablaufen und beachten Sie, dass dies einige Zeit in Anspruch nehmen kann. Lassen Sie über den Winter die Entleerventile geöffnet.

## **Schritt 3**

Blasen Sie mit Druckluft alle Steuerleitungen und Steuerventile Haupt- oder Druckreduzierventile durch. Zerlegen Sie die Haupt- oder Druckreduzierventile, reinigen und fetten die Membrane und füllen Sie das Ventilgehäuse mit Frostschutzmittel, bevor Sie es wieder zusammenbauen.

## **Schritt 4**

Entleeren Sie alle Druckaufnehmer. Blasen Sie die Anschlussleitungen mit Druckluft aus. Die Leitungen sollen den Winter über nicht angeschlossen sein.

## **Schritt 5**

Prüfen Sie alle Leitungen und Fittings auf Leckagen und andere Schäden, die behoben werden sollten, um die Pumpen betriebsbereit zu erhalten. Überprüfen Sie auch Dichtungen und Schläuche, sowie alle mechanischen

Verbindungen auf Dichtheit. Ersetzen Sie alle suspekten Bauteile, die Anzeichen von Alterung, Versprödung oder baldigem Versagen zeigen. Vorbeugender Service ist auf lange Sicht kostengünstiger und reduziert das Risiko von Ausfällen während der Hochsaison.

### **Schritt 6**

Kontrollieren Sie alle elektrischen Anschlüsse und Bauteile der Pumpstation. Auch hier kann vorbeugender Service auf lange Sicht kosten sparen.

### **Schritt 7**

Entfernen Sie Korrosion und Rost an blanken Metallteilen mit Stahlwolle oder Schmirgelleinen. Schützen Sie alle Metallteile mit entsprechendem Korrosionsschutzmittel.

### **Schritt 8**

Führen Sie bei ölgefüllten Motoren den vorgeschriebenen Ölwechsel durch und öffnen Sie die Entleerstopfen an den Spiralgehäusen aller vorhandener Kreiselpumpen.

### **Schritt 9**

Saugleitungen aus Aluminium sollte während der Wintermonate abgebaut werden, um elektrochemische Korrosion zu verhindern. Die Fußventile an den Saugleitungen müssen geöffnet und sollten in diesem Zuge auch von Verschmutzungen gereinigt werden. Das gleiche gilt für den Hauptfilter.

### **Schritt 10**

Steht Ihre Pumpstation ungeschützt, so sollte sie in einem Pumpenhaus untergebracht werden, um sie vor Wind und Wetter zu schützen. Wobei vom Einpacken in Plastikplanen abgeraten werden muss, da sich darunter Kondenswasser bilden kann und dieses die Pumpen zum Rosten bringen kann.

## Weitere Tipps zur Pumpstation

Ist Ihre Pumpstation in einem Pumpenhaus oder -Schacht untergebracht, so kann auch überlegt werden, diese mittels einer entsprechenden Heizung auf konstanten 5 bis 10° C zu halten. In gemäßigttem Klima können auch thermostatgesteuerte Begleitheizbänder eingesetzt werden, um die Rohre und Pumpen den erforderlichen Frostschutz zu bringen.

Bedenken Sie, dass nur durch eine zeit- und fachgerechte Einwinterung der Pumpstation deren einwandfreier Betrieb im nächsten Frühjahr sichergestellt werden kann. Sie sparen dadurch auch die Kosten und die Verzögerung beim Wiederaufstart des Systems, die durch die oft teure Reparatur von Frostschäden anfallen.

## 10. Einwinterung in nicht frostgefährdeten Gegenden

Für Systeme in Gegenden, in denen nicht mit dem Einfrieren der Leitungen zu rechnen ist, aber Bodenfröste zu erwarten sind, sind die gefährdeten, dem Frost ausgesetzten Systemkomponenten winterfest zu machen. Dies gilt besonders für exponierte Leitungen, Regner und Ventile, Niveauregulier- Ventile und Regenmessgeräte. Konsultieren Sie die entsprechenden Herstellerunterlagen und führen Sie die notwendigen Schritte zur Winterfestmachung durch.

Für manche Gegenden kann es genügen, die Bewässerung unter einer bestimmten Umgebungstemperatur nicht zu betreiben. Dafür eignet sich besonders der Einsatz von sogenannten Forstwächtern, die unter einer Temperatur von etwa 4° C die Beregnung verhindern.

## Zusammenfassung

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Zeit und Aufwand, die für die ordnungsgemäße Einwinterung einer Bewässerungsanlage aufgewendet werden, es wert sind, die Anlage in gutem Zustand zu erhalten.