

RAIN  ***BIRD***®

The
Intelligent
Use of Water™



* Der intelligente
Umgang
mit Wasser™

Im Leitfaden für Hausbesitzer über wassersparende Landschaften



RAIN  BIRD®



Seit den Anfängen im Jahr 1933 hat sich Rain Bird auf die Entwicklung von Produkten und Technologien konzentriert, mit denen Wasser so effizient wie möglich genutzt wird. Bei Rain Bird sehen wir es als unsere Verpflichtung an, im Bereich der Wassereinsparung die Führung zu übernehmen, indem wir dies nicht nur durch ein effizientes Bewässerungsmanagement sondern auch durch Information, Schulung und Dienstleistungen für unsere Industrie und unsere Gemeinden fördern.

Wir nennen dies The Intelligent Use of Water™ (Der intelligente Umgang mit Wasser™).

Wir sind an zahlreichen Initiativen beteiligt, die darauf hinzielen, die Öffentlichkeit über effizientes Wassersparen zu informieren. Wir haben zusammen mit der California State Polytechnic University in Pomona Lehrpläne zur Umwelterziehung entwickelt, die Lehrende und Studierende dabei unterstützen wollen, die lebenswichtige Rolle besser zu verstehen, die das Wasser in den verschiedenen Ökosystemen spielt. Durch unsere alljährliche Teilnahme an der Tournament of Roses®-Parade haben wir unsere Flöße dazu verwendet, die Aufmerksamkeit auf Tiere und Gebiete in der Natur zu lenken, die durch Wassermangel stark beeinträchtigt werden. Und wir verfassten den Bericht *Bewässerung für eine wachsende Welt*, der die Ursachen und möglichen Lösungen für die zunehmende, globale Wasserkrise erörtert.

Im *Leitfaden für Hausbesitzer über wassersparende Landschaften* wird unsere Diskussion der wesentlichen Punkte fortgesetzt, die in unserem ersten Bericht unter Fokussierung der Rolle angesprochen wurden, die Hausbesitzer beim Einsparen dieser so kostbaren Ressource durch effiziente Bewässerung spielen können.

Die Notwendigkeit, Wasser einzusparen, war nie größer. Wir wollen noch mehr tun, und zusammen können wir dies auch.

Anthony La Fetra
Geschäftsführer

Rain Bird Corporation

970 West Sierra Madre Avenue • Azusa, CA 91702 USA • (626) 812-3400 • Fax (626) 812-3411
www.rainbird.com

Inhaltsverzeichnis

<i>Einführung</i>	1
Übersicht: Die globale Wasserkrise Wassereinsparung in Hausgärten: Teil der Lösung	
<i>Kapitel Eins: Wassersparende Landschaften</i>	3
Ein kurzer geschichtlicher Überblick Vorteile einer wassersparenden Landschaft Landschaftsanalyse Landschaftsplanung Xeriscape™ Landschaftsgestaltung Wasserdruck	
<i>Kapitel Zwei: Effiziente Bewässerungssysteme</i>	7
Automatische Bewässerungssysteme Steuergeräte Ventile Rotierende Regner Versenkdüsen Tropfbewässerung	
<i>Kapitel Drei: Fortschritte beim Wassersparen</i>	12
Ein Trend zum verstärkten Wassersparen Messgeräte Wiederverwendung von Brauchwasser und Regenwassernutzung	
<i>Kapitel Vier: Wartung und zusätzliche Ressourcen</i>	15
Verwaltung Wartungsaufgaben Unternehmen für Landschaftsgestaltung und Landschaftsgärtner Örtliche Einzelhändler Örtliche Wasserversorgungsunternehmen	
<i>Online-Quellen und Literaturverzeichnis</i>	17

Einführung

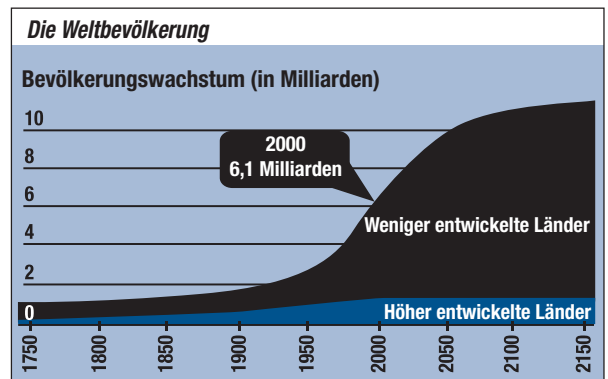
ÜBERSICHT: DIE GLOBALE WASSERKRISE

Auf den ersten Blick scheint Wasser die Ressource zu sein, die auf der Erde so im Überfluss wie keine andere vorhanden ist. Tatsächlich sind jedoch 99% des gesamten Wassers in Form von Salzwasser, Schnee und Eisbergen gebunden, so dass nur 1% zur Nutzung durch den Menschen zur Verfügung steht.¹ Während die Wasserversorgung jedoch eine feste, unveränderliche Größe ist, explodiert der Bedarf an Frischwasser durch die schnell zunehmende Erdbevölkerung, die mit exponentiell zunehmendem Wasserverbrauch in den Versorgungshaushalt der Erde eingreift.

Dieses Problem ist nicht nur auf Entwicklungsländer begrenzt. Selbst in den weniger dicht besiedelten USA nimmt der Druck teilweise aufgrund des Bedarfs zu, der auf den US-amerikanischen Lebensstil zurückzuführen ist.

Seit 1900 hat sich die Bevölkerung in den Vereinigten Staaten verdoppelt, der Pro-Kopf-Wasserverbrauch hat sich jedoch verachtfacht, während technologische Entwicklungen und ein verbesserter Lebensstil alle zwanzig Jahre zu einer Verdoppelung des Wasserverbrauchs geführt haben.² Heute haben die Amerikaner einen durchschnittlichen Wasserverbrauch von 382 Litern pro Tag und haben damit den geschätzten Mindesttagesbedarf von 78 Litern für das tägliche Leben, für die Körperhygiene und die Nahrungsmittelproduktion weit überschritten.³

Wie in dem Bericht *Bewässerung für eine wachsende Welt* von Rain Bird beschrieben, erfordern Optionen, wie die Entsalzung von Wasser, eine Neugestaltung der Wasserpreise, die Wiederverwendung von Wasser sowie Verbesserungen der Infrastruktur und der Wasserzufuhrsysteme, die Aktivierung und Förderung von Regierungen und internationalen Organisationen. In vielen



Quelle: Population Reference Bureau (PRB), erhältlich unter www.prb.org

Fällen sind diese Technologien noch nicht vollständig entwickelt, um heute effektiv genutzt zu werden. Wassereinsparung durch wassersparende Bewässerung ist jedoch eine praktische und kosteneffiziente Lösung, die heute schon implementiert werden kann, um auf diese zunehmende globale Krise zu reagieren.

Wasserverbrauch pro Kopf und Tag

Ort	Wasser (Gallonen/Liter)
Las Vegas, NV, USA	307 g/1162 l
USA - Durchschnitt	101/382
Bangkok, Thailand	55/208
Großbritannien – Alle Verbraucher in Städten	40/151
Kairo, Ägypten	35/132
Geschätzter Mindestbedarf	20,5/77

Quelle: Vickers, Handbook of Water Use and Conservation, WaterPlow Press, Juni 2002.

WASSEREINSPARUNG IN HAUSGÄRTEN: TEIL DER LÖSUNG

Zu Beginn konzentrierten sich Initiativen zum Wassersparen in Privathaushalten auf Ansätze innerhalb des Hauses, wie die Umgestaltung von Toiletten in den sechziger Jahren, als Untersuchungen ergeben haben, dass Toiletten bis zu 50% des Wasserverbrauchs im Haushalt ausmachten.⁴ Ein Jahrzehnt später forderten die Ausbreitung der Städte im ganzen Land und die daraus resultierende Wasserknappheit weitere Maßnahmen zur Wassereinsparung im Haus und führten zu massiven Informationskampagnen durch öffentliche Versorgungsbetriebe.⁵

Erst kürzlich nahm die Öffentlichkeit bewusst die Notwendigkeit zur Wassereinsparung außerhalb des Hauses wahr und Wasserversorgungsunternehmen führten Kampagnen durch, um das Bewusstsein für das Wassersparen außerhalb des Hauses zu wecken. Selbst heutzutage sind die meisten Hausbesitzer eher mit den „besten Praktiken“ zur Verringerung des Wasserverbrauchs im Haus – durch Verwendung von Low-Flush-Toiletten und Spar-Armaturen in Duschen sowie wassersparenden Wasch- und Geschirrspülmaschinen – als mit der Wassereinsparung außerhalb des Hauses vertraut.

Im Hinblick darauf, dass die Landschaft 20% bis 50%⁶ der 359.614 Liter⁷ Wasser benötigt, die ein durchschnittlicher Haushalt in den USA pro Jahr verbraucht, ist der sparsame Umgang mit Wasser für die Landschaftsbewässerung ein wichtiger Teil der Gesamtlösung des Wassermangelproblems.

Damit kämpfen die heutigen Hausbesitzer häufig um das empfindliche Gleichgewicht zwischen Wasserersparnis einerseits und den Vorzügen, die eine schöne landschaftliche Umgebung mit sich bringt, andererseits. Für die meisten beschwört eine wassersparende Landschaft gleich Bilder von Anlagen gefüllt mit Felsen, Sand und Kakteen oder sogar Beton herauf. Während diese minimalistische Sicht der Landschaftsgestaltung zweifellos der Inbegriff wassersparender Landschaftsgestaltung ist, stellt sie für die meisten Hausbesitzer aufgrund klimatischer oder persönlicher Präferenzen keine brauchbare Option dar.

Bewässerung für eine wachsende Welt: Leitfaden für Hausbesitzer über wassersparende Landschaften versorgt Hausbesitzer mit praktischen Informationen darüber, wie Wasser durch den Einsatz wassersparender Bewässerung gespart wird. Indem jeder Aspekt wassersparender Landschaften – angefangen von den günstigsten Zeiten und Mengen bei der Bewässerung bis hin zur Verwendung wassersparender Bewässerungsanlagen – betrachtet wird, wird deutlich, dass mit wassersparenden Bewässerungsverfahren die für die Landschaftsbewässerung eingesetzten Wassermengen potenziell verringert werden können, ohne auf einen der Vorzüge dabei verzichten zu müssen.

Kapitel Eins: Wassersparende Landschaften

EIN KURZER GESCHICHTLICHER ÜBERBLICK

Die frühesten Formen der Bewässerung, wie etwa die Bewässerung, die jahrhundertlang im Nil-Delta in Ägypten zum Einsatz kamen, folgten ganz einfach dem Zyklus des Flusses. Die Bauern säten Getreide und warteten dann auf die Überflutung der Felder durch den Fluss. Sie hoben Gräben aus und nutzten dann die Schwerkraft, um das Flusswasser an den Ort zu transportieren, an dem es am dringendsten gebraucht wurde. Der Boden war vollständig getränkt, dann ließ man ihn so lange austrocknen, bis die Pflanzen nahezu verwelkt waren, und dann wurde der Boden erneut getränkt.



Ursprünglicher Versenkregner von Orton Englehart. ©2006 Rain Bird

1933 erfand Orton Englehart, ein Zitrusplantagenbesitzer aus Südkalifornien den Schwinghebelregner und läutete damit weltweit eine neue Ära der Beregnung ein. Sein neues Gerät zur Bewässerung, das als „federaktivierter, horizontaler, schwinghebelgetriebener Regner“ beschrieben wurde, war sehr haltbar und verteilte das Wasser wesentlich weiter, gleichmäßiger und effizienter als jeder andere Regner zu jener Zeit. Clem und Mary La Fetra, Nachbarn des Erfinders, erkannten das Potenzial von Engleharts Gerät und begannen, es zu vermarkten. In der Folge richteten die La Fetras eine Fertigungseinrichtung in ihrer Scheune ein, die sich zu der heutigen Rain Bird Corporation entwickelte.⁸

Sieben Jahrzehnte später ist die Funktionsweise moderner Regner immer noch mehr oder weniger unverändert geblieben, ihr Betrieb und ihre Effizienz haben sich jedoch einschneidend verändert. Fortschritte in Technologie und Design haben zur Entwicklung von Bewässerungsgeräten geführt, die Wasser präziser und gleichmäßiger an jeden Ort unabhängig von seiner Form bringen. Sie reichen von Tropf- und Mikro-Bewässerungen bis hin zu kleinen Versenkdüsen typischerweise für Gärten hinter dem Haus und Gartenanlagen und Versenkregnern für große, kommerzielle Anwendungen.

Der vielleicht wichtigste Fortschritt bei der Gestaltung von Hausgärten besteht darin, dass die Nutzer automatischer Bewässerungssysteme Zeit sparen und effizienter, präziser und gleichmäßiger auf der Basis des spezifischen Bedarfs der jeweiligen Pflanzen bewässern können.

VORTEILE EINER WASSERSPARENDENDEN LANDSCHAFT

Abgesehen vom Wassersparen ist eine entsprechend gestaltete, gut gepflegte Gartenlandschaft, in der Wasser effizient genutzt wird, ein Gewinn für jede Nachbarschaft und bringt für den Hausbesitzer zahlreiche Vorzüge mit sich:

- **Gesteigerte Immobilienwerte** – Die Werte für ein Haus können und bis zu 20% steigen und die Zeit für den Verkauf eines Eigentums kann sich um bis zu sechs Wochen verkürzen.⁹

- **Niedrigere Energiekosten** – Die Kosten für die Klimaanlage können um bis zu 50% reduziert werden, wenn Bäume und eine entsprechende Vegetation kühlenden Schatten spenden. Im Winter kann die Wirkung kalter Winde erheblich eingeschränkt werden, wenn eine gesunde Bepflanzung um das Haus herum als Puffer wirkt.¹⁰
- **Eine angenehmere Außenumgebung** – Bäume und die umgebende Vegetation können die Außentemperaturen um bis zu 10° senken und als Schallschutz gegen den Lärmpegel von der Straße wirken.¹¹
- **Schutz vor Feuer** – Eine ca. 30 m breite Pufferzone mit niedrigen Bodendeckern, zu Büschen gruppierten Pflanzen, Sukkulenten und regelmäßig gemähtem, kurzem Gras kann verhindern, dass Buschfeuer das Haus erreichen.¹²
- **Erosionskontrolle** – In gesunden und kräftigen Landschaften kann Wasser weniger leicht ablaufen, dadurch können Standort- und Strukturschäden vermieden werden.¹³
- **Beitrag zum Umweltschutz** – Bäume und Pflanzen absorbieren Kohlendioxid aus der Luft und geben im Gegenzug Sauerstoff an die Umgebung ab.¹⁴
- **Zahlreiche emotionale Vorzüge:**
 - Schönheit und Erholung
 - Stolz auf das eigene Heim
 - Sichere, qualitativ hochwertige Flächen zum Spielen und Bewegen

Mit einem gut durchdachten und entsprechend gestalteten Bewässerungssystem können Hausbesitzer die Vorzüge einer gesunden Landschaft genießen und gleichzeitig Wasser sparen. Das effizienteste Bewässerungssystem beginnt mit einem Plan, der das Klima, die Pflanzenauswahl und die Prinzipien wassersparender Landschaftsgestaltung berücksichtigt.

LANDSCHAFTSANALYSE

Ein geeigneter Plan hängt weitgehend von der richtigen Analyse der unterschiedlichen Landschaftsbereiche ab. Die meisten effizienten Bewässerungssysteme unterteilen die Landschaft in getrennte Bewässerungszonen, um sich auf den unterschiedlichen Wasserbedarf von Pflanzen einstellen zu können. In zahlreichen Landschaften sind beispielsweise Rasenflächen, Blumen, Sträucher, Bäume und sogar Topfpflanzen zu finden. Jede dieser Pflanzenarten hat einen anderen Wasserbedarf und sollte daher als eigene Zone behandelt werden. Darüber hinaus beeinflussen Schwankungen in der Lage einer Landschaft zur Sonne (volle Sonne versus Schatten) ebenfalls die Bewässerungsanforderungen.

Durstige Pflanzen und Gräser, wie etwa Rasen, benötigen im Allgemeinen mehr Wasser als einheimische Sträucher und Bäume, um gesund zu bleiben.

Durch Unterteilung der Landschaft in Bewässerungszonen wird der Bewässerungsplan nicht vom Wasserbedarf des Rasens bestimmt. Eine Überbewässerung von Büschen und Bäumen wird vermieden und der Gesamtwassereinsatz in der Landschaft wird verringert.

Viele Hausbesitzer ignorieren die natürlichen und vorhandenen Eigenschaften der Landschaft, wie Bereiche mit geringer Wasserableitung, Lehm, sandigem oder felsigem Boden und natürlichen Gefällen. Durch Berücksichtigung der Absorptionsrate und der Art, in der Wasser auf natürlichem Wege durch die Landschaft fließt, können Bewässerungszonen so gestaltet werden, dass Bereiche mit geringer Wasserableitung kompensiert werden.



Ferner ist es wichtig, die Wirkung des Winds auf die Landschaft zu berücksichtigen. Starke Winde erhöhen die Verdunstungsrate und führen zum Abtreiben des versprühten Wassers. In windanfälligeren Gebieten wie etwa Täler oder offene Ebenen, sollte das Bewässerungssystem so gestaltet werden, dass es erhöhte Verdunstungsraten und Abdrift kompensiert. Die Windwirkungen können auch mit einem geeigneten Wasserdruck kompensiert werden – darauf gehen wir später im Detail ein.

Schließlich sollten Hausbesitzer auch den Verschleiß berücksichtigen, der in der Landschaft durch häufiges Begehen verursacht wird. Die Bewässerung kann so zugeschnitten werden, dass Bereiche, die einer starken Belastung ausgesetzt sind, entsprechend bewässert werden.

LANDSCHAFTSPLANUNG

Die über eine detaillierte Landschaftsanalyse gesammelten Informationen ermöglichen die Entwicklung eines Landschaftsplans, der bestmöglich auf die Pflanzenarten abgestimmt ist, die am ehesten unter den gegebenen Bedingungen gedeihen, und schließlich eine Grundlage für ein wassersparendes Bewässerungssystem liefert.

Eine wichtige Komponente jedes Landschaftsplans ist die Erstellung einer maßstabsgetreuen Karte des gesamten Landschaftsabschnitts. Detaillierte Karten sollten den Rasen, Wege, Zufahrten und Gehwege sowie die äußeren Umrisse des Hauses und alle zugehörigen Bemaßungen enthalten. Ein Plan für ein wassersparendes Bewässerungssystem ermöglicht die einfache Unterteilung in Bewässerungszonen, in denen ähnliche Pflanzenarten wie Büsche und Bodendecker zusammengefasst werden, damit ihrem spezifischen Wasserbedarf entsprochen werden kann.

Es ist nicht erforderlich, eine gesamte Landschaft gleichzeitig zu erneuern. Viele Hausbesitzer beheben Probleme mit spezifischen Bereichen durch Austausch von Pflanzen oder Rasenflächen, die viel Wasser benötigen, durch trockenheitstolerante einheimische Pflanzen oder durch Beseitigung von Bereichen, die anfällig für Wasserableitung und Erosion sind, durch Anpflanzung von Bodendeckern, Kletterpflanzen oder Anlage von Beeten.

In der heutigen Do-It-Yourself-Ära gibt es zahlreiche Ressourcen wie Bücher, Online-Lehrgänge und professionelle Gärtnereien, die Hausbesitzer bei der Erstellung eines detaillierten Landschaftsplans unterstützen. Die heutigen, zugelassenen Fachleute für Landschaftsgestaltung gestalten über die Arbeit mit den Pflanzen hinaus üblicherweise auch alle übrigen Landschaftselemente – Terrassen, Gehwege, Zäune und andere Strukturelemente. Ihre Gestaltungsarbeit kann Abstufungen, Wasserableitung, Erosionskontrolle, Bewässerungssysteme, Beleuchtung und vieles mehr beinhalten.

Landschaftsarchitekten und Designer beaufsichtigen die Umsetzung ihrer Pläne durch Unternehmen für Landschaftsgestaltung und Landschaftsgärtner. Wie bei allen Experten gibt es auch in diesem Bereich Fachleute mit unterschiedlichen Fähigkeiten und variierendem Fachwissen. Nicht alle sind Meister darin, wassersparende Prinzipien zu berücksichtigen, diese Qualifikationen müssen also möglicherweise explizit hinterfragt werden.

Pflanzenauswahl: Pflanzen sollten gemäß den Bewässerungszonen ausgewählt werden. Die Verwendung trockenheitstoleranter und wassersparender, einheimischer Pflanzen erhöht die Effizienz eines Bewässerungssystems. Ein hinreichender Pflanzabstand zwischen allen Pflanzen, der für die jeweilige Pflanze auch in vollständig ausgewachsener Größe ausreichend ist, trägt zur optimalen Wassereffizienz bei.

Durch Unterteilung der Landschaft in Bewässerungszonen wird der Bewässerungsplan nicht vom Wasserbedarf des Rasens bestimmt.

XERISCAPE™ LANDSCHAFTSGESTALTUNG

Die Praxis, durstige Rasenflächen und andere exotische, nicht-einheimische Pflanzen durch Gräser, Wildblumen und Pflanzen mit geringerem Wasserbedarf auszutauschen, die in der örtlichen Umgebung einheimisch sind, gewinnt in vielen Verwaltungsbezirken für die Wasserversorgung in den USA zunehmend an Popularität. In einigen Gebieten hat diese Praxis des Xeriscaping (Planen und Anlegen von Gärten mit geringem Wasserbedarf) zu einer Verminderung des Wasserbedarfs für den Außenbereich um bis zu 60% geführt.¹⁵

Damit Xeriscaping bei der Verminderung des Wasserbedarfs für die Landschaft wirklich erfolgreich ist, darf der Plan nur einheimische Pflanzen oder Pflanzen mit geringem Wasserbedarf enthalten. Ferner müssen Pflanzen mit ähnlichem Wasserbedarf in Gruppen zusammengefasst werden, so dass für die Zufuhr unterschiedlicher Wassermengen verschiedene Zonen angelegt werden können. Wenn der Gesamtwasserbedarf einer Landschaft verringert wird und Niedrigmengen- oder Tropfbewässerungssysteme enthält – entweder durch Installation eines neuen Tropfbewässerungssystems oder durch Nachrüstung eines vorhandenen unterirdischen Systems mit Tropfkompontenten, so kann dies zu wesentlichen Wassereinsparungen führen.

WASSERDRUCK

Der effiziente Betrieb eines automatischen Bewässerungssystems hängt weitgehend vom Wasserdruck ab. Der Wasserdruck muss hoch genug sein, um den Druckverlust auszugleichen, der bei der Durchleitung des Wassers durch das gesamte System entsteht. Einfach ausgedrückt:

Regner, die sich am entfernten Ende des Systems befinden, benötigen für den Betrieb denselben Wasserdruck wie die Regner am Anfang des Systems. Wenn der Wasserdruck wesentlich sinkt, bevor das Wasser die Anlage durchläuft, kann die Effizienz des Systems wesentlich beeinträchtigt werden.

Der richtige Druck kann auch die Wirkungen des Winds verringern. Ein zu hoher Wasserdruck kann Sprühregen und Nebelbildung verursachen, was zu Wasservergeudung durch Windabdrift und Verdunstung führt. In diesen Fällen sollte der Wasserdruck reduziert werden, damit möglichst größere Tropfen erzeugt werden, die die Abdrift und Verdunstung verringern und eine effiziente und genauere Wasserverteilung ermöglichen.

Obwohl in den meisten Häusern ein für den Betrieb eines Bewässerungssystems ausreichender Wasserdruck herrscht, sollten Hausbesitzer vor der Installation eines Bewässerungssystems den vorhandenen Wasserdruck prüfen.

Xeriscape™ ist ein eingetragenes Warenzeichen von Denver Water, Denver, CO und wird hier mit freundlicher Genehmigung verwendet.

Fallstudie¹⁶

NACHDEM DER BEDARF nach einer genaueren (und örtlich anwendbaren) Einschätzung der Einsparungen erkannt wurde, führte die Southern Nevada Water Authority (SNWA) im Jahr 2001 eine Studie zur Xeriscape™-Landschaftsumgestaltung durch, um die tatsächlichen Einsparungen festzustellen, die eine solche Umgestaltung mit sich bringt. Für die Versuchsstudie wurden Hunderte von Teilnehmern gesucht, die bereit waren, ihre vorhandene Landschaft in eine Xeriscape™-Landschaft umzugestalten. Es wurden ferner Messgeräte installiert, um Anwendungsdaten pro Einheit zu sammeln. Die Ergebnisse zeigten, dass Xeriscape™ von dem verringerten Wasserbedarf einiger Pflanzen profitieren kann, um die Umstellung auf ein Niedrigmengen-Bewässerungssystem zu rechtfertigen und damit große Mengen Wasser bei Grundstücken mit Einfamilienhäusern zu sparen. Insgesamt sparten die Häuser in dieser Studie durchschnittlich 30% des gesamten Jahresverbrauchs.

Prüfen des Wasserdrucks: Der einfachste Weg, den Druck zu messen, besteht darin, ein Manometer an den Wasserhahn anzuschließen, der dem Wasserzähler am nächsten liegt. Stellen Sie sicher, dass an keiner anderen Stelle innerhalb oder außerhalb Ihres Hauses Wasser entnommen wird. Drehen Sie den Wasserhahn mit dem angebrachten Manometer auf. Das Manometer zeigt Ihren Wasserdruck in PSI oder bar an. Sie können jedoch auch Ihr örtliches Wasserwerk anrufen und Ihren Wasserdruck erfragen.

Kapitel Zwei: Effiziente Bewässerungssysteme

AUTOMATISCHE BEWÄSSERUNGSSYSTEME

Automatische Bewässerungssysteme sind ein geeignetes Werkzeug für Hausbesitzer insofern, als sie bei richtiger Einstellung die richtige Wassermenge an den richtigen Ort bei minimalem Einsatz durch den Hausbesitzer ausbringen. Die meisten automatischen Systeme setzen mehrere Arten ein, um Wasser auszubringen. Zwei der populärsten Arten sind Versenkregner, die am Ende des Bewässerungszyklus im Boden versenkt werden, und die Tropfbewässerung, bei der Mikrokomponenten das Wasser mit einer langsameren Versorgungsrate genau dort liefern, wo die Pflanzen es am notwendigsten brauchen, nämlich auf dem Boden über den Wurzeln.

Obwohl die meisten Hausbesitzer immer noch von Hand mit Regnern mit angeschlossenem Schlauch und Tropfschläuchen wässern, ermöglicht die manuelle Bewässerung keine genaue Messung der Durchflussmenge auf Grundlage der Fähigkeit des Bodens, Wasser

Fallstudie¹⁷

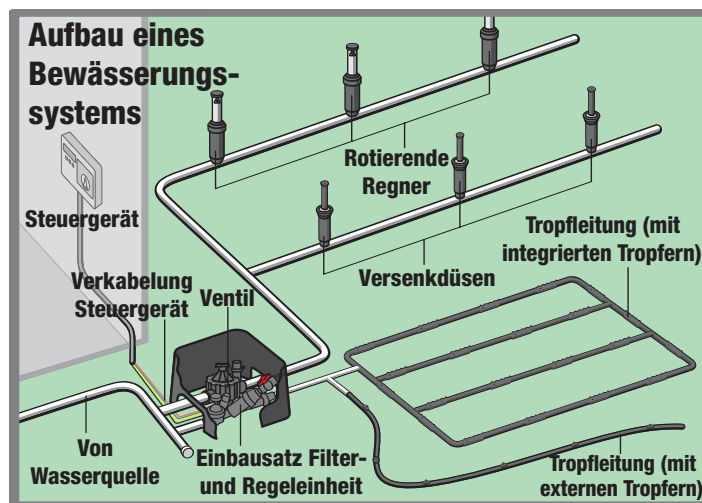
IN DALLAS, TEXAS WURDE ein Grundstück, auf dem vorwiegend Rasenflächen angelegt waren, in einen ca. 1,6 Hektar großen englischen Landhausgarten mit einer Vielzahl von Bäumen, Farnkräutern, Blumen, tropischen und exotischen Pflanzen und Bodendeckern umgestaltet, die sich mit Bereichen einheimischer Pflanzen abwechseln. Das enorme Ausmaß und die Vielfalt des Pflanzenlebens stellten eine Herausforderung für das Bewässerungssystem dar, und eine manuelle Bewässerung würde zu Wasserverschwendung und möglicherweise ungesunden Pflanzen führen. Da der Garten eine Mischung aus neu gepflanzten, einheimischen Pflanzen und bereits entwickelten Bereichen war, bestand die Herausforderung in der Trennung der Zonen für die Bewässerung. Um für eine genaue Bewässerung der unterschiedlichen Landschaftsbereiche zu sorgen, wurden zwei automatische Steuersysteme eingesetzt, jedes mit vier unabhängigen Programmen und acht Startzeiten. Die Steuergeräte lieferten das systemweite Management, das für die genaue Bewässerung der großen Vielfalt an Pflanzenarten erforderlich war.

ALLGEMEINER BEWÄSSERUNGSLEIFADEN

	Häufigere Bewässerung	Weniger häufige Bewässerung
Wetter		
Temperatur	Warm	Kalt
Feuchtigkeit	Gering	Hoch
Jahreszeit	Sommer	Winter
Wind	Windig	Windstill
Pflanzengröße/Art		
Ausgewachsen	Neu gepflanzt	Etabliert
Wachstumsrate	Schnell	Langsam
Blätter	Groß	Klein, schmal, harzig, kraus, fleischig oder ledrig
Boden		
Beschaffenheit	Sandig	Lehmig
Mulch	Unbedeckt	Gemulcht

Quelle: The University of Arizona, Arizona Cooperative Extension, College of Agriculture.

aufzunehmen. Bei der Verwendung von Tropfschläuchen öffnen viele Hausbesitzer den Wasseranschluss zu weit und verschwenden damit letztendlich Wasser, da zu viel verteilt wird. Das überschüssige Wasser, das vom Boden nicht aufgenommen wird, wird abgeleitet und geht in der Gasse und den Regenkanälen verloren. Die Bewässerung per Hand oder Tropfschlauch führt wahrscheinlich zur Überwässerung der Landschaft und Wasservergeudung durch Verdunstung oder Ableitung oder einfach durch Ausbringung einer größeren Wassermenge, als für ein gesundes Wachstum der Pflanzen erforderlich ist.



©2006 Rain Bird Corp.

Einer der größten Vorzüge eines automatischen Bewässerungssystems ist die Fähigkeit, verschiedene Pflanzen mit unterschiedlichen Wassermengen und einer Durchflussmenge zu versorgen, die absorbiert werden kann. Die meisten effizienten Systeme können sowohl unterirdische Komponenten als auch Tropfkomponenten umfassen – dies gilt insbesondere für Systeme mit mehreren Zonen. Blumenbeete wären beispielsweise einer Zone zugeordnet, die weniger Wasser als Rasenzonen erhält, und könnten daher am besten mit Tropfleitungen mit Microtropfern versorgt werden, während Rasenflächen besser mit Versenkdüsen oder Versenkregnern bewässert werden könnten.

Wie effizient der Plan eines Bewässerungssystems jedoch auch ist, die erzielte Wassereinsparung hängt weitgehend von der richtigen Installation und dem geeigneten Management eines effizienten Bewässerungssystems ab. Ineffiziente Bewässerungssysteme und falsche Bewässerungspläne führen schätzungsweise zu einer Wasserverschwendung von bis zu 30% des Wassers, das auf Pflanzen und Rasenflächen verteilt wurde.¹⁸

Ein effizientes, automatisches Bewässerungssystem – sei es als unterirdisches System, als Tropfbewässerung oder als Kombination aus beiden Arten – gewährleistet, dass die richtige Wassermenge in jedem Bereich einer Landschaft verteilt wird. Eine Vielzahl von Komponenten macht ein effizientes, automatisches System aus.

STEUERGERÄTE

Das Gehirn eines automatischen Bewässerungssystems, nämlich ein automatisches Steuergerät, wird programmiert, um genau zu steuern, wie oft und wie lange jeder Bereich einer Landschaft gewässert wird. Steuergeräte senden ein elektrisches Signal an jedes Ventil in einem System und schalten es nach einem festgelegten Plan ein und aus. Mit der Fähigkeit, mehrere Zonen zu steuern, sind Steuergeräte in der Lage, jeden Bereich mit genauen Wassermengen zu versorgen.

Technologische Verbesserungen sorgen weiterhin für neue Funktionen bei den Steuergeräten, die für Hausbesitzer zusätzliche Flexibilität und weitere Wasserersparnis bedeuten. Zur Bekämpfung einer der größten Ursachen für die Wasservergeudung – die Überwässerung – sind viele Steuergeräte mit automatischen Abschaltgeräten ausgestattet, die das Steuergerät und damit das gesamte System ausschalten, wenn es regnet, windig ist oder genügend Feuchtigkeit im Boden vorhanden ist. In den folgenden Abschnitten werden einige dieser Innovationen im Detail erläutert.



Programmieren eines Steuergeräts.
©2006 Rain Bird Corp.

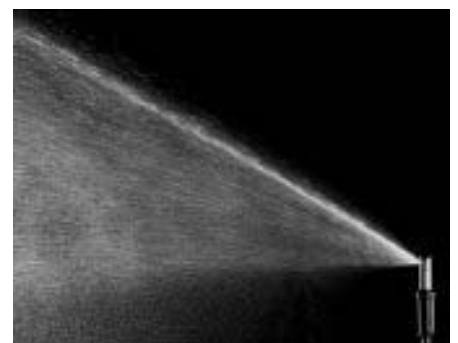


Zwei Ventile in einem Ventilkasten.
©2006 Rain Bird Corp.

VENTILE

Bewässerungsventile ermöglicht die Zufuhr von Wasser in ein automatisches Bewässerungssystem und die Weiterleitung zu den Ausbringungskomponenten (Versenkdüsen, Regner, Tropfkomponten). Während die Ventile manuell oder elektrisch arbeiten können, werden Ventile in einem automatischen Bewässerungssystem auf elektrischem Wege geöffnet und geschlossen. Wenn ein automatisches Steuergerät einen elektrischen Impuls an das Ventil sendet, öffnet sich das Ventil, damit Wasser durch das System fließen kann. Sobald das Steuergerät den elektrischen Strom zum Ventil abschaltet, schließt sich das Ventil und die Wasserzufuhr wird unterbrochen. Jede Zone in einem Bewässerungssystem muss mit einem Ventil ausgestattet sein.

Einige Ventile bieten auch zusätzliche wassersparende Funktionen und Vorzüge. Bestimmte Ventile schließen beispielsweise automatisch, wenn ein Problem wie etwa eine leckende Membrane auftritt, dies hilft Überflutung, Wasserverschwendung und Landschaftsschäden zu vermeiden. Ferner gibt es Ventile, die speziell für Niedrigmengen-Anwendungen entwickelt wurden, wie etwa Tropfbewässerung und Ventile für den Einsatz mit wieder gewonnenem Wasser. Darüber hinaus können druckregelnde Geräte dabei helfen, einen konstanten, optimalen Wasserdruck zu halten, um durch hohen Druck verursachte Sprühnebelbildung und Wasserverdunstung zu vermeiden. In Fällen mit einem zu hohen Wasserdruck kann eine Verringerung des Wasserdrucks um 5 PSI (0,35 bar) bereits zu einer um 6 bis 8% geringeren Wasserverschwendung führen.



Rain Curtain™ ©2006 Rain Bird Corp.

ROTIERENDE REGNER

Regner stoßen einen einfachen Wasserstrom aus einem rotierenden Regnerkopf aus. Während einige auf Sport- oder Golfplätzen eingesetzte Regner Wasser mehr als 30,5 m weit werfen können, beträgt die Wurfweite der häufig für Hausgartenbewässerungen eingesetzten Regner 6 bis 15 m.

Regner werden fast ausschließlich auf Rasenflächen eingesetzt. Viele Modelle sind mit Wassersparfunktionen, wie einstellbare Sektoren und Wurfweiten ausgestattet, um den Strahl auf die Stellen zu lenken, an denen er sein soll, und von Gehwegen und Gebäuden fern zu halten. Einige Regner zeichnen sich durch weitere Vorzüge wie abgestimmte Durchflussmengen aus, die dafür sorgen, dass dieselbe Wassermenge unabhängig von der verwendeten Düse aufgebracht wird und die Wasserverschwendung durch gleichmäßige Verteilung über eine große Fläche verringert wird. Regner mit niedriger Durchflussmenge können die Ableitung des Wassers vermeiden, indem Wasser mit einer geringeren Durchflussmenge verteilt wird und dadurch das Wasser in den Boden eindringen kann. Schließlich sorgen spezielle Düsen, die größere Tropfen erzeugen, wie etwa die Rain Curtain™ Düsen dafür, dass der Regnerstrahl nicht vom Platz abgetrieben wird. Damit wird ein weiterer potenzieller Wasserverlust vermieden.

VERSENKDÜSEN

Versenkdüsen stehen zur Bewässerung von Rasenflächen 5 – 15 cm über dem Boden und bis zu 30 cm zur Bewässerung von Beeten mit größeren Pflanzen. Wie Regner sind Versenkdüsen mit unterschiedlichen Bewässerungssektoren (Voll- oder Teilkreis) erhältlich, um zu gewährleisten, dass das Wasser an den Stellen verteilt wird, an denen es benötigt wird. Zu weiteren Wassersparfunktionen gehört die Druckregelung zur Vermeidung von Sprühnebelbildung – Sprühnebel wird leichter abgetrieben als große Wassertropfen. Einige Versenkdüsen sind mit eingebauten Komponenten wie Abstreifdichtungen und Auslaufsperrventilen ausgestattet, die verhindern, dass Wasser aus der niedrigsten Versenkdüse in einem System ausläuft, und damit Pfützenbildung, Erosion und Wasserableitung verhindern. Düsen mit einer zweiten Öffnung, wie die Düsen der Typenreihe U-Series™ vermeiden zusätzlichen potenziellen Wasserverlust, indem sie eine gleichmäßige Wasserverteilung gewährleisten und ein Überbewässern vermeiden. Dadurch wird der Wasserverbrauch um bis zu 30% reduziert.¹⁹ Und wie bei Regnern verteilen Versenkdüsen mit niedrigen Durchflussmengen weniger Wasser in einer vorgegebenen Zeitspanne, um eine bessere Durchdringung des Bodens zu ermöglichen.

Versenkdüsen mit niedrigen Durchflussmengen sind ebenfalls erhältlich. Diese Versenkdüsen, die in derselben Leitung wie die normalen Versenkdüsen installiert werden, können mit Tropfkomponenten ausgestattet werden, um die Vorzüge einer Mikro-Bewässerung in einem Bereich mit Sträuchern oder auf einer begrenzten Fläche ohne Installation einer getrennten Tropfbewässerungsleitung zu bieten.

Fallstudie²¹

IN DER HRUBY & VACCARELLA-Residenz in Naples, Florida wurden die typischen ausgedehnten Rasenflächen, die für gehobene Anwesen üblich sind, vermieden und es wurde stattdessen eine dekorative Landschaft gewählt, die mit einer Reihe tropischer Pflanzen gepflanzt wurde. Die Hausbesitzer wussten, dass der dicht bepflanzte Garten mit tropischer Flora in allen Formen, Größen und Wasseranforderungen einen gut durchdachten Bewässerungsplan mit der Möglichkeit, unterschiedliche Wassermengen an jede unterschiedliche Pflanzenzone zu liefern, erfordern würde. Die Verwendung eines Multistationen-Steuergeräts ermöglichte eine breite Auswahl an Tropfkomponenten mit unterschiedlichen Durchflussmengen, um für eine gleichmäßige Abdeckung der großen, dichten Bepflanzung und die Genauigkeit zu sorgen, die für die sieben Mikroklimas und die fünf Arten von Bodenbedingungen ohne Überwässerung oder Wasserverschwendung notwendig waren. Durch die Möglichkeit, Pflanzen mit unterschiedlichen Anforderungen Seite an Seite zu belassen, wurde die Kreativität im Landschaftsdesign nicht durch eine begrenzte Flexibilität bei der Bewässerung behindert. Die Besitzer der Residenz erwarten, ihre Investition durch Wassereinsparungen in 5 bis 10 Jahren wieder ausgeglichen zu haben.



Versenkdüsen gibt es in unterschiedlichen Höhen für die Bewässerung unterschiedlicher Pflanzenarten. ©2006 Rain Bird Corp.

TROPFBEWÄSSERUNG

Bei der Tropfbewässerung, auch als Mikro-Bewässerung oder Xerigation™ bezeichnet, werden Tropfrohren und Tropfer zur Verteilung eines langsamen, stetigen Wasserrinnsals auf dem Boden über der Wurzelstruktur der Pflanzen verwendet. Durch die Schwerkraft und die Kapillarwirkung verteilt sich das Wasser langsam an den Pflanzenwurzeln und der Wasserverlust durch Oberflächenverdunstung wird verringert.

Die Tropfbewässerung ist häufig eine effizientere Art der Bewässerung von Bäumen, Sträuchern, Blumenbeten, Bodendeckern oder Randeinfassungen. Ein Tropfsystem kann für Landschaften, die hierfür geeignet sind, 30% bis 50% effektiver als eine herkömmliche Regnerbewässerung sein.²⁰ Die Tropfbewässerung kann auch die Wasserableitung und Pflanzenkrankheiten verringern, die auf Überwässerung zurückzuführen sind.



Tropfrohr mit integrierten Tropfern.
©2006 Rain Bird Corp.

Fallstudie²²

IN DEM BEMÜHEN, Hausbesitzer zur Installation von Tropfbewässerungen in geeigneten Landschaftsanwendungen zu ermutigen, haben Städte damit begonnen, einen Anreiz für die Umstellung auf Tropfbewässerungssysteme zu schaffen. Die Stadt Albuquerque, New Mexico zahlt bis zu \$ 250 (195 EUR), bietet Seminare, Handbücher und Schulungsvideos für Hausbesitzer an, die eine Tropfbewässerung installieren. Boulder, Colorado bietet einen Nachlass von 50% auf die Materialkosten für ein Tropfbewässerungssystem an. Währenddessen schreiben andere Gegenden wie Clark County, Nevada und Las Vegas Tropfbewässerungen für alle Vegetationen vor, die keine Rasenflächen sind.

Kapitel Drei: Fortschritte beim Wassersparen

EIN TREND ZUM VERSTÄRKTEN WASSERSPAREN

In den letzten zehn Jahren wurden Bewässerungssysteme durch wesentliche technologische Fortschritte sogar noch wassersparender. Während in der öffentlichen Meinung automatische Systeme früher mehr Wasser als die herkömmlichen Methoden der Bewässerung von Hand oder mit dem Tropfschlauch verbrauchten, können moderne Systeme so eingestellt werden, dass sie die Wassermenge verbrauchen, die im Minimum für ein gesundes Pflanzenwachstum erforderlich ist.

Zahlreiche neuere Innovationen sind das Ergebnis einer zunehmenden Nachfrage nach wassersparenden Bewässerungsprodukten von Gemeinden und Hausbesitzern. Eine wachsende Zahl von Städten bieten Hausbesitzern, die wassersparende Produkte als Teil ihres automatischen Bewässerungssystems installieren, jetzt Anreize wie Preisnachlässe an. Und – wie bereits im vorangegangenen Abschnitt erwähnt – ermutigen einige Städte ihre Hausbesitzer dazu, Pflanzen mit einem hohen Wasserbedarf durch geeignete einheimische Arten zu ersetzen, die weniger Wasser benötigen.

Im Folgenden sind einige Innovationen aufgeführt, die die Effizienz eines automatischen Bewässerungssystems erhöhen.

- **Regensensoren** – Regensensoren erfassen eine voreingestellte Niederschlagsmenge, um ein System während heftigen Regens auszuscha­len und wieder einzuschalten, wenn der Sensor ausgetrocknet ist und zu wenig Feuchtigkeit im Boden anzeigt. Regensensoren sollten in einiger Entfernung zu den gestalteten Landschaftsflächen an einer Stelle installiert werden, die ungehindert dem Regen ausgesetzt ist, wie etwa an der Dachkante des Hauses. Die Anbringung unter einem Baum oder an überwiegend sonnigen oder schattigen Stellen ist zu vermeiden.
- **Feuchtigkeitssensoren** – Diese Geräte werden in der Landschaft installiert, um die Bodenfeuchtigkeit zu messen und die Bewässerung aufzuschieben, bis das Feuchtigkeit­sniveau im Boden so gering ist, dass mehr Wasser erforderlich ist. Zwei Typen werden unterschieden: Tensiometer, ein verschlossenes, mit Wasser gefülltes Röhrchen mit einer porösen Keramikspitze, und Gipsblöcke. Beide Geräte messen den elektrischen Widerstand, der mit zunehmender Austrocknung des Bodens ansteigt.
- **Wind- und Frostsensoren** – Frostsensoren werden verwendet, um Bewässerungssysteme in klimatischen Gegenden abzuschalten, in denen die Jahreszeiten schwankend sind und die Temperaturen bis unter den Gefrierpunkt und weiter abfallen können. Frostsensoren verhindern, dass Wasser durch gefrorene Leitungen zirkuliert, was zu Rissen und Sprüngen in den Leitungen und damit zu Wasserverlust führen könnte. Windsensoren stoppen die Bewässerung bei sehr starken Winden und starten sie erneut, wenn die Windgeschwindigkeit nachlässt. Sie werden in windanfälligen Gegenden eingesetzt, in denen der Strahl aus dem Regner fortgeweht würde.

Fallstudie^{23, 25}

IN EINER IM JAHR 1992 IN GAINESVILLE, FLORIDA durchgeführten Studie wurde untersucht und festgestellt, dass bis zu 25% aller automatischen Bewässerungen in der Gegend von Gainesville gestoppt worden wären, wenn Regensensoren in den Jahren von 1977 bis 1991 installiert gewesen wären.

Eine wachsenden Zahl von Gemeinden im gesamten Gebiet hat Anordnungen und Kosten sparende Programme für den Einsatz von Sensoren, insbesondere Regensensoren, für neue und vorhandene Anwendungen in Hausgärten und für kommerzielle Projekte herausgegeben. Zurzeit gibt es Anordnungen für den Einsatz von Regensensoren entweder für den ganzen Bundesstaat oder in verschiedenen Gemeinden in New Jersey, North und South Carolina, Florida, Texas, Georgia, Minnesota und Connecticut.

In Albuquerque, New Mexico hat die drohende Verhängung von Bußgeldern für abgeleitetes Wasser und Überbewässerung zu einer Zunahme bei der Installation von druckregelnden Ventilen und digitalen Steuergeräten mit mehreren Programmen geführt. Das Water Conservation Office von Albuquerque hat ferner ein WaterWatch-Programm ins Leben gerufen, das Anleitungen für die tägliche Bewässerung mit farb­codierten Symbolen bietet, die als Teil der täglichen Wettervorhersage zwischen dem 1. April und dem 30. September auf allen lokalen Nachrichtensendern zu sehen sind.

MESSGERÄTE

Damit Hausbesitzer besser abmessen können, wie viel Wasser bestimmte Pflanzen zu festgelegten Zeiten unter bestimmten klimatischen Bedingungen erhalten sollten, gibt es einige nützliche Messgeräte, die voraussichtliche Boden-/Feuchtigkeitsmängel berechnen. Durch ihre Verwendung kann mit einem bereits effizienten Bewässerungssystem noch mehr Wasser gespart werden.

- **Wasserbudget/Bewässerungsindex** – Ein Wasserbudget ist die Menge Wasser, die benötigt wird, um eine Landschaft auf Grundlage der trockensten Jahreszeit und nach Grundstücksgröße, Art der Bepflanzung und Bodentyp zu bewässern. Die Steuergeräte werden dann so eingestellt, dass eine entsprechende Wassermenge auf der Grundlage dieses Budgets mit prozentualen Anpassungen nach oben oder unten je nach Jahreszeit und aktueller Niederschlagsmenge verteilt wird. Einige Wasserversorger wie der Metropolitan Water District of Southern California geben einen Online-Bewässerungsindex heraus, der die prozentuale Einstellung auf der Grundlage von Daten der Wetterstationen angibt.²⁴
- **ET-Werte** – Evapotranspiration, die Messung des kombinierten Wasserverlusts der Pflanzen durch Evaporation (Verdampfung) und Transpiration, wird mit der Durchflussmenge, Temperatur, Feuchtigkeit sowie Windgeschwindigkeit und -richtung kombiniert, um das gesamte Feuchtigkeitsdefizit im Boden zu bestimmen. Diese von verschiedenen Wetterstationen stammenden Messungen werden häufig während einer bestimmten Zeitspanne online (etwa von örtlichen Wasserversorgern oder auf Websites der Gemeinden) angezeigt, damit Hausbesitzer ihre Steuergeräte einstellen können. Einige Steuergeräte können so programmiert werden, dass sie diese Daten empfangen und die Bewässerungspläne bei Bedarf automatisch unterbrechen.



Quelle: „The Zoo Fence, A Commentary on Life and Living,“ at www.zoofence.org

Fallstudie²⁹

EINE VON 1992 BIS 1998 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNG des Wasserverbrauchs in Hausgärten in Salt Lake City zeigte, dass automatische Bewässerungssysteme einen durchschnittlichen Effizienzwert von nur 54% erzielten. Dies bedeutet, dass etwa die Hälfte des auf die Landschaft verteilten Wassers verschwendet war, da diese Systeme entweder nicht richtig gewartet oder richtig auf die Verwendung der angemessenen Wassermengen eingestellt waren. Wenn die Einwohner von Salt Lake gemäß dem Bedarf wässern würden, würde es zu Wassereinsparungen von 18% oder 94.635 Litern pro Haushalt und Jahr kommen, wurde in der Untersuchung festgestellt.

- **Regenmessgeräte** – Da die Regenmenge, die auf eine Gartenanlage fällt, von dem, was die örtliche Wettervorhersage voraussagt, abweichen kann, kann ein einfaches Regenmessgerät in der Landschaft einen genaueren lokalen Wert liefern und bei der Wasserverwaltung hilfreich sein.

WIEDERVERWENDUNG VON BRAUCHWASSER UND REGENWASSERNUTZUNG

Einige Hausbesitzer sparen sogar noch mehr Wasser durch die Aufnahme von Brauch- und Regenwasser in ihre Bewässerungsoptionen.

Brauchwasser ist Wasser, das aus Bädern, Duschen, Waschmaschinen, Spülbecken in der Küche und Geschirrspülmaschinen stammt. Die Verfahren zur Wiedergewinnung des Wassers reichen von der einfachen Ableitung des Wassers direkt zur Außenbepflanzung bis hin zur Installation eines komplexen Systems aus Zisternen, Filtern, Pumpen und Rohren mit Kosten zwischen 1.200 EUR und 2.400 EUR. Da Brauchwasser Bakterien und organischen Abfall enthält, regeln einige örtliche Gesundheitsämter möglicherweise seinen Einsatz.²⁶

Die Regenwassernutzung ist weniger umstritten, einige Einschränkungen sind jedoch möglicherweise ebenfalls vorhanden. Vor der Installation eines Systems sollten Hausbesitzer dies überprüfen. Wasser aus Fallrohren, von Gehwegen oder anderen Oberflächen und der Klimaanlageverdunstung kann in eine Tonne geleitet und dann zur Landschaftsbewässerung verwendet werden.



*Regenwassernutzungssystem mit Dachsammeltonne,
Regenrinne, Fallrohr, Speicher- und Tropfverteilungssystem.
Quelle: Arizona Department of Water Resources. ©1998*

LEED²⁸

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ist ein vom U.S. Green Building Council entwickeltes Programm zur Förderung der umweltverträglichen Planung und Errichtung sowohl neuer als auch vorhandener Geschäftsgebäude. Zurzeit wird das Programm mit einem neuen Pilotprogramm erweitert – LEED Homes. Diese freiwillige Initiative fördert die Wandlung der Bauindustrie zur Verwendung umweltgerechterer Praktiken durch Zuerkennung des LEED-Zertifikats. Mit diesem Zertifikat werden die Häuser versehen, die einer Anzahl von Kriterien in einer Reihe von Kategorien gerecht werden. Die Kategorie Wassereffizienz in diesem Programm hat beispielsweise eine Bewässerungskomponente, die die separate Unterteilung der Pflanzen mit unterschiedlichen Wasserbedarf in Zonen, die Verwendung von Tropfbewässerungen, die Installation von Regensensoren und die Verwendung von Regen- und Brauchwasser für die Bewässerung fördert.

Fallstudie²⁷

In einigen Teilen Alaskas und Hawaiis gibt es eine seit langem etablierte Tradition, Regenwasser zu sammeln. Die Stadt Austin, Texas bietet Rabatte für den Einsatz von Regenwasser für bestimmte Verwendungen im Haushalt an. In einigen Gebieten der Karibik wird bei neuen Häusern die Installation von Auffangsystemen für Regenwasser gefordert. Regenwasser bietet Vorteile bei der Wasserqualität sowohl für die Bewässerung als auch für die Verwendung im Haushalt. Anders als Brunnenwasser enthält Regenwasser fast keine gelösten Mineralien oder Salze, ist nicht chemisch aufbereitet und ist eine relativ zuverlässige Wasserquelle für Haushalte.

Kapitel Vier: **Wartung und zusätzliche Ressourcen**

VERWALTUNG

Wenn ein wassersparendes Bewässerungssystem installiert ist, sollten verbesserte Wassereinsparungen und eine vereinfachte Landschaftspflege nicht lange auf sich warten lassen. Dies sind jedoch keine Systeme zum „Aufstellen und Vergessen.“ Leider sind häufig beschädigte Regner, aus denen Wasser strömt, Systeme, die während eines Platzregens in Betrieb sind, oder Versenkdüsen und Regner zu sehen, die Gehwege und Straßen bewässern. Eine schlechte Verwaltung eines automatischen Systems kann zu einer Vielfalt von Landschaftsproblemen führen. Hierzu gehören Pilzbefall, braune Flecken und andere Zeichen von Pflanzenbelastungen.

Eine ständige Pflege und Wartung ist ein wichtiger Bestandteil für den intelligenten Umgang mit Wasser™ in wassersparenden Landschaften.

WARTUNGSAUFGABEN

Neben der Verwendung automatischer Steuergeräte, Sensoren und Messgeräte zur Steuerung der Bewässerung sollten routinemäßige Wartungsaufgaben durchgeführt werden. Wie alle anderen Anlagen unterliegen auch Bewässerungssysteme einem gewissen Verschleiß und benötigen eventuell Ersatzteile. Auch Pflanzen und Bäume benötigen beim Wachstum regelmäßige Pflege. Im Folgenden werden einige „Best Practice“-Aufgaben zur Wartung und Pflege vorgeschlagen.

TIPPS ZUR PFLANZENPFLEGE UND BEWÄSSERUNG	WARTUNGSAUFGABEN BEI BEWÄSSERUNGSSYSTEMEN
Bewässern Sie vor 10:00 Uhr morgens, wenn wenig Wind, niedrigere Temperaturen und wenig Sonnenlicht den Wasserverlust durch Verdunstung verringern.	Prüfen Sie Ihr System während des Betriebs. Achten Sie auf Pfützen, welke oder herabgefallene Blätter, Leckagen in den Versenkdüsen und verstopfte Tropfer.
Wässern Sie tief genug, damit die Wurzelzone erreicht wird, und wässern Sie weniger häufig, damit das Wachstum der Wurzeln in die Tiefe angeregt wird.	Passen Sie Ihren Bewässerungsplan monatlich oder mindestens zum Wechsel der Jahreszeiten an.
Mähen Sie regelmäßig, halten Sie das Gras jedoch lang genug (bis zu 7,6 cm), um den Boden besser zu beschatten und Wasser im Boden zu speichern.	Spülen Sie Salz, das sich an der Wurzelzone bildet, mindestens zwei Mal pro Jahr durch eine tiefere Bewässerung ab, sofern Ihnen schwere Regenfälle diesen Job nicht abnehmen.
Prüfen Sie den Feuchtigkeitsgehalt regelmäßig. Achten Sie darauf, dass die Wurzelzonen getränkt sind: Typischerweise 15 - 30 cm tief für Rasenflächen, Blumen und Gemüse, bis 60 cm tief für Sträucher und Bodendecker, bis 90 cm tief für Bäume. Die Tränkung unter der Wurzelzone ist nicht effektiv.	Reinigen Sie den Filter in Tropfsystemen zwei Mal pro Jahr.
Belüften Sie die Böden – insbesondere lehmige Böden – einmal im Jahr, um die kompakte Masse der Oberfläche aufzulockern und eine besseres Eindringen des Wassers zu ermöglichen.	Entfernen Sie die Verschlusskappen und spülen Sie Tropfsysteme zwei Mal pro Jahr durch.
Mulchen Sie Pflanzen, Büsche und Bäume, um die Feuchtigkeit im Boden zu halten, Unkräuter abzuhalten, Nährsubstrate zuzuführen und das Zusammenbacken des Bodens zu vermeiden.	Fügen Sie jedes Jahr Tropfkomponenten hinzu, entfernen Sie sie oder platzieren Sie sie neu, um sie dem neuen Wachstum anzupassen.
Düngen Sie zwei Mal pro Jahr – einmal im Frühjahr mit sich langsam freisetzendem Stickstoff und im Herbst mit sich schnell freisetzendem Stickstoff.	Halten Sie die Bewässerungspläne und -einschränkungen ein, die Ihnen von Ihrem Wasserversorger oder den örtlichen Behörden auferlegt werden.

Quelle: American Water Works Association; T. E. Bilderback and M. A. Powell, Efficient Irrigation; Montana State University, Water-Conserving Landscaping Involves More Than Plant Selection; Water Conservation Alliance of Southern Arizona (Water CASA), Water Saving Tips, DRIP IRRIGATION: Now That You Have It, What Do You Do With It; Douglas F. Welsh, William C. Welch and Richard L. Duble, Landscape Water Conservation . . . Xeriscape™

Die Verwendung von Steuer- und Messgeräten sowie die Durchführung routinemäßiger Wartung und Pflege können dazu beitragen, dass die Systeme eine maximale Leistung erbringen, die Landschaften in einem Topzustand halten und dabei gleichzeitig so wenig Wasser wie möglich verwenden.

In einem frostgefährdeten Klima müssen Hausbesitzer ihre Regneranlage zur Vermeidung von Schäden winterfest machen. Insbesondere sollte darauf geachtet werden, dass das Wasser vor dem ersten Frost aus den Leitungen, Ventilen und Regnern abgelassen wird. Dies kann mit drei verschiedenen Techniken geschehen: mit einem manuellen Entleerungsventil, mit einem automatischen Entleerungssystem oder durch Ausblasen mit Luft. Die falsche Vorbereitung auf den Winter kann zu Schäden am Bewässerungssystem führen. Daher sollten sich Hausbesitzer an einen Fachmann wenden, bevor sie mit der Vorbereitung beginnen.

UNTERNEHMEN FÜR LANDSCHAFTSGESTALTUNG UND LANDSCHAFTSGÄRTNER

Obwohl sich wassersparende Landschaften und Bewässerungssysteme wachsender Nachfrage erfreuen, ist nicht jeder Fachmann für Landschaftsgestaltung und Pflege auch ein Experte bei der Planung, Installation und Pflege wassersparender Systeme. Hausbesitzer müssen eventuell die Fachleute suchen, die versiert sind in wassersparenden Prinzipien, Gartengestaltung mit einheimischen Pflanzen, trockenheitstoleranten Pflanzen, auf Ökologie basierender Landschaftsgestaltung oder umweltverträglicher Praktiken der Landschaftsgestaltung. Branchenverzeichnisse und örtliche Gesellschaften für einheimische Pflanzen und Gartengestaltung sowie Hochschulen und Universitäten und ihre Zusatzangebot sind gute Ressourcen.

Schulungs- und Zertifizierungsprogramme werden für Fachleute für Landschaftsgestaltung ebenfalls über den Bewässerungsverband sowie über einige Hersteller angeboten. Viele Städte und Bundesstaaten fordern bereits, dass ihre Lieferanten lizenziert sind. Hausbesitzer sollten bei Unternehmen für Landschaftsgestaltung und Landschaftsgärtnern nachfragen, ob sie zertifiziert und/oder lizenziert sind.

ÖRTLICHE EINZELHÄNDLER

Personal in Gärtnereien und Geschäften für Gartenbedarf kann sich zwar als hilfreich für Hausbesitzer erweisen, die an der Einführung effizienter Bewässerungspraktiken interessiert sind, wird jedoch nicht in jedem Fall über wassersparende Bewässerungstechniken und -werkzeuge informiert sein. Hausbesitzer können sich zunächst selbst vorbereiten und sich dann an die Händler wenden. Einige Hersteller von Bewässerungssystemen bieten umfassende Online-Informationen über wassersparende Systeme, detaillierte Produktinformationen und Anweisungen an, die als Leitfaden verwendet werden können.

ÖRTLICHE WASSERVERSORGUNGSUNTERNEHMEN

Die meisten Wasserversorgungsunternehmen stehen bei der Wassereinsparung und -erhaltung an vorderster Front. Viele von ihnen bieten Websites und gedruckte Unterlagen mit grundlegenden Informationen und Listen von Fachleuchten zur Verwendung an.

ONLINE-QUELLEN

Online-Ressourcen sind umfassend und werden ständig aktualisiert. Websites können mit den Suchmaschinen im Internet einfach gefunden werden. Im Folgenden finden Sie einige zu empfehlende Websites:

- www.rainbird.com – Rain Bird Corporation
- www.h2ouse.org – California Urban Water Conservation Council (CUWCC)
- www.usgbc.org – US Green Building Council
- www.irrigation.org – The Irrigation Association
- www.awwa.org – American Water Works Association
- www.diynetwork.com – DIY Network television tutorial.
- <http://bewaterwise.com/index.html> – The Family of Southern California Water Agencies.
- www.epa.gov/greenacres/ – Green Landscaping Resources, U.S. EPA
- <http://aggiehorticulture.tamu.edu/extension/landscape.html> – Hortextension, Texas A&M and Texas Cooperative Extension
- <http://igin.com/Irrigation> – Irrigation & Green Industry Network, Official Publication of the Irrigation Association.
- www.drought.unl.edu/ – National Drought Mitigation Center, University of Nebraska-Lincoln.
- www.epa.gov/owm/water-efficiency/index.htm – Water efficiency, United States Environmental Protection Agency (EPA).
- www.xeriscape.org/ – Xeriscape™ Colorado!, Inc.

LITERATURVERZEICHNIS

- 1 Dr. Paul Simon, *Tapped Out: The Coming World Crisis in Water and What We Can Do About It*, New York, Welcome Rain Publishers, 1998.
- 2 City of Norman, Oklahoma, Water Trivia Facts, available from Finance Dept., at www.ci.norman.ok.us/finance/trivia.htm.
Maude Barlow, Water Incorporated; *The Commodification Of The World's Water*; Earth Island Journal, Vol. 17, March 22, 2002.
- 3 Vickers, *Handbook of Water Use and Conservation*, Amherst, Mass., WaterPlow Press, June 2002.
- 4 R. Bruce Martin, *The History of Water Conservation in American Toilets*, Environmental Design+ Construction, March 9, 2004 available at <http://www.edcmag.com/CDA/ArticleInformation/features>.
- 5 Eve Hou, *Nine Dragons, One River: The Role of Institutions in Developing Water Pricing Policy in Beijing*, PRC; 2001 The University of British Columbia, available at <http://www.chs.ubc.ca/china>.
- 6 United States Environmental Protection Agency, Office of Water, *Water Efficient Landscaping: Preventing Pollution and Using Resources Wisely*, September 2002 available at http://www.epa.gov/owm/water-efficiency/final_final.pdf.
- 7 American Water Works Association, Consumer Water Center, Conservation Resources, *Landscaping and Xeriscape*, available at www.awwa.org/advocacy/learn/conserves/RESOURCES/LANDSCAPING.
- 8 Rain Bird Corporation.
- 9 PLANET – Professional Landcare Network, Press, Facts/Research, *Why Are Plants So Important?* available at <http://www.alca.org>.
- 10 PLANET – Professional Landcare Network, *Why Are Plants So Important?*
- 11 PLANET – Professional Landcare Network, Press, Facts/Research, *Economic Benefits of Landscape*, available at www.alca.org.
- 12 Jack Cohen, *Thoughts on the Wildland-Urban Interface Fire Problem*, June 2003. Plumas Fire Safe Council, Press Releases, available at www.plumasfiresafe.org.
F.C. Dennis, Fire-Resistant Landscaping, Colorado State University Cooperative Extension, Natural Resources Online Fact Sheets, [report online] available at <http://www.ext.colostate.edu/pubs/natres/06305.html>.
- 13 PLANET – Professional Landcare Network, *Why Are Plants So Important?*
- 14 PLANET – Professional Landcare Network, *Why Are Plants So Important?*
- 15 Xeriscape™ Colorado!, Inc. available at <http://www.xeriscape.org>. Xeriscape™ is a trademark of Denver Water.

- 16 The Southern Nevada Water Authority (SNWA), Xeriscape Conversion Study, available at http://www.snwa.com/assets/pdf/xeri_study_final.pdf
 - 17 Rain Bird Corporation.
 - 18 Irrigation Association, *Are You A WaterWise Landscape Professional? How Do You Add Up?* Irrigation Business & Technology, Online Editions, June 2002, available at <http://www.irrigation.org>.
 - 19 Rain Bird Corporation.
 - 20 T. E. Bilderback and M. A. Powell, *Efficient Irrigation, Water Quality and Waste Management Initiative*, North Carolina State University and North Carolina Cooperative Extension Service, Revised 1996, available at <http://www5.bae.ncsu.edu>.
 - 21 Box – Case Study Source: Rain Bird, Drip Irrigation/ Xerigation, *Xerigation® Sets Trends in High-Performance Irrigation*, available at http://www.rainbird.com/drip/site_reports/hruby.htm.
 - 22 Box – Regulations & Incentives Sources: Doug Bennett, *Albuquerque Reduces Water Consumption by 24 Percent*.
 - 23 Box – Case Study Source: James D. Leary, *Energy Efficiency & Environmental News: Residential Irrigation Systems Controllers and Sensors*.
 - 24 Metropolitan Water District of Southern California, Conservation, *The New Watering Index*, available at <http://www.mwdh2o.com>.
 - 25 Box – Regulations & Incentives Sources: Doug Bennett, *Albuquerque Reduces Water Consumption by 24 Percent*.
Irrigation and Green Industry Network, Controllers, Sensors at Work, available at <http://www.igin.com/Irrigation/0903sensors.html>
The Irrigation Association, E Times™, The Electronic Newsletter Of The Irrigation Association®, *IA Alberta Chapter Proactive with City of Calgary Water Officials*, March 2004, available at <http://www.irrigation.org>
 - 26 M R. Waskom, *Graywater Reuse and Rainwater Harvesting*, Colorado State University Cooperative Extension, Natural Resources, available at <http://www.ext.colostate.edu>.
 - 27 Box – Regulations & Incentives Sources: Md. Khalequzzaman, *Can rainwater harvesting be a solution to drinking water problem in Bangladesh?* EB2000: Expatriate Bangladeshi 2000, Short Notes, available at <http://www.eb2000.org>.
 - 28 Leadership in Energy and Environmental Design, <http://www.usgbc.org>.
 - 29 Case Study Source: Utah Department of Natural Resources, Division of Water Resources, Salt Lake City, Utah, Identifying Residential Water Use, Revised July 25, 2005, available at <http://www.water.utah.gov>.
- The Intelligent Use of Water™, Rain Curtain™, U-Series™ und Xerigation™ sind Warenzeichen der Rain Bird Corporation.

