

# Berichte der **Bayerischen Gartenakademie**

## Bewässerung im Haus- und Kleingarten

4



In Zusammenarbeit mit:

Amt für Ernährung,  
Landwirtschaft und Forsten  
Kitzingen



|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Vorwort</b>                                                         | <b>3</b>  |
| <b>1. Grundlagen</b>                                                   | <b>4</b>  |
| Warum und wann braucht die Pflanze Wasser?                             | 4         |
| Wasser – die wertvollste Ressource des Menschen!                       | 5         |
| Der Boden – Wasserspeicher und Wasserlieferant                         | 7         |
| Organische Substanz – Möglichkeiten und Grenzen für den Wasserhaushalt | 10        |
| Bodenverdichtung beeinträchtigt Wasserhaushalt und Pflanzenwachstum    | 11        |
| Wasserbedarf von Pflanzen und Funktion des Wassers in der Pflanzen     | 12        |
| Funktion der Pflanze für den Wasserhaushalt und das Klima              | 14        |
| <b>2. Wasserbedarf der Gartenkulturen</b>                              | <b>16</b> |
| Rasen und Wiese                                                        | 16        |
| Gemüse und Kräuter                                                     | 18        |
| Stauden                                                                | 24        |
| Beet- und Balkonpflanzen                                               | 28        |
| Obst-Gehölze und Erdbeeren                                             | 32        |
| Gartengehölze, Bäume und Rosen                                         | 35        |
| <b>3. Wasserschonende Kulturführung</b>                                | <b>41</b> |
| Pflegemaßnahmen zur Erhöhung der Wasser-Speicherleistung               | 41        |
| So spart man Wasser                                                    | 44        |
| Praktische Düngetipps                                                  | 45        |
| <b>4. Wasserqualität – Regenwasser, Brunnenwasser</b>                  | <b>46</b> |
| Wasserqualität – Regenwasser, Brunnenwasser, Wasserspeicher            | 46        |
| <b>5. Richtig gießen - klotzen, nicht kleckern</b>                     | <b>50</b> |
| Richtig gießen – klotzen, nicht kleckern                               | 50        |
| <b>6. Erfahrungen mit der Bewässerungstechnik</b>                      | <b>52</b> |
| Wie kommt das Wasser zur Pflanze?                                      | 52        |
| Möglichkeiten zur Automatisierung der Bewässerung                      | 60        |
| <b>7. Zusammenfassung</b>                                              | <b>65</b> |
| <b>8. Literaturhinweise</b>                                            | <b>66</b> |
| <b>9. Impressum</b>                                                    | <b>67</b> |

## Bewässerung im Haus- und Kleingarten

Sehr geehrte Damen und Herren,

Wasser ist wichtiges Lebenselixier – nicht nur für uns Menschen, sondern für die ganze Natur und Pflanzenwelt. Die anhaltenden Trockenperioden im Frühjahr und im Sommer der letzten Jahre lehren uns, verstärkt auf eine fachgerechte Bewässerung im Garten zu achten. Jeder Gartenbesitzer kann dazu beitragen, dass der Gießwasserverbrauch, oftmals wertvolles Trinkwasser, auf das Nötigste begrenzt bleibt. Das Einsparpotential bei 2,5 Millionen Gärten in Bayern mit einer Gesamtfläche von 137.000 Hektar ist groß.



*Helmut Brunner*

Was kann der einzelne Freizeitgärtner konkret tun? Dieser Frage wird in dieser Broschüre anschaulich nachgegangen. Die Möglichkeiten sind vielfältig: Standortgerechte Pflanzenwahl, wassersparende Bodenbearbeitungstechniken, wie beispielsweise Hacken oder Mulchen bis hin zur gezielten Wasserspeicherung in niederschlagsreichen Zeiten. Darüber hinaus können moderne Bewässerungssysteme heutzutage die Gießarbeit wesentlich erleichtern. Vollautomatische, per App gesteuerte Systeme bieten dabei höchsten Komfort und lassen weitere Entwicklungen erwarten.

Ich wünsche allen Lesern viel Spaß und Erfolg beim Umsetzen der Empfehlungen unserer Bayerischen Gartenakademie und immer das notwendige Augenmaß bei der Bewässerung ihrer Pflanzen und Gärten.

*Helmut Brunner*  
*Bayerischer Staatsminister*  
*für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten*

## Wasser als Basis allen gärtnerischen Schaffens

Der Haus- und Kleingarten ist seit Jahrtausenden Begleiter der menschlichen Kultur. Er dient der Ernährung durch den Anbau von Obst und Gemüse, ebenso ist er Erholungsraum für Menschen und eine ökologische Nische für Tiere und Pflanzen. Der Garten ist ein wesentlicher Bestandteil unserer Gesellschaft und Kultur, in dem sich der Mensch spirituell und künstlerisch entfalten kann.

Damit dieser Ausdruck intensiven Lebens möglich ist, muss Wasser in ausreichender Menge und Güte verfügbar sein. Ohne Wasser ist Leben nicht denkbar. Das Leben auf der Erde entwickelte sich im Wasser und auch bei allen Lebewesen an Land ist Wasser die Grundlage aller Lebensprozesse.



*Wasser am Quellstein*

*Main bei Retzbach, 2017*







Vertikalbegrünung

Kühlung durch Vertikalbegrünung



## Wasser – die wertvollste Ressource des Menschen!

Auf Grund der klimatischen Lage galt Bayern bisher als ein Land, in dem Wasser über das ganze Jahr hinweg in ausreichender Menge vorhanden ist. Dadurch konnte der Haus- und Kleingartenbesitzer seine ganze Vielfalt an Pflanzen ausreichend mit Wasser versorgen, damit diese zufriedenstellend gedeihen konnten.

Die Klimaveränderungen der letzten Jahrzehnte führen zu ausgedehnten Trockenperioden in den Haus- und Kleingärten, sodass die Gewächse ihre Funktion als Nutz- oder Zierpflanze nicht mehr in ausreichendem Maße erfüllen können. Vor diesem Hintergrund gewinnen in den Haus- und Kleingärten die Themen Bewässerung und wasserschonende Kulturführung zunehmend an Bedeutung.

Und so manche Funktion, der in den Hausgärten kultivierten Pflanzen, fand bisher noch zu wenig Beachtung oder ist in Vergessenheit geraten wie zum Beispiel die kühlende Wirkung durch Wasserverdunstung der Blätter. In sich stark aufheizenden Städten wird in den nächsten Jahren diese Funktion der Pflanze durch moderne Fassadenbegrünung umfangreicher genutzt werden.

## Klimaentwicklung in Bayern

Unter Klima werden alle an einem Ort möglichen Wetterzustände sowie die tages- und jahreszeitlichen Schwankungen zusammengefasst. Dies bedeutet, dass Veränderungen per se zur Natur des Begriffs Klima gehören und Klimawandel ein schon immer zu beobachtendes Phänomen ist.

Für den Gartenbau ist nicht entscheidend, dass sich das Klima ändert, sondern vielmehr hinsichtlich welcher Parameter, in welche Richtung und mit welcher quantitativen und qualitativen Intensität treten diese Veränderungen auf. Temperatur, Niederschlag sowie Verdunstung sind hierbei aus gartenbaulicher Sicht wichtige klimatische Faktoren.

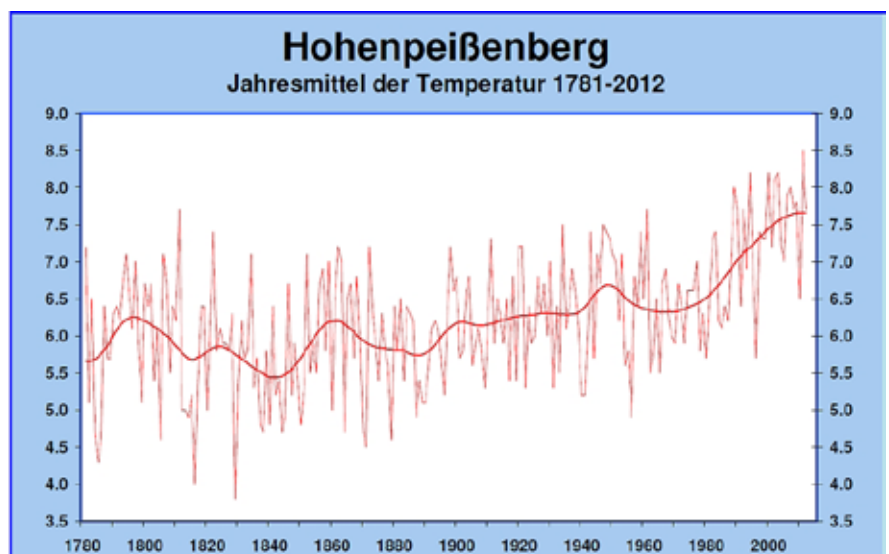
Betrachtet man zum Beispiel die Temperatur, so ist in Bayern in den vergangenen 80 Jahren eine Erhöhung der Jahresdurchschnittstemperatur um  $+1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  zu verzeichnen. Dabei zeigen sich die deutlichsten Zunahmen in den Wintermonaten. Dies gilt auch für den Niederschlag, wo in den Wintermonaten bei der Menge je nach Region Zunahmen zwischen  $+10\%$  und  $+28\%$  ermittelt wurden. Bezüglich der Intensität der Niederschläge gab es ebenfalls deutliche Veränderungen. Besonders die Ereignisse mit extrem starkem Niederschlag in sehr kurzer Zeit - Starkniederschlagsereignisse – traten deutlich häufiger auf [BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, 2016].

Versucht man anhand von sogenannten Klimaprojektionen in die Zukunft zu blicken und entwickelt Szenarien für Klimaänderungen, so zeigen sich folgende Trends. Die Jahresdurchschnittstemperatur soll bis zum Jahr 2040 um ca.  $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$  steigen. Die jahreszeitliche Verteilung der Niederschläge verschiebt sich, die Sommerniederschläge nehmen ab und die Winterniederschläge nehmen zu. Die Variabilität der Wetterereignisse, heute noch kühl und morgen schon extreme Hitze, steigt ebenfalls.

Durch die Erhöhung der Temperatur werden die Verdunstungsrate und damit der Wasserverbrauch von Pflanzen ansteigen. Hier ist bis zum Jahr 2040 mit einer Zunahme der Verdunstungsrate um ca.  $+10\%$  zu rechnen.

Diese klimatischen Veränderungen gilt es abzufangen. Einerseits können über eine Bewässerung und zusätzliche Wassergaben Trockenphasen überbrückt werden. Andererseits kommt dem Boden mit seiner grundsätzlichen Wasseraufnahme und Wasserspeicherefähigkeit sowie der Pflege dieser Bodeneigenschaften eine besondere Rolle zu.

*Jahresmittelwerte der Temperatur von 1781 - 2012, gemessen an der Messstation Hohenpeißenberg.  
Grafik: Deutscher Wetterdienst (DWD)*





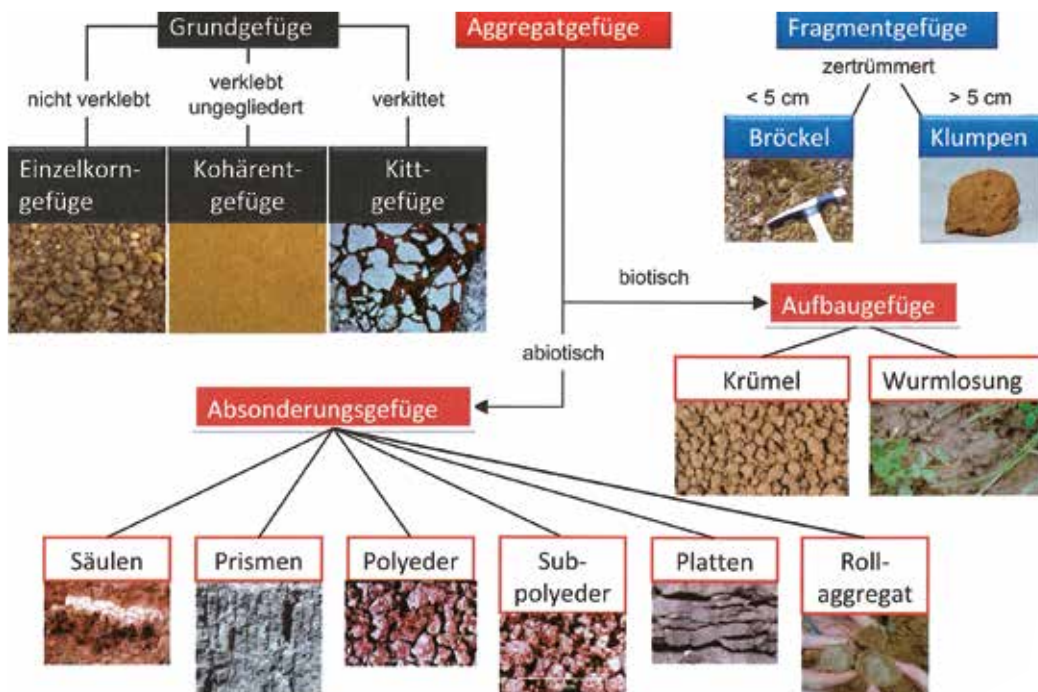
Schattierung durch Kletterpflanzen

## Der Boden – Wasserspeicher und Wasserlieferant

Der Boden ist neben der Ressource Wasser eine der wichtigsten Existenzgrundlagen der Menschheit. Als Boden wird der oberste Teil der Erdkruste bezeichnet. Er ist geprägt durch das am Standort vorhandene Ausgangsgestein. Im Haus- und Kleingarten ist es oft verfrachtetes Bodensubstrat, welches nach dem Hausbau aufgeschüttet wurde. Verändert wird das Ausgangsgestein durch Verlagerungsprozesse, meist Auswaschung von Kalk, Humus und Ton. Hinzu kommen Humus- und Gefügebildung.

Als Humus wird der organische Bestandteil des Bodens zusammengefasst. Das Bodengefüge bezeichnet die räumliche Anordnung der festen Bodenbestandteile. Man unterscheidet in einfache Gefügeformen wie Einzelkorngefüge, Kohärentgefüge und Kittgefüge oder Fragmentgefügeformen sowie in Absonderungsgefügen wie zum Beispiel Polyeder-, Subpolyeder- und Säulengefüge. Durch hohe biologische Aktivität entstehen Aufbaugefüge wie Wurmlosungs- und Krümelgefüge, siehe Abbildung 1.

Abbildung 1:  
Bodengefüge im Überblick; Abgrenzung von Grundgefügen, Fragmentgefügen sowie Aggregatgefügen  
[Quelle: nach Kuntze et al. (1994) weiterentwickelt in Hartge/Horn (2014)]





Der Boden ist ein Hohlraumsystem mit den Bestandteilen Ausgangsgestein, organische Substanz und Poren. Die Poren sind mit Wasser und darin gelösten Nährsalzen oder mit Luft erfüllt. Aufgrund der immer vorhandenen festen, flüssigen und gasförmigen Komponenten wird Boden auch als ein Dreiphasensystem bezeichnet.

Bedingt durch die stoffliche Zusammensetzung der Festsubstanz verfügen Böden über ganz unterschiedliche Fähigkeiten Nährelemente und Wasser aufzunehmen, zu speichern und für Pflanzen im Wurzelraum verfügbar zu halten und an diese abzugeben. Ein grundlegender Faktor ist dabei die Porengrößenverteilung eines Bodens. Die Porengröße ergibt sich aus der Korngrößenzusammensetzung eines Bodens, also dem Anteil der Korngrößen Ton (< 0,002 mm), Schluff (0,002 bis 0,063 mm), Sand (0,063 bis 2,0 mm) und Feinkies (2,0 bis 6,3 mm). Abbildung 2 zeigt exemplarisch die Porengrößenverteilung unterschiedlicher Bodenarten (Sand, Lehm- und Tonboden).

Für die Wasseraufnahmefähigkeit eines Bodens ist vor allen Dingen der Anteil an Grobporen und großen Mittelporen prägend. Die Wasserspeicherkapazität hingegen wird durch den Anteil an Mittelporen und Feinporen bestimmt.

Ein Sandboden kann aufgrund seines deutlich höheren Anteils an Grobporen mit durchschnittlich 50 Liter pro Stunde deutlich mehr Wasser aufnehmen als ein Lehmboden mit durchschnittlich 12 Liter pro Stunde oder ein Tonboden mit durchschnittlich 5 Liter pro Stunde.

Jedoch verfügt der Sandboden über eine sehr viel geringere Wasserspeicherkapazität als Lehm- und Tonboden. Vom zunächst aufgenommenen Wasser verbleibt daher im Sandboden weniger Wasser, und es steht weniger Wasser für die Pflanze zur Verfügung. Das Wasser versickert in tiefere Bodenschichten. In Zahlen ausgedrückt können als Orientierung für die genannten Bodenarten Sand-, Lehm- und Tonboden folgende Werte als charakteristische Speicherkapazität (= Feldkapazität) zugrundegelegt werden:

- **Sandboden**

(80 % Sand / 10 % Schluff / 10 % Ton)  
~ 10 l/m<sup>2</sup> je 10 cm Bodenschicht

- **Lehmboden**

(20 % Sand / 50 % Schluff / 30 % Ton)  
~ 40 l/m<sup>2</sup> je 10 cm Bodenschicht

- **Tonboden**

(10 % Sand / 20 % Schluff / 70 % Ton)  
~ 48 l/m<sup>2</sup> je 10 cm Bodenschicht

*Den höchsten Wert pflanzenverfügbaren Wassers je 10 cm Bodenschicht hat dabei der Lehm Boden.*





Bodenbrocken mit sichtbaren Bodenporen

Doch von diesem im Boden insgesamt gespeicherten Wasser ist für die Pflanze wiederum nur ein Teil verfügbar. Und dieser von den Pflanzen nutzbare Anteil des Bodenwassers ist wiederum sehr stark davon abhängig, ob es sich um einen Sand-, Lehm- oder Tonboden handelt. Als einfache Regel gilt: Je höher der Schluffanteil eines Bodens, desto größer ist der Anteil des pflanzenverfügbaren Wassers eines definierten Bodenvolumens. Als Faustregel können in Abhängigkeit von der Bodenart folgende Wassermengen als nutzbarer Anteil des Bodenwassers kalkuliert werden:

- **Sandboden**

(80 % Sand / 10 % Schluff / 10 % Ton)

~ 5 l/m<sup>2</sup> je 10 cm Bodenschicht

- **Lehmboden**

(20 % Sand / 50 % Schluff / 30 % Ton)

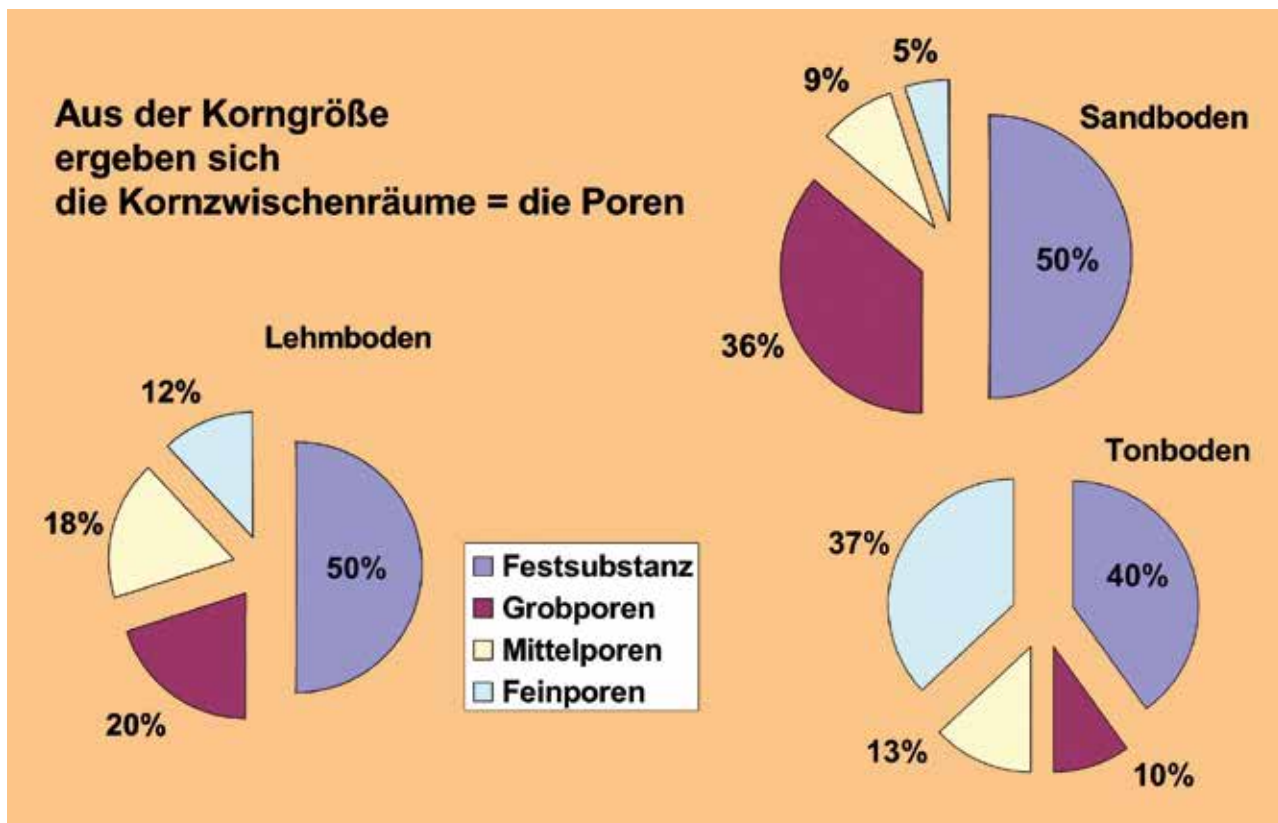
~ 22 l/m<sup>2</sup> je 10 cm Bodenschicht

- **Tonboden**

(10 % Sand / 20 % Schluff / 70 % Ton)

~ 13 l/m<sup>2</sup> je 10 cm Bodenschicht

Abbildung 2: Porengrößenverteilung unterschiedlicher Bodenarten.  
Quelle: Weinbauring Franken, nach Scheffer/Schachtschabel (1984)



## Organische Substanz – Möglichkeiten und Grenzen für den Wasserhaushalt des Bodens

Ein sehr bedeutender Parameter für die Lebendigkeit eines Bodens ist der Gehalt an organischer Substanz auch Humus genannt.

Neben dem Einfluss auf die Pflanzenernährung hat der Humusgehalt eines Bodens eine beachtliche Wirkung auf den Wasserhaushalt eines Bodens. Humus ist eine wesentliche Komponente des sogenannten Ton-Humus-Komplexes, welcher wiederum ein zentraler Baustein für die Ausbildung von wertvollen Aggregatgefügen darstellt, siehe Abbildung 1.

Humus im Boden wirkt hinsichtlich des Wasserhaushalts in zweifacher Hinsicht. Je mehr organische Substanz im Boden vorhanden ist, desto mehr Wasser kann der Boden speichern. Doch sind die Grenzen dieser Steigerung der Wasserspeicherkapazität sehr eng. Als Faustregel gilt: Je Prozent Humus im Boden kann bei der Wasserspeicherkapazität des Bodens ein Zuschlag von 1 % kalkuliert werden. Üblicherweise liegen die Humusgehalte der in Haus- und Kleingärten anzutreffenden Böden zwischen 1,5 bis 2,5 %. Somit kann in der Regel von einer Erhöhung der Wasserspeicherkapazität zwischen 0,15 bis 0,25 l/m<sup>2</sup> je 10 cm Bodenschicht ausgegangen werden.

Der zweite – und wesentlich bedeutendere – Effekt des Humusgehalts eines Bodens ist jedoch der Einfluss auf die Gefügestruktur des Bodens. Mit steigendem Humusgehalt wird die Porengrößenverteilung verschoben und das Porenvolumen wird erhöht mit der Konsequenz einer deutlichen Steigerung der Wasseraufnahmefähigkeit (= Infiltrationsrate). Ein gut mit Humus versorgter und damit potentiell besser strukturierter Boden kann mehr Wasser aufnehmen als ein wenig humoser Boden. Humose gut strukturierte Böden können also Niederschläge besser aufnehmen und es entsteht weniger schnell verlustreicher Oberflächenabfluss.

*Gartenboden mit hohem Humusanteil*



## Bodenverdichtung beeinträchtigt Wasserhaushalt und Pflanzenwachstum

Mit der Humusversorgung des Bodens wurde dargelegt, wie über die positive Veränderung der Porengrößenverteilung und des Porenvolumens hinsichtlich der Wasseraufnahmefähigkeit, der Wasserspeicherfähigkeit und dadurch bedingt der Verfügbarkeit des Wassers für die Pflanzen positive Effekte erzielt werden können.

Dieser positive Effekt der Humusversorgung wird durch Bodenverdichtungen aufgeboben. Bodenverdichtungen werden gefördert durch intensive Bearbeitung und mechanische Belastung des Bodens durch Befahren mit schweren Maschinen oder durch Auflast von schweren Gewichten. Es beginnt mit dem Bau des Hauses, wo die Akteure (Architekten, Bauzeichner, Maurer, Zimmerleute, Dachdecker, Verputzer etc.) in der Regel nicht den späteren Garten und dessen Boden mit seinen Eigenschaften im Blick haben. Die Gärtnerin oder der Gärtner werden meistens erst weit nach Abschluss der Hausbauarbeiten aktiv. Und sie müssen sich nicht selten zunächst mit den negativen Folgen oder Altlasten des Hausbaus auseinandersetzen und diese soweit als möglich reparieren. Überfahrten mit schweren Baumaschinen und das Abstellen von schweren Materialstapeln, wie zum Beispiel Steinpaletten, führen häufig zu Bodenverdichtungen in den späteren Pflanzbeeten. Vor einer Anpflanzung des Gartens sollte geprüft werden, ob eine Sanierung des Bodens notwendig ist. Bodensanierung erfolgt durch gezielte Bearbeitung des Bodens in Kombination mit einer stabilisierenden Begrünung. Ziel ist es die Wasserspeicherfähigkeit des Bodens zu steigern und Bereiche mit Staunässe im Boden zu beseitigen.

Im besten Falle werden für die Zeit des Hausbaus bereits die späteren Pflanzbereiche des anzulegenden Gartens abgegrenzt, so dass keine Überfahrten mit Baumaschinen oder Druckbelastungen durch schwere Materialstapel stattfinden. Für die direkt am Haus befindlichen Bereiche, wo eine Beeinträchtigung durch Maschinen und Bautätigkeit gar nicht vollständig vermieden werden kann,

sollte vor dem Auffüllen mit Mutterboden und der Anpflanzung oder Einsaat eine entsprechende Sanierung der Bodenstruktur eingeplant werden, um später Überraschungen in Form von verzögert oder schlecht wachsenden Pflanzen zu vermeiden.

Aber auch im angelegten Garten lauert an vielen Stellen die Gefahr der Bodenverdichtung und dadurch bedingt eine negative Beeinflussung von Gefüge und Porenstruktur des Bodens. In der Folge davon kommt es zu einer Reduzierung der Wasseraufnahme-, Wasserspeicher- und Wasserabgabefähigkeit des Bodens und damit des gedeihlichen Wachstums der Pflanzen.

So wird zum Beispiel durch häufiges Rasenmähen der Boden durch den Rütteleffekt intensiv belastet und mehr und mehr verdichtet. Und dies gilt insbesondere für den Fall, dass ein Rasenmäher mit Verbrennungsmotor genutzt wird. Je länger die Wachstumsperioden zwischen zwei Mähterminen sind, desto mehr können die Rasenpflanzen mit ihrem Wurzelwachstum dem entgegenwirken und desto geringer sind die Verdichtungseffekte.

In Stauden- und Gemüsebeeten können durch intensives Bearbeiten oder durch Bearbeiten bei ungünstiger Bodenfeuchte oder Begehen der Beetfläche Bodenverdichtungen entstehen. Porengrößenverteilung, Porenvolumen und Porenkontinuität werden für das Pflanzenwachstum ungünstig verändert. Die Pflanzen bekommen nicht genügend Wasser.

*Baustelle im Hausgarten*





## Wasserbedarf von Pflanzen und Funktion des Wassers in der Pflanze

Wie eingangs bereits erwähnt ist Wasser Grundlage sämtlicher Lebensvorgänge. An einigen Standorten kann das Wasserangebot größeren Schwankungen unterliegen, mit denen die Lebewesen umgehen müssen. Im Gegensatz zu Tieren können Pflanzen ihren Standort jedoch nicht kurzfristig verlassen. Sie müssen mit den am Standort verfügbaren Wassermengen haushalten. Pflanzen haben besondere Schutzvorrichtungen, um auf das schwankende Wasserangebot zu reagieren. Zum Beispiel können sie eine übermäßige Verdunstung an der Blattoberfläche mit Hilfe einer Wachsschicht oder einer Blattbehaarung reduzieren. Zudem besitzen Pflanzen spezielle Blattorgane, die sogenannten Stomata oder Spaltöffnungen. Die Blattöffnungen an der Blattunterseite öffnen und schließen sich durch komplexe Regelmechanismen. Somit sichern sie einen hohen Wassergehalt im Gewebe. Je nachdem wie stark Schutz- und Regelmechanismen ausgeprägt sind, ist es Pflanzen möglich sich an unterschiedliche Standortgegebenheiten anzupassen.

Demzufolge werden Pflanzen unterteilt in Wasserpflanzen (ohne Schutzmechanismen), Pflanzen feuchter Standorte, Pflanzen wechselfeuchter Standorte, Pflanzen trockener Standorte sowie Pflanzen extrem trockener Standorte.

Die augenscheinlichste Funktion des Wassers in der Pflanze ist die Formerhaltung der Pflanzenzelle und damit der gesamten Pflanze. Mit zunehmender Austrocknung verlieren Pflanzen ihre Form und die Pflanzenorgane, wie zum Beispiel die Blätter, werden schlaff. Die Pflanze nutzt das Wasser als Lösungs- und Transportmittel für Nährsalze, organische Stoffe und Gase. Zudem ist das Wasser ein Baustein der organischen Substanz aus der die Pflanze besteht. Mit der Fotosynthese gewinnt die Pflanze ihre Energie. Dieser Prozess funktioniert nur mit Wasser.

Am wichtigsten für die Pflanze ist das aufgenommene Wasser zur Regulation der Temperatur und der Verwertung von Sonnenenergie. Dies erfolgt über die bereits erwähnten Stomata. Die tägliche Sonneneinstrahlung auf der Pflanzenoberfläche ist eine enorme Energiezufuhr. Nur einen Teil dieser Energie können die Pflanzen mittels der Fotosynthese zum Substanzaufbau nutzen. Die überschüssige Energie muss die Pflanze jedoch auch verwerten, sonst würde die Pflanze überhitzen, im schlimmsten Fall sogar absterben. Daher nutzt sie das Wasser zur Verdunstung und führt somit den Energieüberschuss an die Atmosphäre ab. Das meiste aufgenommene Wasser gibt die Pflanze also wieder ab.

Wasserpflanze, Weiße Seerose (*Nymphaea alba*)



Betrachtet man die relativen Mengen an Wasser in den verschiedenen Funktionsbereichen, so zeigt sich, dass der überwiegende Anteil des von Pflanzen aufgenommenen Wassers nicht in der Pflanze verbleibt, sondern über den kontrollierten Verdunstungsprozess an die Atmosphäre wieder abgegeben wird. In Abbildung 3 sind diese Relationen schematisch dargestellt.

Ein ausgewachsener Laubbaum verdunstet im Jahr zwischen 500 bis 800 l/m<sup>2</sup> Standfläche. Sehr viele Gemüsearten kommen auf eine ähnliche Verdunstungsleistung. Grünland oder Grasflächen verdunsten in gemäßigten Klimaten im Laufe eines Jahres eine Wassermenge von 300 bis 400 l/m<sup>2</sup>. Trockenrasen und Steppenflächen nur ca. 200 l/m<sup>2</sup>. Noch weniger wird auf Schuttfluren wie zum Beispiel auf Kiesgartenflächen verdunstet. Hier liegt die Verdunstungsrate pro Jahr je nach Pflanzenbestand nur zwischen 10 bis 100 l/m<sup>2</sup>.

Und je weniger Verdunstungsleistung pro Flächeneinheit (m<sup>2</sup>) an einem Standort erbracht werden kann, desto mehr heizt sich der Standort bei entsprechender Sonneneinstrahlung auf und desto höher wird auch die Temperaturschwankung zwischen Tag und Nacht.

Das Mikroklima eines Haus- oder Kleingartens ist durch die makroklimatischen Rahmenbedingungen am Standort geprägt. Hierzu gehören zum Beispiel Jahresverlauf der Sonnenscheinstunden, Strahlungsintensität der Sonne, Jahresverlauf der Temperatur und der Niederschläge. Diese sind von der Natur vorgegeben. Das Mikroklima im Haus- und Kleingarten hingegen wird deutlich vom Menschen geprägt. Art und Form sowie die räumliche Anordnung der Bebauung auf dem Grundstück und der benachbarten Grundstücke haben einen großen Einfluss auf das Mikroklima. Und in der Folge davon gibt es mittel- bis langfristig betrachtet, in der Summe der Gestaltungslösungen menschlicher Siedlungen dann auch wieder eine Rückkopplung in Richtung makroklimatischer Standortbedingungen.



*Wassertropfen auf Rosenblättern*

Zwischen der Gestaltungslösung Hausgarten als Kies-/Steingartenanlage plus Rasen-Grünversiegelung einerseits und der Gestaltungslösung Hausgarten mit Hochstamm-Obstbäumen, Hecken und Sträucher, Blumenwiese kombiniert mit Gemüse-, Stauden- und Blumenbeeten andererseits gibt es also nicht nur in ästhetischer Hinsicht einen großen Unterschied. Zwischen diesen beiden „Extremen“ der Gartengestaltung treten auch im Hinblick auf Wasserhaushalt und Mikroklima deutliche Unterschiede auf.



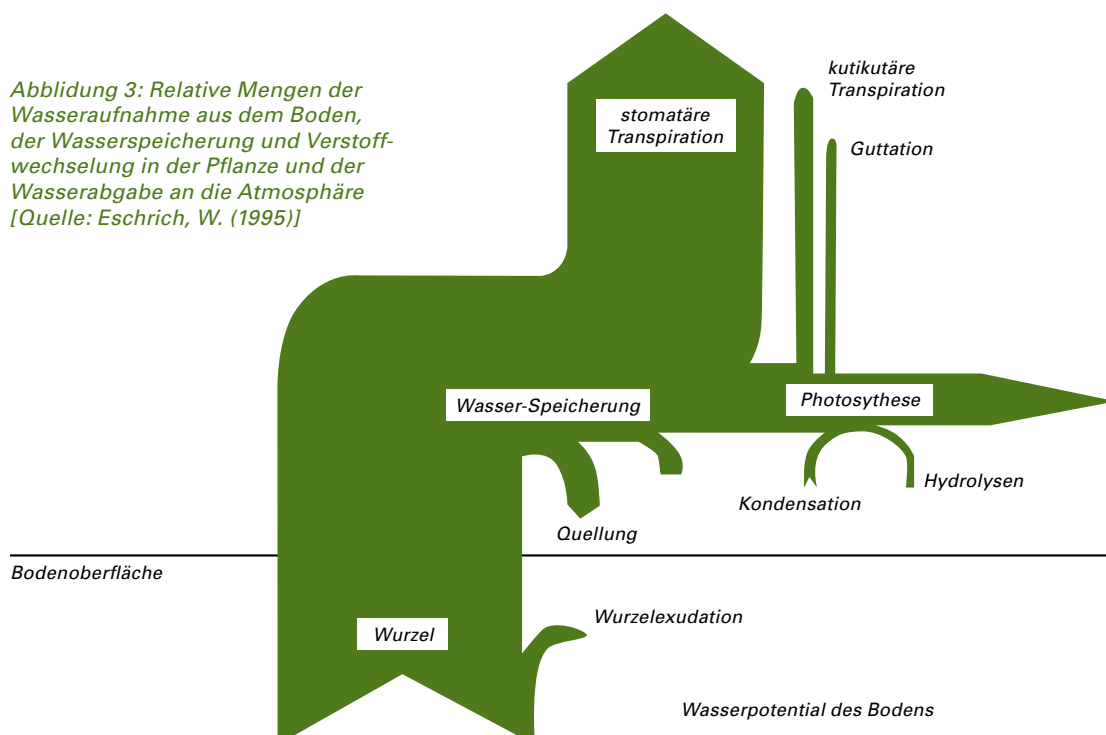
*Wassertropfen auf stark wachshaltigen Blättern*

## Funktion der Pflanze für den Wasserhaushalt und das Klima des Haus- und Kleingartens sowie menschlicher Siedlungsbereiche

Der Hausgarten kann unterschiedlich genutzt werden. Als Nutzgarten liefert er Obst und Gemüse und beherbergt viele Pflanzen. Als Kies- und Steingarten mit Rasenflächen ist das gestalterische Element im Vordergrund. Letzterer kann aufgrund der versiegelten Flächen nur geringe Niederschlagsmengen im Boden aufnehmen. Das Wasser sucht sich seinen Weg an der Oberfläche oder bleibt stehen. Zudem werden diese Flächen in den Sommermonaten sehr heiß. Der häufig kurzgehaltene Rasen hat hierbei einen hohen Wasserbedarf und bringt nur eine geringe Kühlwirkung. Deshalb laden derart gestaltete Hausgärten Tier und Mensch auch nur bedingt ein, längere Zeit in einem solchen Garten zu verweilen. Wer kennt nicht die angenehme Kühle, die man bei einem Spaziergang durch einen Laubwald an heißen Sommertagen erleben kann!

Und diese kühlende Wirkung lässt sich auch erleben in einem Hausgarten, in dem Hochstamm-Bäume, Hecken und Sträucher, Blumenwiese geschickt kombiniert mit Gemüse-, Stauden- und Blumenbeeten zu finden sind und der dadurch eine vielfältige räumliche Differenzierung und Strukturierung aufweist. Im Gegensatz zum Kies-/Steingarten mit Rasen-Grünversiegelung wird der vielfältige Hausgarten mit Hochstamm-Bäumen, Hecken, Sträucher, Blumenwiese sowie Gemüse-, Stauden- und Blumenbeeten auch in vertikaler Richtung erschlossen. Vor allen Dingen Bäume, Hecken, Sträucher und an Unterstützungsgerüsten in den Raum gezogene Gemüse- und Zierpflanzen wirken durch ihren Schattenwurf und ihre Verdunstungsleistung im Raum dämpfend hinsichtlich dem Klimaparameter Temperatur und der gefühlten Temperatur. In einem so gestalteten Haus- und Kleingarten laden unterschiedlichste Klimazonen Tier und Mensch auch an heißen Sommertagen zum Verweilen ein, um körperliche, geistige und seelische Erfrischung zu erlangen. Werden bei der Gestaltung Obst- und Gemüsepflanzen verwendet, dann erfüllt dieser Haus- und Kleingarten die eingangs erwähnte Zweckbestimmung vollumfänglich.

*Abbildung 3: Relative Mengen der Wasseraufnahme aus dem Boden, der Wasserspeicherung und Verstoffwechselung in der Pflanze und der Wasserabgabe an die Atmosphäre [Quelle: Eschrich, W. (1995)]*





Ergänzt werden die positiven oberirdischen Auswirkungen einer in vielfältiger Wuchshöhe und Artenzahl angelegten Gartengestaltung durch unterirdische Effekte. Es entsteht in diesen Gärten eine vielfältigere Wurzeltiefenverteilung und Wurzelartenausprägung und damit ein positiver Einfluss auf die Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens bei Niederschlägen. Der Boden nimmt mehr Niederschlagswasser auf und speichert es, sodass die Pflanzen es im Anschluss über langsame Verdunstung wieder in die Atmosphäre führen und in dem Gartenareal die erwähnte kühlende Wirkung eintritt.

Im Gegensatz dazu entzieht jener Hausgarten, der als Kies-/Steingarten und mit Rasen-Grünversiegelung angelegt wurde, einem Gartenareal Niederschlagswasser. In diesem Garten fließt ein beträchtlicher Teil des Niederschlagswassers wegen der geringen Wasseraufnahmefähigkeit als Oberflächenabfluss wieder ab. Wasserverdunstung ist auf Steinen nicht vorhanden und beim Rasen gering.

Auch das Regenwasser von den Dachflächen der Bebauung eines Grundstücks kann aufgefangen und in dieses (Kühl-)System eingeschleust werden.

Es ist also eine Frage der Gestaltung eines Haus- und Kleingartens, ob er die extremen Klimabedingungen verstärkt, oder ob er dämpfend auf extreme Klimabedingungen wirkt. Und die Haus- und Kleingartenfläche ist ein nicht unerheblicher Flächenanteil an der menschlichen Siedlungsfläche. In Bayern sind es über 135.000 Hektar. Es ist daher von Bedeutung, welche Trends sich in der Gestaltung von Haus- und Kleingärten über kurz oder lang durchsetzen.

Mit Blick auf die bevorstehenden Veränderungen aufgrund des Klimawandels wäre zu hoffen, dass sich Gestaltungslösungen in Haus- und Kleingärten durchsetzen, die möglichst viel Niederschlagswasser aufnehmen können und über eine entsprechende Verdunstungsleistung Klimaextreme für uns und die Tierwelt erträglicher machen.

## Merksätze

Die Prognosen der Klimamodelle signalisieren für Bayern: Erhöhung der Jahresdurchschnittstemperatur bis 2040 um ca. +1 °C. Abnahme der Sommerniederschläge und Zunahme der Winterniederschläge. Zunahme der Variabilität der Wetterereignisse (heute kühl und morgen schon extreme Hitze). Zunahme der Verdunstungsrate bis zum Jahr 2014 um ca. +10 %.

Dem Bodenschutz und der Bodenpflege kommt neben dem Einsatz von Bewässerung eine bedeutende Rolle zu, diese Veränderungen aufgrund des Klimawandels abzuf puffern und im Haus- und Kleingarten noch angenehme Wohlfühlräume zu schaffen.

Die Planung des Hausgartens beginnt beim Hausbau. Bodenverdichtungen und sonstige Beeinträchtigungen des Bodengefüges durch Baustoffe sind zu vermeiden.

Um Bodenstruktur aufzubauen und die Wasseraufnahmefähigkeit und Wasserspeicherfähigkeit von Böden zu steigern, braucht es organische Substanz im Boden, physikalischen Aufschluss des Bodens durch Frost oder Bearbeitung und Stabilisierung durch Pflanzenwurzeln.

Ein Sandboden kann je 10 cm Bodenschicht ca. 5 l/m<sup>2</sup> speichern, ein Lehmboden ca. 22 l/m<sup>2</sup> und ein Tonboden ca. 13 l/m<sup>2</sup>.

Die Verdunstungsrate liegt in den Sommermonaten in Abhängigkeit von Strahlungsintensität, Temperatur und Windverhältnissen zwischen 3 und 5 l/m<sup>2</sup> pro Tag.

Pflanzen (insb. Bäume, Sträucher) leisten aufgrund ihrer Verdunstungsleistung einen wichtigen Beitrag zur Temperaturregulation im Haus- und Kleingarten, aber auch hinsichtlich ganzer Siedlungen und sind somit ein wichtiger Baustein einer Anpassungsstrategie an die klimatischen Veränderungen.

## Rasen und Wiese

### Neuanlage

Entscheidend für eine erfolgreiche Rasenneuanlage ist eine fachgerechte Bewässerung. Sobald das ausgebrachte Rasensaatgut einmal durchfeuchtet wurde und zu keimen beginnt, muss die Rasenfläche ständig ausreichend feucht gehalten werden. In der Keim- und Auflaufphase (erste drei Wochen) werden alle 1 bis 2 Tage 5 (bis 10) l/m<sup>2</sup> ausgebracht, danach 1- bis 2-mal pro Woche 10 bis 15 l/m<sup>2</sup>. Der Abstand zwischen den Wässergängen wird also nach und nach erhöht und die Menge laufend gesteigert. Bei großer Hitze empfiehlt es sich, den Rasen mehrmals täglich kurz zu überbrausen. Grundsätzlich ist zur Bewässerung ein (Viereck-)Regner mit feinen Düsen zu verwenden, um den Boden nicht zu verschlämmen.

Beim Fertiggras bzw. Rollrasen gießt man nach der Verlegung kräftig an (15 l/m<sup>2</sup>). Um eine tiefere Durchwurzelung zu erreichen, empfiehlt sich eine nicht zu häufige, dafür intensive Bewässerung (ca. 15 l/m<sup>2</sup> pro Woche bei fehlenden Niederschlägen).

Wer eine „Blumenwiese“ anlegen will, also einen kräuterreichen Wiesenbestand, kann sich nach dem Anwalzen und Angießen auf eine Notbewässerung bei extremer Trockenheit beschränken. Später sind kaum mehr Bewässerungsgänge erforderlich. Voraussetzung dafür ist natürlich eine standortgerechte Artenauswahl.

*Für die Rasenneuanlage eignet sich ein Viereckregner mit feinen Düsen.*



### Unterhaltungspflege

Ein Intensivrasen benötigt rund 750 bis 850 mm Niederschlag jährlich. Daraus ergibt sich ein regional sehr unterschiedlicher Beregnungsbedarf: Während man einen hochwertigen Rasen in Würzburg mit rund 200 bis 250 mm pro Jahr beregnen muss, reichen in Nürnberg 100 bis 150 mm und in München sogar 0 bis 30 mm. Normalerweise gießt man ca. 10 l/m<sup>2</sup> (= 1 cm) pro Stunde, nicht mehr. Die Menge lässt sich leicht mit einem aufgestellten Schälchen kontrollieren. Sandige Böden können dabei weniger Wasser speichern als feinkörnigere Tragschichten, das bedeutet mehr Wässergänge mit reduzierter Menge.

Wird zu oft und mit zu geringen Mengen gegossen, entsteht ungewollt ein flaches und trockenheitsanfälliges Wurzelwerk. Besser ist es, erst bei beginnendem Trockenstress zu bewässern, dann aber durchdringend mit etwa 15 bis 20 l/m<sup>2</sup>, um die Rasentragschicht vollständig zu durchfeuchten. So fördert man eine tiefe Durchwurzelung. Wenn man berücksichtigt, dass bei 20 bis 25 °C Tageshöchsttemperatur 2 bis 3 l/m<sup>2</sup> pro Tag verbraucht werden, bei 30 bis 35 °C aber schon 4 bis 7 l, reicht diese Wassermenge meist für 6 bis 10 Tage, bei 35 °C jedoch nur für 2 bis 3 Tage.

Am Abend zu gießen, bedeutet hohe Wasserverluste durch Verdunstung und über Nacht einen feuchten Grasbestand, womit das Risiko einer Pilzinfektion steigt. Am effektivsten ist die Beregnung morgens, wenn die Temperatur und damit die Verdunstung am geringsten ist und kaum Wind weht. Dies lässt sich am besten über automatische Gartenbewässerungen bewerkstelligen. Ein Zierrasen ist ohne automatische Bewässerung fast undenkbar, vor allem im regenarmen Unterfranken, für einen Intensivrasen ist diese empfehlenswert. Nur so kann ein Landschaftsgärtner gewährleisten, dass alle Rasenflächen zum optimalen Zeitpunkt gegossen werden.



*Trockener Rasen (auf Sandboden im Ammerland)*

*Ein Zierrasen wie dieser ist ohne automatische Bewässerung kaum möglich.*



### *Wasserqualität*

Im Regelfall sollte zur Schonung der Trinkwasserreserven Regenwasser zur Rasenbewässerung Verwendung finden. Vorteilhaft ist hierbei auch der geringere Salzgehalt. Der meist niedrigere pH-Wert ist unproblematisch, da Rasengräser einen sauren pH-Wert bevorzugen (5,5 bis 6,5).

### *Ausgetrockneter Rasen*

Ist der Rasen braun geworden, muss nicht gleich neu angesät werden. Meist lässt er sich durch gute Bewässerung und anschließend bedarfsgerechte Düngung wieder aufpäppeln. nebeneinander, um den Unterschied zu sehen.

### **Wasserverbrauch eines Rasens auf bindigem Boden**

| <b>Tageshöchsttemperatur</b> | <b>Wasserverbrauch<br/>in l/m<sup>2</sup> x Tag</b> |
|------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 10 bis 15 °C                 | bis 1 l                                             |
| 15 bis 20 °C                 | 1 bis 2 l                                           |
| 20 bis 25 °C                 | 2 bis 3 l                                           |
| 25 bis 30 °C                 | 3 bis 4 l                                           |
| 30 bis 35 °C                 | 4 bis 7 l                                           |
| 35 bis 40 °C                 | 7 bis 9 l                                           |

## **Merksätze**

**Besser selten, dafür ergiebig bewässern.**

**Niemals regelmäßig mit geringen Mengen gießen.**

**Komplette Rasentragschicht (15 cm) durchfeuchten.**

**Regner richtig aufstellen für gleichmäßige Verteilung.**

**Morgens statt abends gießen => Wasser sparen.**

**Regenwasser verwenden. => niedrigerer pH-Wert als Leitungswasser!**

**Bei Neuanlagen Feinstrahlregner verwenden.**



## Gemüse und Kräuter

Die meisten Gemüsearten sollen in relativ kurzer Zeit, meist innerhalb weniger Monate, große, saftig zarte Wurzeln, Sprosse, Blätter oder Früchte hervorbringen. Daher ist der Wasserbedarf von Gemüsekulturen im Vergleich zu anderen Gartenbereichen überdurchschnittlich hoch. Im Erwerbsanbau ist deshalb über die Hälfte der Gemüseflächen bewässerbar.

Dabei schwankt der Wasserbedarf je nach Kultur und Bodenart, je nach Anbaugbiet und je nach Witterung sehr stark.



*Salat beim Schossen - Streckung der Pflanzentriebe*

### Wasserbedarf der Kulturen

Lang stehende Kulturen haben oft einen höheren Wasserbedarf. So braucht zum Beispiel Blumenkohl über 300 mm Wasser (= 300 Liter Wasser/m<sup>2</sup>!) bei 12 Wochen Standzeit, Kopfsalat bei 6 Wochen nur etwa 175 mm. Dabei steigt der Wasserverbrauch meist parallel zum vegetativen Wachstum an. Das heißt nach dem Pflanzen soll der Boden mäßig feucht sein, so dass die Setzlinge Wasser eher suchen müssen und umso besser einwurzeln können. Erst zum Haupt-Blattwachstum und dann nochmals zur Bildung der Blume bzw. des Kopfes oder der Früchte ist dann Wasser besonders wichtig. Unzureichende Versorgung führt in solch kritischen Stadien schnell zum Verlust der ganzen Kultur, zumindest zu kümmerlichem Wuchs, kleinen Früchten und härterem Blatt-Gewebe. Anstelle der kompakten Blumenbildung treibt der Blütenstand nach oben, anstelle der Kopfbildung „schießt“ der Salat, d. h. er treibt einen Blütenstängel. Beim Salat ist diese Umstellung zur Blühphase oft sogar an der stärkeren Wachsschicht auf den Blättern zu erkennen. Die Blattrosette erscheint dann leicht bläulich bereift.



*Braune Blattränder entstehen bei Trockenstress*

*Salat bei Trockenstress*





## Aussaaten



Verkrusteter Boden

Keimling kommt durch



Verschiedene Wasserstrahlarten

Vliesabdeckung



Zur Saat sollte der Boden mäßig feucht und zugleich locker sein, um dem aktiven Keimling die Atmung zu ermöglichen. Ist der Boden zur Zeit der ersten Wurzelbildung oberflächlich verkrustet, leidet der Keimling unter Luftmangel. Am besten sollte der untere Bodenbereich gut feucht sein. Das ist am Grund der neu gezogenen Saatrille auch erkennbar. Nach dem gleichmäßigen Ausbringen der Saatkörner drückt man diese leicht an, so dass sie innigen Kontakt mit dem feuchten Grund der Saatrille bekommen. Nach oben hin wird nur locker verfüllt.

Manche Gärtner empfehlen auch das vorsichtige Angießen mit feinem Strahl in die offene Saatrille. Das Saatgut darf dabei aber nicht seitlich abschwemmen. Sollten nach der Saat, aber vor dem Auflaufen starke Niederschläge auftreten, die die Bodenoberfläche verschlämmen, lockert man den Boden vorsichtig neben den Saatzeilen bevor die Bodenoberfläche später hart vertrocknet. Solche Krusten können Keimlinge darunter durchaus zum Absterben bringen. Abhilfe schaffen in solchen Fällen leichte und wiederholte Wassergaben mit der Brause, um eben das Abtrocknen und Verkrusten des Bodens bis zum Durchbrechen der Keimlinge zu verhindern. Ist der Unterboden sehr trocken, sollte er 1 bis 2 Tage vor der Saat 15 bis 20 Liter je m<sup>2</sup> Wasser erhalten. In schweren, tonhaltigen Böden erledigt man dies am besten 2 Tage vor der Saat. Um 20 Liter Wasser wirklich an Ort und Stelle einsickern zu lassen, verteilt man diese 20 Liter auf 3 bis 4 Teilgaben, über gut 3 Stunden. So ist nach der Saat kein Angießen erforderlich, das nur zu unnötigem Verschlämmen führen würde. Gerade im Hochsommer ist dieses Verfahren viel günstiger, als nach dem Ansäen zu gießen.

Zusätzlich kann man den Boden nach der Ansaat mit Vlies oder dünnem Stoffgewebe abdecken. Oder man bestreut nach der Saat die Saatzeilen mit Sand, feinem getrockneten Rasenschnitt oder Anzuchterde in dünner Schicht. Solche Auflagen verringern das Verkrustungs- und Verschlämmungsrisiko bei Regenfällen.

## Pflanzungen

Setzlinge gießt man nicht mit der Brause, sondern mit einem feinen Strahl an. So legen sich Bodenteile dicht um den Ballen, der dadurch guten Bodenschluss erhält. Aus dem zuvor schon angefeuchteten Boden (siehe Aussaaten) kann dann die Flüssigkeit über die kapillaren Bodenporen in den Pflanzwürfel nachsickern. Dadurch trocknet er nicht aus und schrumpft nicht. Gerade dieses Schrumpfen muss unbedingt verhindert werden, weil es die innige Verbindung zwischen Wurzelballen und Boden wieder trennt.

## Wasser im weiteren Wachstumsverlauf

Erst mit der weiteren Blattentwicklung steigt der Bedarf überproportional an und beträgt dann zur Zeit des stärksten Blattwachstums bis über 30 Liter pro Woche, in hochsommerlicher Hitze bis zu 40 Liter. Im Durchschnitt braucht zum Beispiel Blumenkohl etwa 300 Liter innerhalb von 12 Wochen. In der mittleren Wachstumsphase, wenn sich die Blätter über dem Beet geschlossen haben und der Pflanzenbestand sich gut 40 bis 50 cm hoch entwickelt hat, kann man von einem täglichen Wasserbedarf von 3 bis 4 Litern je m<sup>2</sup> ausgehen.

Einige Gemüsekulturen haben eine gewisse Reifephase, in der der Wasserverbrauch sinkt. Erntereife Möhren oder Rote Bete verraten sich durch einen plötzlich eher bräunlichen Grünton. Bei den meisten Kulturen, wie z. B. Blumenkohl, bei Salaten oder Knollenfenchel, erfolgt die Ernte inmitten der Wachstumsphase. Für zarte Ernten ist also bis zuletzt eine gute Wasserversorgung sehr wichtig, ebenso bei Kulturen wie Tomaten, Gurken oder Zucchini, die über einen längeren Zeitraum immer wieder Früchte ansetzen sollen.



*Geringer Wasserbedarf – Salat-Setzling*



*Hoher Wasserbedarf - Gurken kurz vor der Ernte*



### *Kulturen mit geringem Gießbedarf*

In Zukunft drohen häufiger trockene Sommer. Wer sparsam mit Wasser umgehen will bzw. wer wenig Zeit hat für regelmäßiges Wässern, kann sich die Arbeit durch gezielte Wahl vorteilhafter Kulturen erleichtern.

### *Säkulturen mit Pfahlwurzel*

Möhren, Pastinaken und Wurzelpetersilie werden im zeitigen Frühjahr gesät, wenn der Boden noch feucht ist. Rote Beete, Mangold und auch Spätmöhren folgen Ende April, wenn meistens ebenfalls noch Feuchtigkeit im Untergrund vorhanden ist. Sie alle bilden meterlange Wurzeln bis tief in den Unterboden, wenn sie nicht durch Verdichtungshorizonte daran gehindert werden. Dadurch erschließen sie besonders viel Wasser aus Schichten, wo es sich am längsten hält. So überbrücken sie sommerliche Trockenperioden über mehrere Wochen leichter.

*Pfahlwurzel - Karotte*



Erhalten trockene Beete ab und zu größere Gießgaben, sind auch mehrwöchige Urlaubsplanungen leicht möglich. Großzügige Pflanzabstände lassen die Einzelpflanzen besser zur Entfaltung kommen, sie wurzeln dann auch tiefer und nutzen vorhandene Feuchtigkeit besser aus. Zu dichte Saat führt zu zahlreichen kümmerpflanzten.

### *Kulturen mit früher Reife*

Früh im März bis April angebaute Gemüse mit nicht allzu langer Entwicklungszeit haben zum Sommerbeginn ihre Hauptwachstumszeit bereits hinter sich. Dazu gehören natürlich alle klassischen Frühlkulturen wie Salate, Radies, Rettich, Früh-Kohlrabi, Erbsen, Puffbohnen und Zwiebeln. Letztere sind zwar noch recht dankbar für Wasser im Juni, kommen dann aber schnell zur Abreife, wo sie ohnehin trockener stehen sollen.

*Pfahlwurzel - Pastinake*



### *Kulturen für die Ernte im Herbst bis Spätherbst*

In den meisten Trockenjahren gibt es zum September hin doch hin und wieder Regenfälle. Und im Anschluss daran bleibt es in vielen Jahren viel länger als früher mild, wenngleich nach wie vor ab Ende September bis Anfang Oktober auch immer wieder einzelne Reifnächte drohen. Ideal sind hier Herbstsalate wie der klassische Endivien, aber auch Zuckerhut-Salat, Chinakohl, Radicchio und letzte Spätsätze von Pflücksalaten. Kulturbeginn ist Ende Juli bis August, wenn es zwar oft noch sehr trocken ist, die jungen Saaten oder Pflanzungen aber auch noch wenig Wasser brauchen.

### *Kulturen mit hohem Wasseranspruch*

Hier greifen Maßnahmen zum effizienten Wassereinsatz am besten, vgl. Kap. 5. Die beliebten Fruchtgemüse wie Tomaten, Paprika, Gurken, Zucchini und Zuckermais brauchen für gute Ernten einfach viel Wasser. Wer weniger gießt, erhält deutlich geringere Ernten. Gerade in der hochsommerlichen Hitze und in Ost-Wind-Lagen mit niedriger Luftfeuchtigkeit ist der Wasserbedarf am höchsten. Dann lohnen sich alle in Kap. 3 empfohlenen Maßnahmen zum Wassersparen ganz besonders.

### *Mediterrane Gewürzkräuter*

Mehrhährige Gewürzstauden und –halbsträucher aus sommertrockenen Gebieten vertragen sommerliche Trockenperioden oft ganz ohne zusätzliches Wässern. Viele sind so attraktiv, dass sie sonnige, schwer zu pflegende Böschungen pflegeleicht begrünen und zudem jederzeit zu beernten sind. Dazu gehören nicht nur der bekannte Lavendel, sondern auch Salbei in zahlreichen Sorten mit teils farbenprächtigen Blüten, Bergbohnenkraut, Thymian in mehreren Arten und Sorten und auch Schnittlauch. Dekorative, seltener genutzte Ergänzungen sind Ysop (es gibt ihn in drei Blühfarben), Weinraute, Eberraute, Wermut und Estragon.



Kräuter: Weinraute, Eberraute, Wermut und Estragon





*Abschwemmungen bei Starkregen*

### *Wasserbedarf in verschiedenen Gebieten*

Fruchtbare Böden speichern höhere Mengen an Wasser, so dass sie viele Gemüsekulturen über ein paar niederschlagsfreie Wochen hinwegretten können. Gab es in den Winter- und Frühjahrsmonaten ausreichend Niederschläge, sind oft erst im Juni hohe Gießmengen erforderlich. Auf sandigen oder flachgründigen Böden muss öfter und im Frühjahr früher gegossen werden. Südlagen brauchen mehr Wasser als Nordhänge oder Gärten mit teilweiser Beschattung durch Bäume oder Gebäude.

Wo mit regelmäßige Niederschlägen zu rechnen ist, in Bayern zum Beispiel in den Mittelgebirgslagen oder im Voralpenraum, in Nord-Deutschland an der Küste, ist die Wahrscheinlichkeit höher, dass der Gärtner mit einer geringen Zusatzbewässerung auskommt. Im trockenen Unterfranken regnet es im langjährigen Mittel etwa 55 Liter monatlich, in Bayerns Mittelgebirgen eher 70 bis über 100 Liter. Überall aber kann es, wie man gerade in den letzten Jahren verstärkt beobachtet, zu längeren Regenpausen kommen, die oft sogar mehrere Monate dauern können. Sporadisch auftretende Starkregen kann der ausgetrocknete Boden dann nicht immer schnell genug aufnehmen, so dass ein Teil der Regenmenge seitlich abfließt.

## Merksätze

Viele Gemüsearten haben einen hohen Wasserbedarf.

Manche Kräuter - vor allem mediterrane - lieben einen trockenen, wasserdurchlässigen Standort und haben einen niedrigen Wasserbedarf.

Setzlinge gießt man am besten gezielt mit einem sanften Wasserstrahl an, nicht mit der Brause.

Aussaaten gelingen am besten im zeitigen Frühjahr, wenn der Boden noch feucht ist.

Gemüsearten mit langer Pfahlwurzel überstehen Sommertrockenheit recht gut.

Kurze Frühjahrskulturen kommen bereits vor der Sommertrockenheit zur Ernte.

Cleverer Gärtner nutzen den meist langen und milden und auch wieder feuchten Herbst für pflegeleichte, robuste Salat- und Kohl-Kulturen.

## Stauden

Die winterharten Stauden unserer Gärten entstammen unterschiedlichsten Klimazonen der Erde und haben sich den Witterungsverhältnissen ihrer Heimat angepasst. Entsprechend ihrer Herkunft ist ihr Wasserbedarf unterschiedlich. In Regionen mit geringer Nieder-

schlagsmenge empfehlen sich Stauden, die Trockenheit gut vertragen. In niederschlagsreicheren Gegenden mit Gartenbeeten, die nur langsam abtrocknen, ist man mit nässeunempfindlichen Stauden besser beraten.

### Stauden mit hohem Wasserbedarf

Viele Stauden gedeihen besonders gesund und üppig in niederschlagsreichen Regionen. Sie brauchen für gesundes Wachstum gleichmäßig

feuchten Boden und vertragen Trockenheit nur kurzfristig. Ständig Durst haben bekannte und beliebte Prachtstauden für Sonne und Schatten:

| Stauden mit hohem Wasserbedarf |                                                        |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Prachtspiere                   | <i>Astilbe japonica</i> ,<br><i>Astilbe thunbergii</i> |
| Rittersporn                    | <i>Delphinium elatum</i>                               |
| Purpurdost                     | <i>Eupatorium fistulosum</i>                           |
| Phlox                          | <i>Phlox paniculata</i>                                |
| Sonnenhut                      | <i>Rudbeckia fulgida</i>                               |
| Glattblatt-Aster               | <i>Aster novi-belgii</i>                               |
| Vernonie                       | <i>Vernonia crinita</i>                                |
| Mädesüß                        | <i>Filipendula rubra</i>                               |
| Kerzen-Greiskraut              | <i>Ligularia przewalski</i>                            |



Sonnenhut blüht einen ganzen Sommer lang - wenn er reichlich Wasser bekommt.

Wer auf diese Kandidaten nicht verzichten will, muss in niederschlagsärmeren Regionen regelmäßig gießen. Am Boden verlegte Tropfschläuche bewässern automatisch und sparsam. Wer

von Hand gießt, kann die lästige Arbeit reduzieren: Mulch (vgl. Kap. 3) und ein lehmig-humoser Boden verringern die Verdunstung und halten das Wasser im Boden.

### Achtung:

Flaches Hacken nach dem Motto „einmal gehackt spart dreimal gießen“ ist in einer Staudenpflanzung – anders als im Gemüsegarten – nicht sinnvoll: Hacken zerstört die obere Wurzelschicht und verhindert, dass die Beetpflanzung „zusammen wächst“.

### „Allrounder“ für wechselfeuchte Gartenbeete

Eine Reihe von Stauden toleriert zeitweilige Trockenheit genauso wie zeitweilige Nässe. Diese „Allrounder“ sind besonders pflegeleicht: Mit

einer passenden Multschicht - besonders auf durchlässigen Böden anzuraten - muss nur bei langanhaltender Trockenheit bewässert werden.

#### In der Sonne bewähren sich hier:

|                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| Taglilien       | <i>Hemerocallis</i>      |
| Scheinsonnenhut | <i>Echinacea</i>         |
| Blauweiderich   | <i>Pseudolysimachion</i> |

#### Im (Halb-)Schatten empfehlen sich:

|                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| Goldrand-Japangras | <i>Carex morrowii</i>      |
| Sterndolde         | <i>Astrantia</i>           |
| Funkien            | <i>Hosta</i>               |
| Balkan-Bärenklau   | <i>Acanthus hungaricus</i> |



Die Hosta-Sorte 'Royal Standard' ist robust und blüht trotz zeitweiliger Trockenheit üppig.

### Stauden mit niedrigem Wasserbedarf

Für sonnige Gartenbeete steht ein umfangreiches Sortiment an hitze- und trockenheitsverträglichen Stauden zur Verfügung.

#### Sommertrockenes, gern auch lehmiges Prachtstaudenbeet:

|                |                                               |
|----------------|-----------------------------------------------|
| Pfingstrosen   | <i>Paeonia officinalis</i>                    |
| Bart-Iris      | <i>Iris barbata</i>                           |
| Hohe Fetthenne | <i>Sedum telephium</i><br>'Hermannshof'       |
| Duftnessel     | <i>Agastache foeniculum</i><br>'Blue Fortune' |

#### Kies- und Schotterbeet:

|               |                                       |
|---------------|---------------------------------------|
| Lavendel      | <i>Lavandula</i>                      |
| Prachtkerze   | <i>Gaura lindheimeri</i>              |
| Steppensalbei | <i>Salvia nemorosa</i><br>'Caradonna' |



Im Kiesbeet fühlen sich Steppensalbei und Stauden-Lein wohl. Über allem schwingt der Blaustrahlhafer. Je weniger man gießt, umso standfester und blühfreudiger sind die Pflanzen.



Alle miteinander lieben Trockenheit, Hitze und gut durchlüftete Böden – stauende Nässe dagegen führt zu Wuchsdepressionen bis hin zum Absterben. Sorgfältige Bodenvorbereitung ist generell bei jeder Pflanzung ein Muss, für trockenheitsliebende Stauden aber besonders wichtig:

- *Nach Baumaßnahmen muss der Unterboden gründlich aufgelockert werden.*
- *Trittplatten oder Wege in der Pflanzfläche verhindern, dass der Boden durch Pflegearbeiten wieder verdichtet wird.*
- *Lehmige Böden werden mit Sand oder feinem Kies vermischt „luftiger“.*

Einmal eingewachsen müssen Trockenstauden nicht mehr gegossen werden.

**Aber:** Während der Anwachsphase dürfen diese Stauden nicht austrocknen und müssen gegebenenfalls gewässert werden. Im Frühherbst gelingt die Pflanzung meist besser als im mittlerweile oft sehr trockenen Frühjahr. Werden Topfballen getaucht (s. Abb.), verfilzte Wurzelballen mit dem Messer angerissen und nach dem Pflanzen sorgfältig angegossen, bilden die Stauden rasch neue Wurzeln. Dann stehen sie „auf eigenen Füßen“ und brauchen keine Wassergaben mehr.

| Stauden für das sonnige Kiesbeet: |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| Schafgarbe                        | <i>Achillea clypeolata</i>         |
| Pyrenäenaster                     | <i>Aster pyrenaicus 'Lutetia'</i>  |
| Steinquendel                      | <i>Calamintha 'Triumphator'</i>    |
| Steppenkerze                      | <i>Eremurus himalaicus</i>         |
| Schleifenblume                    | <i>Iberis sempervirens</i>         |
| Stauden-Lein                      | <i>Linum perenne</i>               |
| Spanischer Salbei                 | <i>Salvia lavandulifolia</i>       |
| Silberährengas                    | <i>Stipa calamagrostis 'Algäu'</i> |
| Gewürz-Thymian                    | <i>Thymus vulgaris 'Compactum'</i> |



Vor dem Pflanzen werden die Topfballen einige Minuten in einem Eimer Wasser getaucht.

## Häufige Fehler

Spontankäufe werden nicht standortgerecht ins Beet gepflanzt. Dadurch erhöht sich der Gießaufwand.

Um Wasser zu sparen, werden Staudenbeete mit Rinde abgedeckt. Oft ist die Schicht zu dick, die Stauden ersticken regelrecht unter dem Material. Für Steppen- und Kiesbeetstauden ist Rindenmulch grundsätzlich ungeeignet.

### Staudenlösungen für problematische Gartenecken

In älteren, reifen Gärten gibt es im Bereich von Bäumen und Sträuchern Flächen, auf denen ohne intensive Bewässerung nichts so recht gedeihen will: An der Südseite großer Bäume und Sträucher, aber auch in ihrem trockenen Schatten sind Spezialisten aus dem Staudenreich gefragt. An der Südseite eingewachsener

Bäume und Sträucher ist eine Bepflanzung mit Stauden schwierig. „Trockenfeste“ Sonnenkinder wie z. B. Lavendel sind dem Wurzeldruck der Gehölze nicht gewachsen. Hier bewähren sich bestens folgende angepasste Stauden, die mit den Jahren auch ohne Bewässerung stabile, pflegeleichte Gesellschaften bilden.

#### Sonniger Gehölzrand:

|                    |                                             |
|--------------------|---------------------------------------------|
| Blutstorchschnabel | <i>Geranium sanguineum</i>                  |
| Bergenieen         | <i>Bergenia</i>                             |
| Diptam             | <i>Dictamnus albus</i>                      |
| Waldaster          | <i>Aster divaricatus</i>                    |
| Zwerg-Wildaster    | <i>Aster ageratoides</i><br>'Adustus Nanus' |



Glänzend grün und saftig präsentieren sich die Blätter der Bergenieen auf der Südseite einer Birke.

Im Schatten großer Bäume fehlt es vor allem in den Sommermonaten an Feuchtigkeit und Licht. Viele Schattenstauden vertragen Trockenheit im

Wurzelfilz der Bäume schlecht. Wer nicht bewässern möchte, bepflanzt diesen undankbaren Gartenbereich mit folgenden Spezialisten:

#### Trockener Schatten:

|                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| Lenzrosen                   | <i>Helleborus orientale</i>  |
| Vorfrühlings-Alpenveilchen  | <i>Cyclamen coum</i>         |
| Efeublättrige Alpenveilchen | <i>Cyclamen hederifolium</i> |
| Großblütiger Taubnessel     | <i>Lamium orvala</i>         |
| Farne                       | <i>Monilophyta</i>           |

Kümmerswuchs verleitet zu Düngergaben. Gerade in Trockenzeiten ist aber nicht Nährstoff-, sondern Wassermangel die Ursache.

Stauden mit unterschiedlichem Wasserbedarf stehen zusammen im Beet. Entweder bekommt die eine zu viel oder die andere zu wenig Wasser.

Der Wasserbedarf von Prachtstauden wie Phlox oder Rittersporn wird unterschätzt – durch zu wenige oder unregelmäßige Wassergaben kümmern die Stauden.

Hitze- und trockenfeste Stauden werden in der Anwuchsphase zu wenig gegossen.

## Beet- und Balkonpflanzen

Eine alte Gärtnerweisheit lautet: „Einen guten Gärtner erkennt man am Gießen“. Gerade bei der Balkonbepflanzung kann die Bewässerung, eine der wichtigsten Pflegemaßnahmen, zu einer großen Herausforderung für den Pflanzenliebhaber werden. Die dicht durchwurzelten Gefäße nehmen nur begrenzt Wasser auf und im Hochsommer treten bald Wasserstresssituationen und Trockenschäden auf. Doch wie viel Wasser benötigt ein typischer sommerlich bepflanzter Balkonkasten tatsächlich?

In Rahmen eines Versuches an der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau wurde der sommerliche Wasserbedarf von 6 Balkonkästen, die jeweils mit 6 starkwüchsigen Ampelpetunien an einer sonnigen Südwestseite bepflanzte waren, festgehalten. Die Bewässerung erfolgte mit automatischen Bewässerungssystemen und der Wasserverbrauch wurde mit an jedem System angeschlossenen Wasseruhren ermittelt. Die 6 Balkonkästen benötigten vom Mitte Mai bis Mitte Oktober durchschnittlich 1 m<sup>3</sup> Wasser.

Mehrmaliges tägliches Gießen kann somit sehr zeitaufwendig werden und zieht den Wunsch nach rationelleren Bewässerungsmethoden nach sich. Inzwischen bietet der Fachhandel mehrere Bewässerungssysteme für unterschiedliche Bedürfnisse und in verschiedenen Preislagen an. So kann mit einer automatischen Bewässerung das Gießen von Pflanzen an Fenster, Balkon und auf der Terrasse vereinfacht und Urlaubszeiten überbrückt werden. Neben dem Marktführer Gardena bieten weitere Hersteller Gießsysteme an – zur Montage durch den Freizeitgärtner oder zur Montage als Dienstleistungsangebot durch den Profi.

Vor einem Kauf sollten jedoch erst die eigenen Anforderungen an ein Bewässerungssystem (Ersatz des Gießens per Hand über das Wochenende oder automatische Bewässerung während der Urlaubszeit) und vorhandene technische Einrichtungen auf dem Balkon



*Versuchsanlage mit automatischer Bewässerung von Gefäßen*



*Bewässerung mit Tropfschläuchen*

**Einen  
guten Gärtner  
erkennt man  
am Gießen...**



(eventuelle Wasser- und Stromanschlüsse) geklärt werden. Nachfolgend werden einige aktuelle Bewässerungssysteme beschrieben.

### *Balkonkästen und Gefäße mit Wasserspeicher*

Solche Kästen, Gefäße und Ampeln verfügen über einen doppelten Boden mit einem Wasserspeicher von ca. 4 cm Höhe und Überlauföffnungen in Höhe der Trennwand. Der Speicher wird über ein Gießrohr nach Bedarf mit der Gießkanne befüllt. Ein Wasserstandsanzeiger im Gießrohr informiert über den aktuellen Wasserstand. Das Wasser wird über einen porösen Trennboden vom Speicher bedarfsgerecht in die Pflanzerde befördert. Zu beachten ist hierbei die Vernässungsgefahr bei geringem Wasserverbrauch durch die Pflanzen oder bei anhaltenden Niederschlägen. Ein Befüllen des Speichers nur bis zur mittleren Marke des Wasserstandsanzeigers ist bei täglichen Gießvorgängen empfehlenswert. Ein Auffüllen des Wasserspeichers bis an das Maximum sollte nur Ausnahmefällen vorbehalten bleiben. Viele Pflanzen reagieren sehr empfindlich auf „zu nasse Füße“. Im schlimmsten Fall können ganze Wurzelteile absterben und die Pflanzen reagieren mit Welke-Symptomen.



*Lechuza Classico LS 35:  
Topfen und Bestandteile: Gefäß, Einsatz mit Hebering,  
Wasserstandsanzeiger und Einfüllöffnungen*



Zu den bekanntesten Systemen mit integriertem Wasserspeicher zählt das Lechuza-System. Dieses System kann sowohl für Indoor als auch für Outdoor verwendet werden. Die Gefäßformen lassen keine Gestaltungswünsche offen: Die Palette an Gefäßen umfasst sowohl die klassische Balkonkastenform als auch Ampeln und hohe und moderne Großgefäße in einem breiten Farbangebot. In den verschiedenen Lechuza-Gefäßen funktioniert die Bewässerung meist ähnlich: In dem Gefäß befindet sich ein Einsatz. In diesem Einsatz oder auf dem Boden des Übergefäßes fungiert ein Hohlraum als Wasserspeicher. Über eine Einfüllöffnung wird Wasser in den Speicher oder auf die Erde gegossen. Ein Wasserstandsanzeiger zeigt die Wasserhöhe an. Über mit Substrat gefüllte Vertiefungen im Boden oder Dochte wird das Wasser nach oben gesaugt.

### *Automatische Bewässerung mit Tropf-Blumat*

Dieses System funktioniert vollautomatisch ohne Strom und ist auch sehr zuverlässig. Der Tropf-Blumat ist über einen speziellen Druckminderer mit Filter an die Wasserleitung oder an ein wassergefülltes Hochgefäß (z.B. auf dem Dachboden) angeschlossen. In jedem Gefäß sitzt ein Feuchtefühler mit Einstellschraube. Dieser Feuchtefühler, der Tropf-Blumat, eine wassergefüllte Tonzelle, funktioniert sowohl als Bodenfeuchtefühler wie auch als Tropfer, der über eine Unterdruckmembran gesteuert wird. Aus dem Tonkegel des Fühlers wird bei Trockenheit Wasser in die Umgebungserde gesaugt und es entsteht ein Unterdruck. Dieser lockert den Druck, mit dem der kleine Bewässerungsschlauch abgeklemmt wird und das Wasser kann fließen. Über kleine Verteilungsleitungen wird das Wasser auf die montierte Anzahl Tropfer verteilt. An jeder Tropfstelle regelt der Tropf-Blumat eigenständig die Wasserabgabe. Pro Meter Balkonkasten werden entweder 4 Tropf-Blumate oder nur 1 Tropf-Blumat, verbunden mit 4 bis 5 Tropfern, in die Erde gesteckt.

Dieses System bietet den Vorteil, dass auch Pflanzen mit unterschiedlichen Wasseransprüchen und Balkonkästen in unterschiedlichen Stelhöhen bedient werden können.

### *Balkonkästen mit automatisch befülltem Wasserspeicher*

Bei diesem System sind die Wasserspeicher mehrerer Balkonkästen durch Schlauchstücke verbunden. An einem Kasten pro Anlage wird zentral über ein an einem Wasserhahn angeschlossenes Schwimmerventil Wasser zugeführt. In allen Kästen stellt sich die gleiche Wasserhöhe im Speicher ein. Das Wasser gelangt über einen porösen Trennboden in die Erde. Die Bewässerung erfolgt verbrauchsgerecht und ohne Strom. Voraussetzungen für dieses System sind ein Wasseranschluss und eine absolut niveaugleiche Aufstellung aller Balkonkästen. Auch hier ist eine Kontrolle der gleichmäßigen Befüllung der Kästen erforderlich.



*Tropf-Blumat: Wasseruhr, Druckminderer mit Filter*

### **TIPP**

Tropf-Blumat ist ein preiswertes System. Ein Computer ist nicht erforderlich. Da je Gefäß ein Fühler vorhanden ist, können die einzelnen Gefäße individuell je nach Wasserbedarf reguliert werden. Aber zur Einstellung der Fühler ist Fingerspitzengefühl erforderlich und auf einen festen Sitz der Tonkegel im Substrat zu achten.



*Tropf-Blumat: Feuchtefühler, Schläuchchen, Tropfer*



Gardena-Micro-Drip-System: Bodenfeuchtefühler

## TIPP

Jede Tropfstelle ist individuell einstellbar. Zum Verstellen der Tropfer muss mit beiden Händen zugefasst werden. Bei späterer Verstellung muss eine relativ große Lücke in dem eventuell schon zuge wachsenen Pflanzenbestand geschaffen werden.

Bei einer neu installierten automatischen Bewässerung ist unbedingt eine mehrwöchige Beobachtungszeit anzuraten, in der man die Einstellungen des Feuchtefühlers und der Tropfer noch korrigieren kann, bevor man das System unkontrolliert arbeiten lässt.



Gardena-Micro-Drip-System: Wasserverteilung mit Schläuchen, Halterungen und Tropfern

## Computergesteuerte Tropfbewässerung

Für dieses System benötigt man einen Wasserhahn auf Balkon und Terrasse. Über einen Bewässerungscomputer werden Anzahl und Dauer der täglichen Bewässerungseinheiten gesteuert. Die Bewässerung selbst erfolgt über ein an der Wasserleitung mit Druckminderer angeschlossenes Tropfbewässerungssystem, das über ein Stecksystem von Verlegerohren, Verbindungsstücken und Einzelstücken mit Tropfern beliebig variiert werden kann. Ist die Erde noch ausreichend feucht, unterbindet ein Feuchtefühler die Wassergabe.

Am bekanntesten ist das Gardena-Micro-Drip-System. Es eignet sich für die Bewässerung verschieden großer Gefäße und Balkonkästen bzw. für Pflanzen mit unterschiedlichem Wasserbedarf. Die Bewässerungssteuerung erfolgt mittels Bewässerungscomputer (Solaraufladung der Akkus), Basisgerät und Bodenfeuchtesensor. Düngung und Wasserverteilung erfolgt über Komponenten des Micro-Drip-Systems. Das Wasser wird über Verteilerschläuche in die einzelnen Gefäße geleitet und dort auf die Tropfer verteilt. Diese sind stufenlos durch Verdrehen von 1 bis 8 Liter je Stunde einstellbar. In einem 1 m langen Balkonkasten werden 5 Tropfer, in großen Containern je nach Größe 2 bis 6 Tropfer montiert. Allerdings können diese im Sommer von den Pflanzen überwachsen werden, sodass beim Nachstellen eine Lücke freigelegt werden muss.

Gegossen wird Tag und Nacht, wenn der batteriebetriebene Feuchtefühler, der im ersten Kasten bzw. Kübel steckt, trocken meldet. Die gewünschte Feuchte ist stufenlos einstellbar. Die Gardena-Systeme werden teils mit einem Düngerbeimischgerät installiert. Hier wird die berechnete Menge des speziellen Flüssigdüngers in das möglichst waagrecht am Boden aufliegende Gerät gegeben. Dazu wird der Klarsichtdeckel abgeschraubt und das darin befindliche Wasser abgelassen bzw. ausgekippt. Der Dünger wird dann bei den folgenden Gießvorgängen automatisch dem Wasser beigemischt.

Allgemein sind die Anschaffungskosten von automatischen Bewässerungssystemen recht hoch, verteilen sich jedoch auf die Nutzungsjahre.



## Obst-Gehölze und Erdbeeren

### *Einfluss von Baumalter und Veredlungsunterlage*

Außer bei Neupflanzungen und Erdbeeren, die ähnlich wie viele Gemüsearten behandelt werden können, erfordern vor allem eingewachsene und ältere Obstgehölze oft nur bei längeren Trockenphasen, z. B. über 2 Wochen, eine Zusatzbewässerung. Diese hängt ab von der jeweiligen Unterlage der Baumobstarten und dem Alter (schwachwachsend und/oder jung: kleines Wurzelvolumen, starkwüchsige Unterlagen bzw. alte Bäume: größerer, tiefer gehender Wurzelbereich), der Region (Trockengebiete wie Franken oder niederschlagsreicher Voralpenraum) und der Bodenart. Beispiele für schwachwachsende Unterlagen sind bei Apfel: M9, M26, MM106; bei Birne und Quitte: Quitte A, Quitte C, Quitte BA 29; bei Süßkirsche: die GiSe-IA-Klone 3 und 5, Weigi 2, Weiroot 720 und bei Pflaumen und Zwetschgen die Unterlagen Wavit, Weiwa, St. Julien A, St. Julien 655/2, Fereley. Stark wachsen hingegen Sämlinge der jeweiligen Obstart. Zudem bei Apfel die Unterlagen A2, M11, M25; bei Kirschen die Vogelkirschentypen F12/1, Alkavo, bei Pflaumen und Zwetschgen auch Myrobalana, Brompton.



*Schwache Unterlagen (hier 6-jähriger Apfelbaum/M9-Unterlage) bilden viele feine und wenig starke Wurzeln aus.*

| Wasserbedarf von Baumobst auf schwachen bis mittelstarken Unterlagen in Dichtpflanzungen während der Vegetationszeit |              |                                                   |                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Kultur                                                                                                               | Witterung    | Wasserbedarf (mm) in der Vegetationszeit ab April | Bewässerungszeitraum in Trockengebieten, z.B. Franken                        |
| Apfel                                                                                                                | kühl         | 380                                               | Meist ab Mitte/Ende Mai bis Ende August/<br>Anfang September                 |
|                                                                                                                      | normal       | 435                                               |                                                                              |
|                                                                                                                      | trocken/warm | 490                                               |                                                                              |
| Süßkirsche,<br>Birne                                                                                                 | kühl         | 325                                               | Anfang/Mitte Mai bis zur Ernte;<br>Süßkirsche oder Birne:<br>bis Ende August |
|                                                                                                                      | normal       | 360                                               |                                                                              |
|                                                                                                                      | trocken/warm | 400                                               |                                                                              |
| Sauerkirsche                                                                                                         | kühl         | 280                                               | Anfang/Mitte Juni bis zur Ernte                                              |
|                                                                                                                      | normal       | 310                                               |                                                                              |
|                                                                                                                      | trocken/warm | 345                                               |                                                                              |
| Zwetschge,<br>Pflaume,<br>Mirabelle,<br>Reneklode                                                                    | kühl         | 400                                               | Anfang/Mitte Mai bis zur Ernte<br>bzw. Spätsorten<br>bis Anfang September    |
|                                                                                                                      | normal       | 455                                               |                                                                              |
|                                                                                                                      | trocken/warm | 510                                               |                                                                              |

(Quelle: Neustadter Heft Nr.55/1992, abgeändert)

### *Hinweise zur Bewässerung*

Bei fehlendem oder schwachem Fruchtbehang kann die Bewässerung reduziert werden, ebenso nach der Ernte früh reifender Kulturen wie Kirsche, Beerenobst.

Regnet es nach einer Trockenphase nur wenig, z. B. 5 bis 7 l/m<sup>2</sup>, sollten ergänzende Gaben, z. B. weitere 5 bis 10 l/m<sup>2</sup>, den Wasservorrat sicherstellen.

Wasser ist wichtig, um Nährstoffe im Boden zu mobilisieren und den Pflanzen termingerecht zur Verfügung zu stellen. Unterpflanzungen, dicht an das Gehölz reichende Wiesen- und Rasenflächen entziehen diesen sowohl Wasser als auch Nährstoffe.

Pflanzzeit Spätherbst bis Dezember wählen, um die Winterniederschläge zum guten Anwachsen zu nutzen. Dies empfiehlt sich besonders bei wurzelnackten Gehölzen.

Die Höhe der Zusatzbewässerung ergibt sich aus dem Wasserbedarf abzüglich der natürlichen Niederschläge in diesem Zeitraum.

Gießen von älteren Bäumen: nur in langen Trockenphasen; dann etwa 50 bis 70 l/Baum.

### *Wasserbedarf der Obstgehölze*

#### **Baumobst**

Auch beim Pflanzen in feuchte Böden muss ausreichend angegossen werden (einschlämmen), damit die Wurzeln einen guten Bodenkontakt erhalten. Ein Gießrand ist dabei hilfreich.

In den ersten 2 bis 3 Standjahren sollte auf die Zusatzbewässerung besonders geachtet werden. Dies gilt vor allem auf schwachwuchs-induzierenden Unterlagen mit ihrem kleineren Wurzelvolumen und auf leichten Böden.

Ab 3. oder 4. Standjahr sind auf leichten Böden oder bei längerer Trockenheit - mehr als 2 Wochen - wöchentliche Gaben von ca. 20 l/m<sup>2</sup> erforderlich. Dabei einmal durchdringend anstelle täglich kleiner Gaben wässern. Bei Einzelbäumen sind Baumscheiben von 60 bis 70 cm Durchmesser vorteilhaft, in zunehmendem Alter durchaus bis 1 m, bei Streuobstbäumen oder Hochstämmen auch darüber hinaus. Diese bewuchsfreien Stellen wirken der Nährstoff- und Wasserkonkurrenz entgegen. Ein zusätzliches Mulchen von April bis September erhält die Bodengare und vermindert Verschlammung sowie Bodenverdunstung. Jedoch sollte die Mulchschicht wegen Mäusegefahr ab September entfernt werden.

*Vielfältiger Ostgarten, biologisch bewirtschaftet*



### Erdbeeren

Zur Neupflanzung ab Ende Juli bzw. für ein 2. Kulturjahr nach dem Abschneiden des alten Laubes (Juli) ist der Wasserbedarf am höchsten. Auf gutes Angießen auch getopfter Jungpflanzen achten und zwei- bis dreimal gießen pro Woche (bei Hitze auch über die Blätter gießen zur Kühlung des Laubes - jedoch nicht in praller Sonne). Da die Blüten bereits im Herbst angelegt werden, ist ein gutes Wachstum der Jungpflanzen mit entsprechenden Wassergaben sicher zu stellen. Im Frühsommer ist Zusatzbewässerung zum Fruchtwachstum im Mai und zur Fruchtreife wichtig. Während der Ernte erst nach einem Pflückgang gießen. Strohmulch schränkt die Verdunstung ein.

### Strauchbeeren

Flachwurzelnde Arten wie Himbeeren, Heidelbeeren und Kiwibeeren bei Trockenheit ab Mitte bis Ende Mai etwa zweimal wöchentlich mit jeweils 5 bis 8 l/m<sup>2</sup> bis zum Ernteende versorgen; zugleich mulchen. Johannis-, Stachel-, Brombeeren müssen meist nur bei längerer Trockenheit gegossen werden.

### Obstgehölze in Kübeln

Werden Obstgehölze in Kübeln regengeschützt gehalten, zum Beispiel auf dem Balkon oder auf der überdachten Terrasse, sollten diese im Sommer wöchentlich bis zur Ernte einmal (gilt für größere Container und guter Wasserspeicherkapazität des Substrates), andernfalls zweimal durchdringend gegossen werden.



Reife Erdbeeren - Kübelpflanze

#### Beachte:

Strukturstabile und nicht vernässende Substrate verwenden. Untersetzer vor allem nach dem Regen entleeren.

## Merksätze

Gemulchte Baumscheiben halten den Boden lange feucht.

Eingewachsene sowie größere und ältere Obstbäume benötigen nur nach längeren Trockenphasen durchdringende Wassergaben.

Kleinwüchsige Obstbäume auf schwächeren Unterlagen sollten vor allem auf leichten, sandigen Böden nach ca. zweiwöchiger Regenpause gut gegossen werden.

Nach der Obsternte sowie bei fehlendem Fruchtbehang kann auf zusätzliches Wässern außer bei Erdbeeren verzichtet werden.

Eine Neupflanzung im Spätherbst nutzt die Winterniederschläge für gutes Anwachsen.

Geringe Niederschläge – 5 bis 7 l/m<sup>2</sup> ergänzen auf 15 l/m<sup>2</sup> bei Beerenobst sowie pro jüngerem oder schwachwüchsigem Baum 20 bis 30 l gießen sowie einen großen Obstbaum mit 50 bis 70 l gießen.



## Gartengehölze, Bäume und Rosen

### Allgemeine Bemerkungen

Die Verteilung des Wassers im Garten ist nicht ganz einheitlich. Häufig unterschätzt wird der Regenschatten am Haus, der mit der Morgensonne vornehmlich an der Ostseite oft zu den trockensten Standorten im Garten überhaupt gehört und wo es bei Begrünungssituationen an den Hauswänden mit Rosen oder Clematis große Wasserdefizite geben kann.

Häufiger im Bewusstsein, aber dennoch oft genug unterschätzt, ist auch der Schatteneffekt von dichtkronigen Sträuchern oder Bäumen wie z.B. Linde und Walnuss, unter denen es auch nach vermeintlich stärkeren Niederschlägen extrem trocken sein kann. Einen positiven Wasserhaushalt kann man aber im lichten Schatten von Gehölzen vorfinden. Oft ist hier die Wasserversorgung deutlich besser als man denkt und viele Gehölze wachsen absonnig gut und verbrauchen leicht beschattet weniger Wasser.

Gerade in Neubaugebieten ist in den letzten Jahren durch die stärkere Mechanisierung im Baugewerbe ein anderes Phänomen zu beobachten: Starke Verdichtungen im Oberboden, in denen sich überschüssiges Wasser sammelt, der nasse Boden ist kalt, sauerstoffarm, es findet kaum biologisches Leben statt. Durch das Überangebot an Wasser entsteht ein Mangel an Sauerstoff an den Wurzeln, es entstehen Fäulnisprozesse, empfindliche Pflanzen wie z.B. die Eiben werden gelb, andere Trockenkünstler wie der Lavendel wachsen hier überhaupt nicht und können meist durch die Winterfeuchte stark geschädigt werden.

Gegenmaßnahmen, die in diesem Fall empfohlen werden können, sind tiefwurzelnende Gründüngungspflanzen wie Ölrettich oder Senf beziehungsweise mechanische Schritte wie das Einbauen einer Drainage oder Tiefenlockerungsmaßnahmen, die die verdichteten Bereiche aufbrechen. Verdichtungen sind häufiger auf stark lehmigen bis tonigen und somit schweren Böden vorzufinden.

Das andere Extrem und genauso häufig zu beobachten ist der Einbau von ganz leichten Sandböden im Siedlungsbereich. Diese sind beliebt, weil sehr gut zu bearbeiten, aber bezüglich der Wasserversorgung handelt es sich bei Sandböden grundsätzlich um Grenzstandorte, extrem nährstoffarm, ohne gutes Wasserhaltevermögen und in der Regel sehr trocken. Bei diesen Böden kommt der Düngung und einer regelmäßigen Bewässerung eine vergleichsweise große Bedeutung zu.

Insgesamt haben Bodenbeschaffenheit und Bodenverbesserungsmaßnahmen unter dem Aspekt der Wasserversorgung eine herausragende Bedeutung.

Mulchmaßnahmen fördern die Schattengare des Bodens. Kompost oder organische Düngungsmaßnahmen fördern das Bodenleben und verbessern den Humushaushalt, was letztendlich zu einer Erhöhung der Fruchtbarkeit und zu einer deutlichen Verbesserung des Wasserhaltevermögens führt. Die für die Gehölze so wichtige Symbiose von Wurzeln mit Bodenpilzen - die sogenannte Mykorrhiza - wird durch organische Stoffe positiv beeinflusst, dies ist wichtig für die Wasser- und Nährstoffaufnahme der Gehölze.

*Yacón (Smallanthus sonchifolius)  
mit frischem Grünmulch*



### *Wasser ist der beste Dünger*

Die durch den Klimawandel bedingte Zunahme von stärkerer Sonneneinstrahlung, extremer Hitze und langen Trockenphasen wird zwangsläufig zu veränderten Wasserstrategien auch im Hausgartenbereich führen. 2016 war statistisch gesehen das wärmste Jahr weltweit. 2015 die Nummer 2, an dritter Stelle folgt 2014.

Ein großes Problem stellen die zunehmend trockenen Frühjahre dar, die Pflanzen kommen schon gestresst aus dem Winter, wenn dann noch die Sommerniederschläge ausbleiben, sind die Probleme durch Wassermangel vorprogrammiert: Welken, Blattrollen, Nekrosen, aufgerissene Rindenbereiche, kaum Zuwachs und eine größere Anfälligkeit gegenüber Krankheiten und Schädlingen, die zu allem Überfluss meistens vom Wassermangel profitieren. Ein Großteil der beobachteten Schäden an Gehölzen ist auf Wassermangel zurückzuführen.

Wasser kühlt Blatt und Rinde, Wasser ist auch bei Pflanzen ein wesentlicher Bestandteil aller Lebensvorgänge, ohne Wasser gibt es keine Fotosynthese.

Aber wieviel Wasser brauchen Gehölze wirklich? Die grobe Faustzahl für unsere mitteleuropäischen Klimabereiche liegt zwischen 500 bis 800 Liter je m<sup>2</sup> und Jahr. Zieht man die 400 bis 800 Liter, die es in Deutschland normalerweise regnet, ab, dann ergeben sich für die unterschiedlichen Standorte Wasserbedarfswerte von 0 bis zu 300 Liter pro m<sup>2</sup>. In der Praxis bedeutet das im niederschlagsarmen Unterfranken im Durchschnitt der Jahre bei intensiv genutzten Gehölzen eine Zusatzbewässerung von 100 bis 200 Liter je m<sup>2</sup>. Das entspricht auf den Garten übertragen für Gehölze eine Bewässerungshäufigkeit von 5 bis 20 Bewässerungsgängen. Diese Anmerkung gilt jedoch nur für frisch gepflanzte Gehölze in den ersten 2 bis 5 Jahren oder besonders wasserliebende Pflanzen wie Hortensien, Clematis, Thujen oder Rhododendren.



*Wassertranspiration kühlt und schützt*



*Tropfbewässerung bei Johannisbeere*



*Wassersäcke gießen ganz langsam*

Diese Schätzung trifft nicht zu, wenn es unabhängig von allen statistischen Werten in sonst wasserreichen Regionen zu langen Trockenphasen kommt. Bei längeren Trockenzeiten muss daher gewässert werden.

### *Intelligentes Bewässern von Gehölzen*

Gehölze brauchen vor allen Dingen in den ersten Jahren nach der Pflanzung eine optimale Wasserversorgung. Das regelmäßige Wässern von Gehölzen in der Anwuchsphase, rechtzeitig und regelmäßig auch wenn es vermeintlich kühl ist oder etwas Regen vom Himmel gefallen ist, entscheidet über den Anwacherfolg und die spätere Widerstandsfähigkeit im Garten.

Aber: Es kommt nicht auf die ausgeschüttete Wassermenge an, sondern es ist entscheidend, ob das Wasser da angekommen ist, wo es auch hin muss, nämlich an die vielen kleinen weißen Wurzeln und nicht irgendwo im Untergrund versickert. Es gilt der Grundsatz: Lieber in größeren Intervallen und durchdringend gießen - Minimum 10 Liter je m<sup>2</sup> und Gießgang - als kleine und häufige Wassergaben, die schnell verdunsten oder abtrocknen und nicht bis an die Wurzeln kommen.

Ein stabil gebauter Gießbrand, der den Wurzelraum umschließt, sorgt dafür, dass Wasser zielgerichtet eingesetzt wird. In die gleiche Richtung gehen die sogenannten Gießringe, die nicht nur bei Pflanzungen im öffentlichen Bereich für einen sparsamen und effektvollen Einsatz von Wasser sorgen. Der Einbau von automatischen Tropfbewässerungssystemen ist derzeit im Trend, muss aber auch fachlich begleitet werden, da leider in vielen Fällen eine Überversorgung mit Wasser zu beobachten ist. Sehr gute Erfahrungen konnten in den letzten Jahren mit Wassersäcken gemacht werden, die einmal aufgefüllt sich erst nach mehreren Stunden vollständig entleeren und das Wasser tropfenweise in den Untergrund versickern lassen.



*Gießbrand am Apfelbaum*



*Durchmesser entspricht Wurzel*



*Gießring Holland*



Es gibt altes gärtnerisches Wissen, das nicht unterschätzt werden sollte. Die Herbstpflanzung von Gehölzen ist meist besser als eine Frühlingspflanzung, weil die Wurzeln über den Winter die Winterfeuchtigkeit aufnehmen und es zu einem beträchtlichen Wurzelwachstum kommen kann. Dies ist ein enormer Vorteil im folgenden Frühjahr, die Pflanzen benötigen in der Folgezeit weniger Wasser. Beim Pflanzvorgang ist ein Pflanzschnitt, der für ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Wurzeln und den oberirdischen Pflanzenteilen sorgt, ganz wichtig. Führt er doch zu einem besseren Anwachsen, was letztendlich auch den Wasserbedarf in der Folgezeit beeinflusst. In den Folgejahren ist es bei Bäumen und Sträuchern wichtig, die Baumscheibe rund um den Stamm frei von Bewuchs zu halten, weil Rasengräser viel Wasser verbrauchen, welches dann den Gehölzen im Garten fehlt.

Auch der Zeitpunkt des Gießens spielt eine nicht unerhebliche Rolle. In den frühen Morgenstunden oder am Abend kann das gegebene Wasser effektiver genutzt werden als beim Wässern in der Mittagssonne, zumal es hier bei extremer Sonneneinstrahlung im ungünstigen Fall zu Blattverbrennungen kommen kann. Blattempfindliche Pflanzen wie z. B. Rosen oder auch die meisten Gehölze sollten auf keinen Fall über das Blatt gegossen werden. Es gilt grundsätzlich: Ein schonendes Gießen an den Wurzelhals der Pflanzen reduziert den Befall mit feuchtigkeitsliebenden Pilzen wie Blattschorf oder Sternrußtau.

Einmal hacken ist wie einmal gießen, das bedeutet: Wenn man den Boden regelmäßig flach aufhackt, dann sorgt das nicht nur für eine gute Durchlüftung und man bekämpft das Unkraut, sondern man verringert dadurch die Wasserverdunstung aus dem Boden.



*Gleditschie 'Gleditsia triacanthos Inermis'*



*Hopfenbuche 'Ostrya carpinifolia'*

## Hitze- und trockenheitsverträgliche Gehölze

Die trocken-heißen Sommer der letzten Jahre haben eindeutig gezeigt, welche Gehölze unter diesen Bedingungen noch einigermaßen gut zurechtkommen. Wo Spitz- und Bergahorn enorme Schäden gezeigt haben, war der Feldahorn meistens sehr stabil. Die heimischen Eichen können, wenn sie durch die tiefe Wurzel Anschluss an tiefere Bodenschichten haben, bei Hitze auch gut wachsen, aber Zerreiche und Ungarische Eiche haben sich auch aufgrund ihrer Herkunft diesbezüglich als noch stabiler erwiesen. Die heimischen Linden zeigen bei Wassermangel einen noch tolerierbaren Trockenstress, die aus dem Balkan stammende Silberlinde ist mit der weißen Blattbehaarung offensichtlich diesbezüglich besser geschützt. Die vom Ulmensterben stark dezimierten Ulmen können Hitze und Trockenheit grundsätzlich sehr gut vertragen, neue, resistente Ulmenselektionen zeigen sehr gutes Wuchsverhalten unter den geschilderten Bedingungen. Die Vertreter aus der Familie der Hülsenfrüchte wie Robinie, Gleditsia (Lederhülsenbaum) und Sophora, dem Schnurbaum, sind hervorragende Pionierbäume, die bei Hitze und Trockenheit immer noch gut wachsen. Gleiches gilt für Caragana, dem Erbsenstrauch und dem Blasenstrauch *Colutea arborescens*.

Die Hopfenbuche *Ostrya carpinifolia* ist deutlich besser bei Hitze als die heimische Hainbuche und die Maulbeere. Sie zählt mit zu den trockenheitsverträglichsten Gehölzen überhaupt.

Bei den Nadelgehölzen sind in erster Linie zweinadelige Kiefern, die orientalische Fichte, Wacholder und die Königin der Nadelbäume, die Zeder, zu nennen. Der Ginkgo ist ein Bindeglied zwischen Laub- und Nadelgehölzen und darf bei dieser Aufzählung nicht fehlen.

Bei den hitze- und trockenheitsverträglichen Sträuchern gibt es eine Reihe von grau- oder weißlaubigen Vertretern, die in der Evolution durch eine ausgeprägte Blattbehaarung auf starke Sonneneinstrahlung reagiert haben.



Roter Perückenstrauch 'Cotinus coggygria'



Sommergrüner Perückenstrauch (Blüte) 'Cotinus coggygria'



Beispiele dafür sind Tamarisken, *Eleagnus*, die Ölweide, *Hippophaea*, der Sanddorn oder die weidenblättrige Birne, *Pyrus salicifolia* 'Pendula', ein beliebtes Gartengehölz welches häufig als die Olive des Nordens bezeichnet wird. *Buddleia*, der Schmetterlingsstrauch, ist an dieser Stelle genauso empfehlenswert wie die rosenbegleitenden Halbsträucher wie Lavendel, Bartblume, die silbrige Perovskie oder der spätblühende Buschkelee, *Lespedeza thunbergii*.

### Rosen

Rosen gehören ebenfalls zu den trockenheitsverträglichen Gehölzen. Wenn man sie aber unter dem Aspekt der Schönheit und des Dauerblühens betrachtet, dann stellt sich die Situation anders dar. Die öfterblühenden Rosen benötigen Wasser zur Zeit des Austriebes im Frühjahr und vor allen Dingen nach dem Rückschnitt der ersten Blüte Anfang Juli. Hier gilt: Kräftig wässern, das Wasser soll ungefähr 20 bis 30 cm tief in den Boden eindringen, dazu sind bis zu 20 l/m<sup>2</sup> erforderlich. Ab dem Spätsommer müssen Rosen nicht mehr gewässert werden.

### Blütensträucher

Bei den hochwertigen Blütensträuchern gibt es einige, die Trockenheit gut vertragen. *Cotinus coggygria*, der Perückenstrauch, wächst am Naturstandort auf karstigen Böden genauso wie der Judasbaum, *Cercis siliquastrum*. Aus Südosteuropa stammt der Eisenholzbäum, *Parrotia persica*, und *Mespilus germanica*, die Mispel, die die Römer nach Mitteleuropa eingeführt haben. Weniger für seine Trockenheitsresistenz als für seine Schönheit ist der Flieger mit seinen zahlreichen Arten und Sorten ein Gehölz, welches unter dem Aspekt des Klimawandels in Zukunft wieder mehr gepflanzt werden sollte. *Koelreuteria paniculata*, der Blasenbaum, ist mit seinen gelben Blütenrispen und der orangefarbenen Herbstfärbung ein vorzügliches Gehölz auf trocken-heißen Standorten.

## Merksätze

Der Regenschatten des Wohnhauses sowie der Schatten- und Austrocknungseffekt von dichtkronigen Sträuchern und Bäumen wird oft unterschätzt.

Die für Gehölze wichtige Symbiose von Wurzeln mit Bodenpilzen – Mykorrhiza – wird durch organische Mulchmaterialien gefördert und ist wichtig für Wasser- und Nährstoffaufnahme.

In der Anwuchsphase sind Gehölze rechtzeitig und regelmäßig zu gießen. Das Wasser muss an der Wurzel ankommen – Gießrand bilden und mehr als 10 Liter je Gießgang gießen.

Für die teilautomatische Bewässerung sind Wassersäcke zu empfehlen.

Herbstpflanzung ist besser als die Frühjahrs-pflanzung, die Winterfeuchte wird für das Wurzelwachstum genutzt.

An den Wurzelhals der Pflanzen und nicht über das Blatt gießen – reduziert den Pilzbe-fall an den Blättern.

Die Pflanzenauswahl an der Trockenheitsver-träglichkeit der Bäume und Gehölze ausrichten. Grau- und weißlaubige Vertreter sind zu empfehlen.

Öfter blühende Rosen benötigen Wasser zum Austrieb sowie nach dem Rückschnitt der ersten Blüte Anfang Juli.



## Wasserschonende Kulturführung

Die Aufnahme von Nährstoffen bedeutet für die Pflanze eine große Anstrengung. Die dazu erforderliche Kraft beruht auf der Energieaufnahme bei der Fotosynthese in den grünen Pflanzenteilen. Assimilate und biochemisch gebundene Energie leitet die Pflanze überall dorthin, wo sie gebraucht werden, auch in die Wurzeln. Dort ist ausreichende Feuchtigkeit und zugleich auch eine gute Versorgung mit Sauerstoff zur Wurzelatmung erforderlich. Böden mit hohem Anteil an Kapillaren (Mittelporen) zur Wasserführung und Grobporen zur Luftzufuhr erfüllen diese Anforderungen am besten.

### *Rasen und Gemüse brauchen am meisten Nährstoffe*

Wo viele Nährstoffe gebraucht werden, sind also Maßnahmen zur Bodenverbesserung besonders wichtig. Bei Rasenflächen kann man den Boden nach der Neuanlage kaum noch verbessern, daher sind dort gute Vorbereitungen schon vor der Rasenaussaat besonders wichtig. Werden Gemüsebeete auf besonders wenig geeigneten Standorten geplant, kann ein Bodenaustausch empfehlenswert sein. Ideale Gemüseböden, die man ja auch manchmal zum Beispiel bei der Ernte bei Nässe bearbeiten muss, sind sandige und zugleich humose Lehmböden. Sandböden, Tonböden oder auch steinige oder flachgründige Standorte sollte man auskoffern (Bodenschicht 30 – 40 cm tief entfernen) und durch einen guten Gartenboden ersetzen. Dabei darf der Untergrund nicht verfestigt werden, die Oberfläche vor dem Auftrag der neuen Abdeckung sollte nicht geglättet, sondern lieber aufgeraut sein.

Lehmböden speichern für die Pflanze einen höheren Wasservorrat als Sand- oder Tonböden, der Humusanteil leistet zusätzliches.

## Pflegemaßnahmen zur Erhöhung der Wasser-Speicherleistung

Verkrustungen behindern das Eindringen von Regenfällen, sie leiten das Wasser oberflächlich ab. Erhöhte Humusgaben hemmen die Verkrustungsgefahr. Am besten wirken Mulchmaßnahmen mit organischen Stoffen. Ganz ideal ist angetrockneter Rasenschnitt (ohne Samenstände von Unkräutern) oder Ernteabfälle von Möhren, Salaten oder anderen Gemüsen. Ebenso geeignet sind Schnittabfälle aus dem Stauden- oder Gehölzbereich. Ihre Auflage bremst einfallende Regentropfen, die somit die Bodenoberfläche nicht mehr so intensiv „aufmischen“. Genauso wirksam sind übrigens auch dicht mit Blättern beschattete Beete. Die Blätter fangen die Regentropfen auf und leiten sie sanft zu Boden. Die Bodendporen bleiben offen, der Luftaustausch ist gewährleistet. Auf dem Boden aufliegendes Pflanzenmaterial ist dann die wichtigste Lebensgrundlage der großen Regenwürmer. Ihre Gänge schließen den Boden nach der Tiefe auf, sowohl für Sickerwasser als auch für Wurzeln. Verrottendes Pflanzenmaterial als Nahrungsgrundlage für Mikroorganismen im Boden bildet dann im Laufe der Zeit Humus, und zusätzlich werden Nährstoffe aufgeschlossen.

Solche Böden bestehen unter anderem aus Tonteilchen, die sich dicht zusammenlagern können und so nicht nur die oberflächliche Verschlammung begünstigen, sondern auch Gieß- und Regenwasser nur sehr langsam einsickern lassen. Bei ausreichender Kalkversorgung lagern diese Kleinstteilchen nicht ganz so dicht, sie bilden dann zusammen mit Humusteilchen den sogenannten Ton-Humus-Komplex. Keinesfalls sollte man jedoch auf Verdacht düngen. Besser führt man alle 5 bis 6 Jahre eine Standard-Bodenuntersuchung durch, bei der auch der Kalkbedarf festgestellt wird. Gut mit Kalk versorgte Böden nehmen Wasser teils bis zu doppelt so schnell auf im Vergleich mit Böden, die zu geringe Kalkgehalte bzw. einen zu geringen pH-Wert aufweisen.

Weil Kalkgaben den Abbau des Humusgehaltes fördern können, ist zugleich eine stete Zufuhr Humus liefernder Stoffe nötig. Dazu gehören organische Mulchschichten, aber auch Pflanzenmasse aller Art. Am besten sorgt man auf allen Flächen für guten Pflanzenwuchs, weil auch Wurzelreste zu den wichtigsten Humuslieferanten gehören.

Dichter Bewuchs oder auch organische Mulchschichten verhindern im Sommer eine übermäßige Aufheizung des Bodens. Bei mäßiger Feuchte findet bei Bodentemperaturen über 25 °C ein massiv verstärkter Humusabbau statt.

### *Nitratreiches Gießwasser düngt*

Wer häufig mit hartem Leitungswasser gießt, führt damit oft bereits ausreichende Kalkmengen dem Boden zu. Liegen die Nitratwerte im Wasser hoch (kann auch bei eigenem Brunnenwasser der Fall sein), sollte man die enthaltenen Stickstoffmengen auf die ansonsten geplante Stickstoffversorgung anrechnen.

### *Umgraben ja oder nein?*

Brach liegende Böden verkrusten am leichtesten, deshalb sollten sie weitestgehend mit Kulturen bedeckt sein. Den Winter über sollten zumindest schwere Böden grobschollig umgegraben liegen. Man gräbt aber keinesfalls bereits im Frühherbst, sondern erst kurz vor dem Durchfrieren des Bodens um. Frühes Umgraben belüftet den Gartenboden stark und besonders das Bodenleben humoser Böden reagiert darauf mit einer überaus starken Belebung. Diese wiederum führt zu einer verstärkten Freisetzung von Stickstoff aus Humus und Pflanzenresten. Im Herbst freigesetzter Stickstoff wird den Winter über oder spätestens zur Schneeschmelze fast vollständig in Nitratform ins Grundwasser gespült. Die im Herbst unerwünschte Belebung entfällt, wenn der Boden bereits Kühlschranktemperatur erreicht hat.



*Frisch umgegrabener Gartenboden*

## Rechenbeispiel

Bei einem für Trinkwasser zulässigen Nitratgehalt von 20 mg/Liter kann man mit 5 mg Nitrat pro Liter rechnen. Werden im Lauf der Blumenkohlkultur z. B. 100 Liter auf einen m<sup>2</sup> verbraucht, sind dabei 0,5 g Nitrat-Stickstoff enthalten. Wasser mit 100 mg Nitrat liefert dann bereits 2 Gramm Stickstoff, bei 300 Liter Gießwasser 6 Gramm Stickstoff. Das ist fast schon ein Drittel des Gesamtbedarfes.



*Grüneinsaat, vorne mit Senf, anschließend Ackerbohne*



*Für die Gründüngung aufgearbeitete Ackerbohnenstengel*

### *Grüneinsaat zur Humusgewinnung*

Lockere, insbesondere sandige, aber auch schwerere Böden mit guter Struktur sollten mit grünem Pflanzenbestand in den Winter gehen. Am besten natürlich mit Spätkulturen wie Spinat, Grün- oder Rosenkohl oder Feldsalat. Übrige Flächen erhalten eine Grüneinsaat. Wenn ab September einzelne Beete abgeerntet sind und nicht mehr gebraucht werden, erhalten sie eine Grüneinsaat. Septembersaaten entwickeln sich oft noch bis zur Blüte, wenn ein Höchstmaß an Grünmasse gebildet ist. Im Oktober lohnt sich am besten noch die Einsaat von Roggen. Spätherbstliche Grünbestände saugen noch die letzten Stickstoffreste aus dem Boden und bewahren sie somit vor der Auswaschung.

### *Grüneinsaat zur N-Bindung und Verringerung von Nährstoffverlusten*

Gründüngungspflanzen aus der Familie der Leguminosen können wie alle Mitglieder dieser Familie Luftstickstoff aus der Bodenluft gewinnen. Werden diese Pflanzen dann später eingearbeitet oder kompostiert, kommt dieser wertvolle Nährstoff dem Garten zugute.

Zur herbstlichen Einsaat eignen sich Winterwicken. So richtig zum Arbeiten kommt diese Art, wenn sie auch im Frühjahr noch bis etwa Mai stehen bleiben darf. Das Beet steht somit den typischen Sommerkulturen wie Tomaten zur Verfügung.

Alternativ kann man Erbsen oder Ackerbohnen im zeitigen Frühjahr einsäen und ebenfalls bis Ende Mai stehen lassen. Eine solche Vorkultur liefert so viel Stickstoff wie eine übliche Düngergabe.



## So spart man Wasser

### *Praxistipps zur Verringerung der Verdunstung*

#### 1. Mulchen

Mulchschichten verhindern unnötige und „unproduktive“ Verdunstung von Wasser aus dem Boden (Evaporation) direkt in die Luft. Dünne Schichten nehmen selbst nur wenig Wasser auf, Bodenfeuchte bewahren sie dafür umso besser. Weitere nicht nur bei Erdbeeren beliebte Mulchmaterialien sind Stroh oder Holzwolle. Diese stickstoffarmen Materialien legt man nur oberflächlich auf und entfernt sie wieder vor einer späteren Beetbearbeitung. Gut erhaltene Teile kann man wieder verwenden, angerottete kompostiert man zusammen mit saftig grünen und damit stickstoffreichen Pflanzenteilen.

Profigärtner verwenden heute überwiegend verrottbare, schwarze Mulchfolien. Sie erwärmen zusätzlich den Boden und halten ihn unkrautfrei. Weil diese Folien nur streifenweise, zum Beispiel in der Pflanzreihe von Gurken, Zucchini oder Kürbis verwendet werden, kann Niederschlagswasser an den Seiten oder an den Pflanzstellen dennoch gut in den Boden eindringen. Kürbis oder Süßkartoffeln bilden an den auf dem Boden aufliegenden Ranken Zusatzwurzeln, daher sollte der Boden nicht ganzflächig bedeckt sein. Am besten legt man zuerst die Mulchfolie glatt aus, beschwert sie an den Rändern mit Steinen oder Holzbrettern und schneidet zur Pflanzung Kreuzschlitze in die Folie. Im Privatgarten sind auch Papiere zum Mulchen sehr gut geeignet. Länger stehende Kulturen brauchen dickere Papiere, zum Beispiel Packpapier. Bei kurzlebigen wie Salat sind auch doppelte Zeitungspapierlagen ausreichend.



*Beet mit Rindenmulchabdeckung*



*Grasschnittgut als Mulchmaterial*

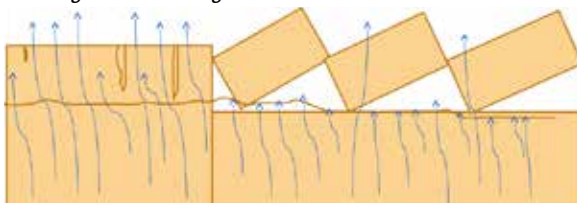
*Miscanthus-Häcksel als Mulchmaterial unter Erdbeeren*



## 2. Hacken spart Wasser

Oberflächliches Aufreißen von verkrusteten Böden bewahrt ebenfalls mehr Wasser in der Tiefe. Unmittelbar nach dem Hacken verlieren zwar die oben liegenden Bröckchen ihre Feuchtigkeit. Dann aber ziehen sie aus der Tiefe kaum Feuchtigkeit nach, weil jedes einzelne dieser Bodenteilchen nur geringe Kontaktflächen nach unten hat. Daher soll die Oberfläche keinesfalls substratfein bearbeitet werden, besser sind 1 bis 2 cm große Teile. Solch raue Böden verschlämmen bei Regenfällen auch weniger als sehr feinkrümelig gerichtete Beete.

Unnötige Verdunstung...



...aus verkrustetem Boden

...aus aufgehacktem Boden

## So bleibt mehr Regenwasser im Garten

Am meisten Wasser speichern Lehm Böden, Sand- und Tonböden weniger. Die Wasserspeicherung aller Böden lässt sich erhöhen durch Humus und auch durch eine verbesserte Bodenstruktur. Entscheidend kann aber auch sein, dass Niederschlagswasser zu einem Großteil einsickert und nicht seitlich abfließt. Mit organischen Materialien dünn gemulchte Beete bleiben offenporig und somit aufnahmebereiter. Nur grobschollig bearbeitete Beetoberflächen nehmen ebenfalls mehr Wasser auf und schließlich auch Böden, die noch leicht feucht im Untergrund sind. Daher wartet man mit dem Gießen auch nicht, bis die Beete bis in den Unterboden hinein ausgetrocknet sind. Um dies zu prüfen, hebt man einfach eine spatentiefe Scholle aus dem Boden, um die Feuchtigkeit an der dunkleren Färbung zu erkennen oder mit dem Finger zu erspüren. Dieselbe Methode ist auch geeignet, mehrere Stunden nach einem Gießgang zu prüfen, ob das Gießwasser bis in die Wurzelzone vorgedrungen ist.

## Praktische Düngetipps

Alle Düngemittel brauchen eine mittlere Bodenfeuchte zur vollen Wirkung. Der naheliegendste Dünger in jedem Garten ist Kompost. Seine Nährstoffe werden mikrobiell aufgeschlossen und bekanntlich sind diese am aktivsten, wenn etwa 80 % der höchstmöglichen Bodenfeuchte vorliegt. Dasselbe gilt auch für alle anderen organischen Düngemittel wie Horngrieß oder Schafwollpellets.

Auch mineralische Düngemittel müssen sich im Boden auflösen, bevor sie wirken. Am besten arbeitet man daher alle Düngemittel oberflächlich ein.

Im Gemüsegarten sollten alle Beete im Frühjahr 3 l Kompost je m<sup>2</sup> und 50 g Horngrieß erhalten. Für Tomaten kann man auch die doppelte Kompostmenge vorsehen, dafür erhalten Schwachzehrer wie Möhren oder Zwiebeln keinen Kompost. Bei Starkzehrern erhöht man auch die Hornmenge auf 100 g und ergänzt 4 bis 6 Wochen später bei lang stehenden Kulturen mit weiteren 50 g.

Mineralisch im Frühjahr ca. 20 bis 30 g/m<sup>2</sup>, bei Mittel- und Starkzehrern nochmals eine bzw. zwei Gaben vor der Hauptwachstumszeit.

Nicht zu unterschätzen ist die zusätzliche Düngewirkung, wenn frische oder getrocknete Grünmasse wie Rasenschnitt oder andere saftige Blätter gemulcht werden. Wer will, kann Grünmasse auch verjauchen und dann verdünnt gießen. Dann stehen die Nährstoffe den Pflanzenwurzeln etwas schneller zur Verfügung.

## Wasserqualität – Regenwasser, Brunnenwasser, Wasserspeicher

### *Woher kommt das Wasser für die Bewässerung?*

Bei der Entscheidung über die Quelle des Wassers für die Bewässerung von Pflanzen muss man letztlich drei Faktoren berücksichtigen: Die Wasserqualität in Bezug auf die Pflanzen und die verwendete Ausbringtechnik, die Verfügbarkeit und die Kosten.

Bei der Wasserqualität im Hinblick auf die Pflanzen spielt die Wasserhärte eine große Rolle. Entscheidend für eine erfolgreiche Kultur ist die Carbonat-Härte, an die gleichzeitig der pH-Wert gekoppelt ist. Ursache ist der Gehalt an Hydrogencarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ). Hohe Gehalte führen zu einer starken pH-Wert-Erhöhung des Wassers mit der möglichen Folge von Nährstofffestlegungen. Betroffen sind Elemente wie Phosphor, Eisen, Mangan und Bor. Günstig für die Verfügbarkeit aller Nährelemente ist 1,5° dH. Damit ist ein pH-Wert von etwa 5,5 verbunden. Trinkwasserqualität ist für Pflanzen nicht erforderlich. Aus dieser Sicht ist das Leitungswasser bei uns eigentlich „überqualifiziert“, weil es immer Trinkwasserqualität hat. Da für die Erreichung dieser Qualität zum Teil aufwändige und teure Verfahren notwendig sind, ist der Einsatz für die Pflanzenbewässerung sorgfältig abzuwägen. Im Hinblick auf die Technik sind zusätzlich auch im Wasser enthaltene Feststoffe wichtig, denn sie können zu Verstopfungen führen. Daher ist die Filterung des Bewässerungswassers entscheidend.

Niederschlags-, Trink- und Brunnenwasser stehen im Wasserkreislauf miteinander in Verbindung. Die Verfügbarkeit ist derzeit bei allen Quellen gegeben. Was die Zukunft bringt, wissen wir nicht. Absehbar ist, dass die Niederschlagsverteilung sich durch den Klimawandel mehr und mehr verändern wird, hin zu niedrigen Niederschlägen während der Vege-

tationsperiode und höheren Niederschlägen im Winter, also dann, wenn viele Pflanzen sie nicht verwerten können. Insgesamt ist in Bayern eher ein steigender Niederschlag zu erwarten. Regional gibt es aber sehr starke Abweichungen.

Je mehr der Bewässerungsbedarf im Sommer ansteigt, desto mehr Wasser wird entnommen und desto knapper werden sowohl Leitungs- als auch Brunnenwasser. Denn beide Quellen speisen sich zumeist aus dem Grundwasser. Es gibt Szenarien für wasserarme Gegenden, bei denen diese Quellen versiegen, zumindest für den nicht lebensnotwendigen Wasserbedarf im Garten.

Die Kosten der drei Varianten entstehen durch die Errichtung der technischen Einrichtungen zur Wasserentnahme, -speicherung und -reinigung. Die Entwicklung der Kosten für diese technischen Einrichtungen ist schwer vorhersehbar.

Beim Regenwasser entstehen Kosten für den „Auffangbehälter“ und die Verlegung der Zuleitungen, beim Brunnenwasser durch die Herstellung des Brunnens. Das Wasser selbst ist dann kostenlos.

### *Leitungswasser*

Die Kosten für das Leitungswasser lassen sich schwer vorhersagen. Der Preis steigt mit dem Aufwand, der für die Förderung und für die Sicherung der Trinkwasserqualität betrieben werden muss. Sinken die Grundwasserspiegel zukünftig, müssen Brunnen tiefer gebohrt werden, was mit nicht unerheblichen Kosten verbunden ist. Wird das Grundwasser stärker verschmutzt, steigt der Aufwand für die Erreichung der Trinkwasserqualität.

Grundsätzlich ist Trinkwasser, das mittlerweile zum Teil mit hohem Aufwand auf dieses Qualitätsniveau gebracht wird, sehr wertvoll auch wenn die tatsächlichen Kosten dafür dies noch nicht widerspiegeln. Es sollte daher möglichst jede Möglichkeit ergriffen werden, Trinkwasser zu sparen. Je teurer das Leitungswasser, desto



konkurrenzfähiger werden auch rein kostenmäßig die Alternativen Regenwasser und Brunnenwasser.

Die Qualität des Leitungswassers in Bayern schwankt stark. Die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung werden eingehalten, jedoch kann die Wasserhärte zur Herausforderung werden. Wasser aus einem Gebiet, in dem zum Beispiel Sandstein ansteht, ist verhältnismäßig arm an gelösten Ionen, hat einen niedrigen pH-Wert und wird als weiches Wasser qualifiziert. Dagegen enthält Wasser aus Gebieten mit Kalkstein als anstehendem Gestein sehr viele Calcium- und Magnesiumionen, hat einen hohen pH-Wert und wird als hartes Wasser bezeichnet. Wie eingangs schon erläutert ist für die Pflanzenbewässerung weiches Wasser besser geeignet. In Gebieten mit hartem Leitungswasser ist daher auch aus Sicht der Pflanzenernährung eher anzuraten, über Alternativen nachzudenken.

Zum Schutz des Trinkwassernetzes ist die Bewässerungsanlage durch einen freien Auslauf oder eine Systemtrennung vom Trinkwasser zu trennen (DIN EN 1717). Der Trinkwasseranschluss darf nur durch einen anerkannten Fachbetrieb ausgeführt werden.

*Gartenbewässerung mit Leitungswasser*



## **Regenwasser**

Regenwasser ist für die Pflanzenbewässerung sehr gut geeignet. Es ist salzarm (Salzgehalt bis 100 mg pro l), die Wasserhärte liegt zwischen 2 und 4° dH und der pH-Wert zwischen 4 bis 6. Regional können je nach Industriestandorten und Windrichtung erhebliche Unterschiede bestehen. Im Jahresmittel ist es in unseren Breiten immer in ausreichender Menge vorhanden und das Sammeln vom eigenen Hausdach bereitet keine technischen Probleme. Vorsicht ist geboten bei Wasser, das von neuen Kupferdächern oder durch neue Kupferleitungen kommt. Hier sollte der Oxidationsvorgang abgewartet werden (bis sich „Patina“ gebildet hat), um einen Eintrag von Kupfer in das Bewässerungswasser zu vermeiden. Insgesamt betrachtet ist Regenwasser für die Bewässerung von Pflanzen und Rasenflächen erste Wahl. Regenwasser ist kalkfrei, reduziert den Trinkwasserverbrauch und die Abwassergebühren bei Abrechnung nach gesplitteter Abwassergebühr. Durch die Verteilung des Regenwassers bei der Gartenbewässerung verbleibt das örtlich anfallende Regenwasser am Entstehungsort und wird über die Oberbodenpassage gereinigt dem Wasserkreislauf zugeführt. Eine ausreichend große Zisterne dient der Bevorratung von Bewässerungswasser über einen längeren Zeitraum.

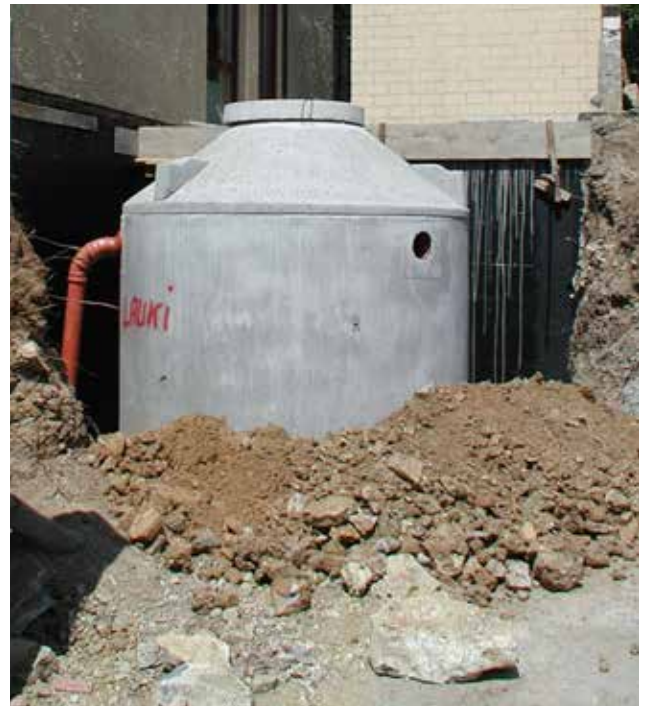
### **Aus der Regentonne**

Dies ist das Einsteigermodell zur Bewässerung mit Regenwasser. Der Investitionsaufwand ist überschaubar, aber eben auch die Speicherkapazität. Die Wasserqualität kann im Sommer leiden, wenn das Wasser bei großer Hitze zu lange steht. Vor dem Wintereinbruch ist die Regentonne zu entleeren, um ein Auffrieren zu vermeiden. Falls kleine Kinder im Garten sind, ist eine Abdeckung der Regentonne wichtig, um Unfälle auszuschließen. Trotzdem sollten Regentonnen in keinem Garten fehlen, um das vom Dach anfallende Regenwasser nicht ungenutzt der Kanalisation zuzuführen. Die Einleitung des Dachwassers in die Regentonne erfolgt über einfache Wasserspeier oder in das Fallrohr eingebaute Filtersammler (ggf. mit Entnahmeklappe).

### Aus der Zisterne

Eine Zisterne ist ein unterirdischer Wasserspeicher, der das Wasser von Dachflächen oder auch Wegeflächen ohne Schadstoffeintrag speichert. Zisternen gibt es in unterschiedlichen Bauweisen und Materialien und in verschiedenen Größen. Durch eine unterirdische und damit kühle und dunkle Lagerung bleibt die gute Wasserqualität des Regenwassers erhalten und in der Regel wird Badewasserqualität erreicht. Voraussetzung ist natürlich der fachmännische Einbau der Zisterne und die Montage der Leitungen. Wichtig sind weiterhin ein Überlauf und eine Trinkwassernachspeisung, damit die Bewässerung auch in langen Trockenperioden gesichert ist. Die Nachspeisung mit Trinkwasser muss über einen freien Auslauf erfolgen. Bezüglich der Größe sollte man sich von einem Fachmann beraten lassen. Es gilt die wirtschaftlichste Variante zwischen Regenwasserertrag und beabsichtigter Entnahmemenge zu wählen. Die Kosten für eine Bewässerung mit Zisternenwasser entstehen durch den Bau der Zisterne, den Anschluss an die Regenwasserfallrohre sowie die Pumpentechnik. Das Wasser dagegen ist kostenlos. Die Filterung des Wassers ist je nach gewähltem Bewässerungsverfahren sinnvoll.

Bewässerungsanlagen benötigen einen bestimmten Wasserdruck und ausreichende Durchflussmengen. Die Auswahl der Pumpe hängt von der Art der Gartenbewässerung ab. Regner und Tropfsysteme benötigen unterschiedliche Wassermengen und -drücke. Bei der Auswahl der Pumpen sollten energiesparende, langlebige Pumpen verwendet werden, die korrosionsbeständig sind und bei Bedarf auch repariert werden können. Zu empfehlen sind mehrstufige Unterwassermotorpumpen (Tauch-Druckpumpen).



*Betonzisterne - unterirdisch*



*Moderne Regenwasserzisterne - oberirdisch*

## Oberflächengewässer

Die Entnahme von Wasser aus Oberflächengewässern bedarf grundsätzlich einer wasserrechtliche Erlaubnis nach § 9 Wasserhaushaltsgesetz. Ausgenommen davon ist nur der sogenannte Gemeingebrauch, nach dem das Schöpfen mit Handgefäßen erlaubt ist. Eine weitere Ausnahme stellt der Eigentümer- und Anliegergebrauch dar. Wie der Name schon sagt, gilt dieser nur für Eigentümer eines Gewässers. Auch hier ist die Entnahme in der Regel eng begrenzt.

*Der Gartenteich als Wasserspeicher*



*Optisch attraktive Regenwasserzisternen oder praktische kostengünstige Lösungen*



## Brunnenwasser

Einen Brunnen kann man nicht „einfach so in den Garten bohren“, sondern Sie müssen schon eine ganze Menge Vorschriften erkunden und einhalten. „Die Errichtung eines Brunnens ist nach § 49 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in Verbindung mit Art. 30 des Bayerischen Wassergesetzes (BayWG) anzeigepflichtig. Einzureichen ist die Bohranzeige bei der Kreisverwaltungsbehörde. Mit der Bohranzeige entsteht jedoch kein Rechtsanspruch für eine Wasserentnahme. Diese bedarf in der Regel einer wasserrechtlichen Erlaubnis oder Bewilligung. Für bestimmte Verwendungszwecke (Haushalt, Garten) ist die Grundwasserentnahme erlaubnisfrei, wenn keine Schutzgüter gefährdet werden. Hierzu empfiehlt sich eine Nachfrage bei den Kreisverwaltungsbehörden. Des Weiteren müssen privatrechtliche Belange abgeklärt werden.“ (LfU, 2016)

Es lohnt sich also schon, vor dem Brunnenbauprojekt einmal durchzurechnen, wie viel Geld Sie wirklich sparen können und wie der Brunnenbau vom Aufwand und den Kosten dagegenzusetzen ist. Diese Zahlen könnten Ihnen helfen: Durchschnittlich kosten 1.000 Liter Wasser bei uns rund 2,- Euro, und ein statistischer Durchschnittshaushalt gibt für sein Wasser etwa 450,- Euro pro Jahr aus. Gartenbesitzer geben meist mehr aus. Wenn Sie Ihre Pflanzen nicht dursten lassen möchten, kommen hier unter Umständen mehrere Hundert Euro pro Saison an Bewässerungskosten zusammen. Bei einem etwas größeren Grundstück kann sich ein Brunnen also lohnen. Die Qualität des Brunnenwassers kann sehr unterschiedlich sein und sollte durch eine Analyse überprüft werden.

Über die Verfügbarkeit des Wassers lässt sich keine allgemeingültige Aussage treffen.



## Richtig gießen – klotzen, nicht kleckern

Allzu viele Gartenfreunde bringen viel zu viel Wasser aus, das dann nicht bei der Pflanze ankommt. Manche gießen allabendlich ein paar Liter je  $\text{m}^2$ . Boden und Pflanzen erscheinen dann herrlich frisch, gerade nach heißen Tagen. Bei der Wurzel kommt nichts an, daher dürrt die Pflanze bereits wieder am nächsten Vormittag. Richtig gießen heißt also seltener gießen und dabei mehr Wasser ausbringen. Dann lohnt sich auch das Aufhacken der Bodenoberfläche nach jedem Gießtag, sobald dies möglich ist.

### Richtig gießen - ein Rechenexempel

Ein Liter Wasser, aufgebracht auf einem  $\text{m}^2$  entspricht einer Regenmenge von 1 mm. Diese Menge dringt etwa 1 cm tief in den Boden ein. Die meisten Wurzeln liegen in etwa 15 cm Tiefe. Sie erhalten erst Wasser, wenn der Gartenfreund (oder der Regen) 15 Liter je  $\text{m}^2$  geliefert hat. Und weil ein Boden nur höchstens 8 bis 10 Liter je Stunde aufnehmen kann, muss die Bewässerung auf zwei Stunden verteilt werden.

Wer mit Gießkanne oder Gießbrause wässert, gibt immer nur so viel, bis die Bodenoberfläche beginnt zu verschlämmen. Dann wandert er mit der Brause schnell weiter. Am besten gießt man auf diese Art und Weise alle Gartenbereiche, die aktuell Wasser benötigen. Dann erledigt man etwas anderes, oder man trinkt gemütlich Kaffee – am besten wässert man ohnehin frühmorgens. Anschließend gießt man nochmals, und zwar so als ob man zuvor noch nichts ausgebracht hätte.

Andererseits können Böden im Sommer nicht mehr als 20 bis 25 Liter je  $\text{m}^2$  aufnehmen. Überschüssige Mengen sickern tiefer und wandern sogar ins Grundwasser. Daher sollte man vor hohen Gießgaben zunächst mit dem Spaten prüfen, ob der Boden in 20 cm Tiefe

noch recht feucht ist. Zum anderen sollte man auch auf die Wettervorhersagen achten. Sind nennenswerte Niederschläge für die nächsten Tage angekündigt, sollte man geplante Gießgaben noch hinauszögern oder nur mäßige Mengen zur Vermeidung von akuten Trockenschäden geben.

### Praxis-Tipp

#### Gießbrause richtig bemessen mit der Uhr

Wer 5  $\text{m}^2$  Himbeeren vor allem zum Fruchtausatz im Frühsommer gut mit Wasser bis in 15, 20 cm Tiefe versorgen will, muss (s. o.) 20 Liter je  $\text{m}^2$  ausbringen, also 10 Kannen je 10 Liter, verteilt über 2 Stunden, dort ausbringen. Mit der Gießbrause ist es noch einfacher, weil das rücken-schädliche Schleppen entfällt. Zuvor muss man die Brause „auslitern“. Dazu dreht man die Brause voll auf und stoppt dann genau die Zeit, in der eine 10-Liter-Kanne voll gefüllt wird. Leistungsfähige Brausen benötigen dazu z. B. 30 Sekunden. Man benötigt also eine Uhr mit Sekundenzeiger. Für das genannte Himbeerbeet benötigt man für die Wassermenge von 10 Kannen also 5 Minuten. In der Praxis wird man 2,5 Minuten lang am Himbeerbeet mit der Brause auf und ab gehen. Wenn Abschwemmung droht, stoppt man den ersten Gießgang. Eine Stunde später wird man ein zweites Mal 2,5 Minuten lang brausen, um einen guten Fruchtausatz zu sichern.

Wie viel Wassergabe dringt wie tief in den Boden ein?





Gießen direkt an den Wurzelhals

Rasenschnitt als Mulchmaterial im Salatbeet

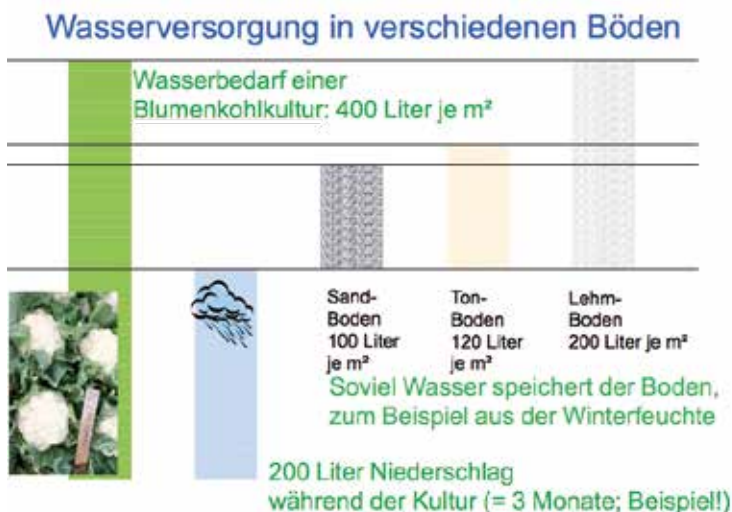


### *Morgens gießen ist besser!*

Morgens ist der Boden noch kühl, daher sind die Verdunstungsverluste besser. Beim Gießen mit Gießstab oder Gießkanne sollte möglichst wenig Wasser auf die Blätter und möglichst viel auf den Boden gelangen. Daher sind Beregnungsanlagen von oben auch weniger günstig als Gießgaben direkt auf den Boden. Mit Brause werden die Pflanzen nur teilweise befeuchtet. Blattnässe begünstigt viele Blattkrankheiten. Wer also abends gießt, bewirkt oft eine ganze Nacht lang nasse Blätter. Und er fördert damit zugleich auch den Schneckenbefall. Morgendliche Gießgaben trocknen schnell im Pflanzenbestand.

### *Weitere Pflanzabstände sparen Wasser*

Wer wenig Wasser gießen möchte und über ausreichend große Flächen verfügt, kann auch einfach seine Gemüsekulturen in weiterem Pflanzabstand kultivieren. So steht jeder Pflanze mehr Wurzelraum und somit auch mehr Wasservorrat zur Verfügung. Die größeren Zwischenräume mulcht man am besten mit organischem Material wie Rasenschnitt.



### **Eine weitere Sparanregung:**

Wer mit geringeren Ernten, kleineren Knollen oder auch weniger zarten Ernteprodukten zufrieden ist, braucht auch nicht soviel zu gießen. Bei manchen Kulturen wie zum Beispiel Erdbeeren erzielt man auf diese Weise zum Beispiel nur noch den halben Ertrag bei kleineren Einzelfrüchten. Die sind dann aber oft auch aromatischer.

## Wie kommt das Wasser zur Pflanze?

Die Pflanze nimmt das Wasser über die Wurzeln auf, daher sollte auch die Ausbringung möglichst im Wurzelbereich stattfinden. Bei Überkopfbespritzung werden alle oberirdischen Pflanzenteile nass, was die Gefahr der Ausbreitung von Pilzkrankheiten begünstigt. Auch die Verdunstung ist hier besonders groß, das bedeutet, dass ein Teil des Wassers gar nicht bei der Pflanze ankommt und somit verschwendet wird.



Handbrause

### *Gießkanne, Gartenschlauch*

Die Bewässerung von Hand bietet den Vorteil, dass punktgenau und individuell bewässert werden kann. Insbesondere bei Neuansaat ist die Bewässerung von Hand zum Teil notwendig. Vorteile sind weiterhin die geringen Kosten und die sofortige Anwendbarkeit ohne Verlegung von Schläuchen oder Ähnlichem. Nachteile sind der Zeitbedarf und die Notwendigkeit der Anwesenheit einer Person. Günstige Bewässerungszeiten am frühen Morgen können meist nicht wahrgenommen werden und bei einem Urlaub während der Vegetationsperiode muss eine Vertretung organisiert werden. Ein weiterer Nachteil ist der zum Teil hohe Druck mit dem das Wasser auf die Erdoberfläche trifft. Abhängig von der Bodenart kommt es dadurch zu Verschlammungen oder gar zur Erosion. Bei hängigem Gelände ist zudem oberflächlicher Abfluss möglich. Durch die Möglichkeit der Ausbringung von großen Wassermengen in kurzer Zeit wird zum Teil die Aufnahmefähigkeit des Bodens überschritten. Dies kann zur Folge haben, dass die notwendige Wassermenge, um den Bodenvorrat aufzufüllen, auf mehrere Wassergaben aufgeteilt werden muss.

Soll die Bewässerung manuell über einen Gartenschlauch mit Handbrause passieren, ist es wichtig an eine ausreichende Zahl und gute Verteilung von Außenwasserhähnen oder Wassersteckdosen zu denken. Die Verlegung eines Schlauches über das ganze Grundstück kann sehr aufwändig und lästig sein.

### *Schwitz- oder Perlschläuche*

Diese Schläuche besitzen eine poröse Wandung und geben über kleinste Öffnungen über die gesamte Schlauchlänge das Wasser tröpfchenweise ab. Sie werden direkt in den Wurzelbereich der zu bewässernden Pflanzen gelegt, oberirdisch oder unterirdisch. Der Vorteil ist eine große Wasserersparnis im Vergleich zu einer Bewässerung mit Schlauch oder Gießkanne. Durch die langsame Bewässerung sind Erosion oder oberflächiger Abfluss kein Thema. Die Wasserausbringung passiert nur linear entlang der Schläuche, so dass für eine flächige Bewässerung der Schlauch je nach Bodenart in Abständen zwischen 30 und 50 cm zu verlegen ist. Bei rein mineralischen Substraten mit gröberer Körnung kann mit Schwitzschläuchen keine flächige Bewässerung erreicht werden.

Im Vergleich zu hochwertigen Tropfschläuchen ist festzuhalten, dass die abgegebene Wassermenge nicht als feste Größe angegeben ist und am Anfang und am Ende des Schlauches nicht gleich ist, da der Wasserdruck mit der Schlauchlänge abnimmt und insofern im hinteren Teil weniger Wasser ankommt. Bei größeren Längen solcher Perlschläuche bekommen die Pflanzen daher unterschiedlich viel Wasser. In der Praxis muss also durch ein aufmerksames Beobachten des Pflanzenbestandes die notwendige Bewässerungsdauer ermittelt werden, um den jeweiligen Bestand bedarfsgerecht zu bewässern.



## Tröpfchenbewässerung

Die Systeme zur Tröpfchenbewässerung sind mit der Wasserausbringung durch Schwitzschläuche vergleichbar: Wurzelnahe Ausbringung mit wenig Verdunstungsverlusten. Des Weiteren wird das Wasser langsam ausgebracht, so dass kein oberflächlicher Abfluss zu befürchten ist. Anders als bei den Schwitzschläuchen wird das Wasser aus einzelnen Tropfstellen abgegeben, die sich am Schlauch in 30 bis 40 cm Entfernung befinden. Es gibt druckausgleichende Systeme, die auf der gesamten Schlauchlänge die gleiche Wassermenge pro Tropfer abgeben und solche, bei denen kein Druckausgleich vorgenommen wird. Letztere eignen sich für ebene Flächen mit kurzen Leitungslängen. Tropfer werden auch nach der abgegebenen Wassermenge pro Stunde unterschieden. Die Wassermenge pro Tropfstelle und Stunde bewegt sich zwischen 1 und 4 l.

Wichtig bei nahezu allen Tropfsystemen ist, dass beim Anschluss an das Trinkwassernetz in der Regel ein Druckminderer erforderlich ist. Zu hoher Wasserdruck führt zu Undichtigkeiten und unkontrollierter Wasserabgabe. In der Regel arbeiten die Tropfschläuche im Druckbereich von 0,5 bis 2 bar. Die Ausbringung von Flüssigdünger ist bei den meisten Systemen möglich. Dagegen wird oberflächlich auf das Substrat ausgebrachter wasserlöslicher Dünger durch die Tropfbewässerung nicht aufgelöst und steht den Pflanzen dementsprechend nicht zur Verfügung.

Als Vorfilter zu Tropfsystemen empfehlen sich Sieb- oder Scheibenfilter mit einer Maschenweite von 120 Mesh oder 125 Mikron.

Über Systeme der Tröpfchenbewässerung ist eine sehr sparsame Wasserausbringung ohne großen Energieaufwand für die Druckerzeugung möglich.

### Einzeltropfer

Einzeltropfer eignen sich für die Bewässerung von Einzelpflanzen meist in Kästen und Kübeln. Es gibt Tropfer mit fester und einstellbarer Wasserabgabe, so dass der Wasserbedarf der Pflanze berücksichtigt werden kann.

Der Tropfblumat nimmt unter den Systemen zur Tröpfchenbewässerung eine Sonderstellung ein, denn es ist nicht nur ein System zur Bewässerung, sondern auch zur Bewässerungssteuerung. Durch die Verwendung von Tonkegeln wird die Feuchtigkeit des umgebenden Substrates gemessen und bei Bedarf die Bewässerung gestartet und im umgekehrten Fall wieder geschlossen. Somit kommt das System ganz ohne Stromanschluss bei der Steuerung aus. Lediglich ein Wasseranschluss oder ein Wassergefäß ist nötig. Dieses System eignet sich zur Bewässerung von Balkonkästen, Kübeln oder auch Beeten in kleinerem Maßstab.



Einzeltropfer



Filter

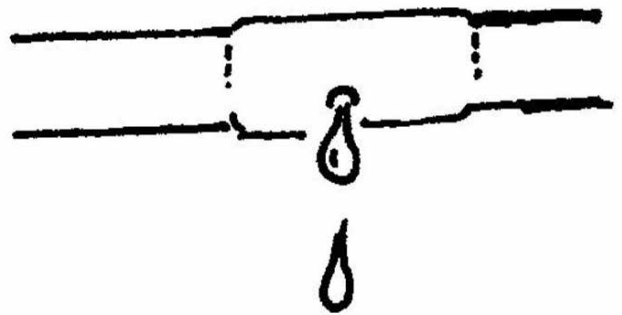
### Tropfschläuche

Tropfschläuche oder –rohre sind viele Einzeltropfer, die in einen Schlauch in festen Abständen von meist 30 cm integriert sind. Sie können oberirdisch und aufgrund besonderer Technik auch unterirdisch verstopfungsfrei verlegt werden. Eine weitere günstige Verlegungsvariante ist, den Tropfschlauch unmittelbar auf dem Boden unter eine Mulchschicht zu betten. So kann man den Schlauch jederzeit kontrollieren oder anders verlegen, trotzdem ist durch die Mulchschicht die Verdunstung eingeschränkt. Tropfleitungen eignen sich für die Bewässerung von Reihenkulturen oder auch zur flächigen Bewässerung, wenn ein Leitungsnetz mit Abständen von 30 bis 40 cm verlegt wird. Bei größeren Rohrlängen ist auf druckkompensierte Fabrikate Wert zu legen. Für die maximale Tropfrohlänge für einen Bewässerungsstrang empfehlen die Hersteller 150 m. Mancher fürchtet, dass die Schläuche in einer Staudenfläche auf Dauer zu sehen sind, jedoch ist diese Beeinträchtigung nur bei frisch angelegten Pflanzungen oder im zeitigen Frühjahr nach dem Rückschnitt zu erwarten.

### Unterflurbewässerung

Bei der flächigen Unterflurbewässerung werden Tropfrohre mit speziellen selbstverschließenden Tropfern eingesetzt. Ebenso gibt es Hersteller, die die Tropfrohre zusätzlich in Geotextilmatten einbetten. Dadurch verteilt sich das Wasser – unabhängig von der Bodenart – relativ gleichmäßig in der Fläche. Auf die Leitungen wird eine Substrat- oder Oberbodenschicht exakt aufgetragen und in einheitlicher Stärke planiert. Flächige Kulturen, wie z. B. Rasen, erhalten dadurch ein gleichmäßiges Wasserangebot. Die oberflächliche Verdunstung ist komplett ausgeschlossen und das Wasser steht direkt im Wurzelraum zur Verfügung. Insofern ist dies eine sehr wassersparende Form der Ausbringung.

Einschränkend ist festzuhalten, dass im Falle einer Störung die Fehlersuche sehr aufwändig ist. Eine tiefe Bodenbearbeitung ist nicht möglich. Der Investitionsaufwand ist ebenfalls nicht unerheblich.



Skizze: Tropfer am Tropfschlauch



Tropfschlauch im Einsatz



Tropfschläuche bei frisch angelegter Pflanzung

*Baumbewässerung*

### *Unterflurbaumbewässerung*

Für Bäume und Sträucher können Körbe mit Bewässerungsdüsen direkt im Wurzelbereich eingebracht werden. Alternativ können auch Schlaufen eines unterirdischen Tropfrohrs um den Ballen gelegt werden. Auch hier bewähren sich die Vorteile der Unterflurbewässerung – keine Verdunstung und direktes Wasserangebot in der Wurzelzone.

Zu beachten ist jedoch, dass die Gehölze in der Regel ein weit- und tiefreichendes Wurzelwerk besitzen, so dass der Bewässerungsbedarf im Hausgarten nur in Einzelfällen besteht. Auf Standorten in Städten ohne ausreichendes Bodenvolumen sieht die Sache anders aus. In den ersten Jahren nach einer Neupflanzung kann so das Anwachsen von wertvollen Gehölzen gesichert werden. Es sollte daher im Einzelfall eine Kosten-Nutzen-Analyse erstellt werden, bevor eine Unterflurbewässerung für Gehölze gewählt wird.

### *Regner*

Für die verschiedenen Größen von zu bewässernden Flächen stehen Regner in unterschiedlichen Bauweisen zur Verfügung. Es kann mittlerweile nahezu jede Form einer Fläche relativ genau bewässert werden. Es werden Getrieberegner, Multistrahlgewässer, Sprühdüsen und Mikroprühdüsen unterschieden. Eine flächenscharfe Bewässerung ergibt sich durch die Einstellung der Wurfweite und Sektoren der Düsen der einzelnen Regner und durch die Platzierung mehrerer Regner auf der zu bewässernden Fläche. Das Wasser wird oberflächlich ausgebracht, insofern werden die oberirdischen Pflanzenteile und die Bodenoberfläche ebenfalls nass. Der Wasserverbrauch im Vergleich zu Tropf- oder Unterflursystemen ist durch diese Interzeption höher, weil durch die oberflächliche Ausbringung die Verdunstung steigt, sowohl von den oberirdischen Pflanzenteilen, als auch vom Boden, bis das Wasser den Wurzelhorizont erreicht. Durch falsche Ein- oder Aufstellung der Regner kann es zur Bewässerung befestigter Flächen und damit zu ungewolltem Wasserverlust kommen.



Man kann grob in Regner unterscheiden, die fest in einer Bewässerungsanlage im Garten eingebaut sind und solchen die individuell aufgestellt und deren Standplatz auch verändert werden kann (stationäre und mobile Beregnungsanlagen). Letztere müssen zur Bewässerung aufgestellt und vor der Nutzung der Fläche wieder entfernt werden. Damit ist die Bewässerung zu günstigen Zeiten wie den frühen Morgenstunden häufig erschwert.

Bei den fest installierten Regnern sind Standrohr- und Versenkgrenner zu unterscheiden. Erstere eignen sich für den Einbau in Pflanzflächen, in denen sie auf Dauer stehen können. Letztere sind vor allem für Rasenflächen gedacht, bei denen ein Standrohrregner die Nutzung und auch die Pflege behindern würde. Bei den Versenkgrennern wird die Bewässerungsdüse allein durch Wasserdruck nach oben gedrückt. Nach dem Bewässern wird die Düse durch eine Feder wieder ins Gehäuse gezogen, so dass der Regner oberflächengleich in der Grasnarbe verschwindet und nicht stört.

Alle Regnertypen sind durch die oberflächige Ausbringung des Wassers in unterschiedlichen Wurfweiten und Strahlstärken auch immer, aber in unterschiedlicher Stärke, anfällig für Windeinflüsse. Je größer die Wurfweite und je feiner die Strahlstärke ist, desto mehr kann das ausgebrachte Wasser „vom Winde verweht“ werden, was zu einer sehr unterschiedlichen Wasserverteilung pro Flächeneinheit führen kann. Dies wirkt sich insbesondere in den äußeren Zonen eines Beregnungsbereiches aus. Die Lösung ist der Einsatz von mehreren Regnern, die an den Ecken oder im äußeren Bereich der zu beregnenden Fläche angeordnet sind. Damit ergeben sich Überlappungen der Beregnungsbereiche der Einzelregner. Das führt dazu, dass die ganze Fläche mit Wasser versorgt wird und durch die Addition der Wassermengen aus verschiedenen Regnern, die Bewässerungszeit verkürzt werden kann. Die Wasserverteilung wird durch dieses System der „Kopf zu Kopf-Bewässerung“ gleichmäßiger.



*Versenkgrenner*

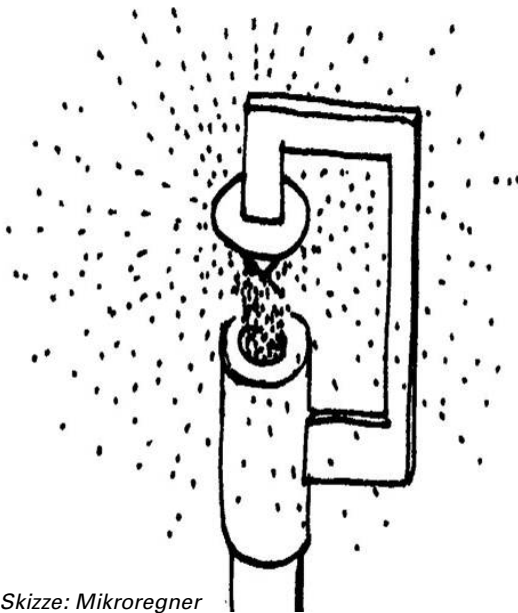


*Kopf zu Kopf Bewässerung*

Es hängt letztlich von den Ansprüchen des Nutzers ab, welcher – insbesondere finanzielle – Aufwand für die Bewässerung und deren Gleichmäßigkeit aufgewendet wird. Wird nur bei weitestgehend windstiller Witterung bewässert, wird der negative Einfluss des Windes ebenfalls ausgeschlossen (Windmesser-Sensor).



Schwenkregner



Skizze: Mikroregner

Mikroregner



### *Viereckregner / Kreisregner / Konturregner*

Dabei gibt es Schwenkregner, die eine rechteckige Fläche bewässern. Die Angebotspalette reicht vom einfachen Regner mit festen Düsen, die nur für kleine Flächen ausgelegt sind, bis hin zu Modellen, bei denen die Schwenkbreite und auch der Ausschwenkwinkel eingestellt werden können. Dadurch sind sowohl schmale wie breite, kurze wie lange Flächen individuell zu beregnen, aber immer nur rechteckige Formen.

Ähnlich ist es bei Kreisregnern, die kreisförmig in verschiedenen Radien bewässern können, aber immer nur kreisförmige Flächen. Einen Fortschritt stellen hier Konturregner dar, bei denen die Wurfweite der Sektoren des 360 Grad Kreises einstellbar ist. Somit lassen sich unregelmäßige Formen, wie sie häufig in Gärten vorkommen, bewässern.

### *Mikroregner*

Mikroregner bestehen aus einem Sprühkopf, der auf unterschiedlich hohen Standrohren mit Erdspießen montiert wird. Mikroregner werden über dünne Schläuche („Spaghetti-Schlauch“) an die Verteilleitung angeschlossen. Der Sprühkopf kann eingestellt werden, so dass eine Vollkreisbewässerung und auch die Bewässerung von Kreissektoren möglich ist. Die Wurfweite beläuft sich meist auf circa 2 Meter bis maximal 4 Meter. Geeignet sind Mikroregner zur Bewässerung von Pflanzgefäßen oder auch kleineren Pflanzflächen, die zum Beispiel mit Stauden bepflanzt sind.

Die ausgebrachte Wassermenge ist mit bis zu 160 l pro Stunde sehr hoch. Daher sind die Bewässerungszeiten entsprechend kurz zu wählen. Beim Anschluss ist auf die Druckangaben der Hersteller zu achten. In der Regel ist die Verwendung von Druckminderern bei Mikroregnern erforderlich. Durch die dünnen Zuleitungsschläuche ist die Beregnung über Mikroregner vergleichsweise anfällig für Störungen. Mechanische Beschädigungen passieren leicht während der Pflege der Pflanzflächen, die bewässert werden. Auch die Einwirkungen von Wind sind durch den entstehenden feinen Sprühnebel sehr groß.



### *Sprühregner*

Sprühregner sind den Mikroregner in der Wasserausbringung sehr ähnlich. Durchflussmenge, Wurfweiten und Windanfälligkeit sind weitgehend identisch.

Sprühregner werden allerdings als Versenkregner eingebaut, so dass mechanische Beschädigungen nicht so leicht möglich sind. Dabei gibt es unterschiedliche Aufsteigerhöhen, so dass die Verwendung von Sprühregnern in Pflanzflächen mit Stauden unterschiedlicher Höhe möglich ist. Gehölze stellen häufig eine Barriere für die Wasserverteilung mit Sprühregnern dar.

Ähnlich wie bei Mikroregnern ist es sinnvoll aufgrund der starken Windanfälligkeit die Sprühregner überlappend anzuordnen, so dass Defizite bei einem Regner ausgeglichen werden können.

### *Multistrahlgewässer*

Multistrahlgewässer stellen eine Weiterentwicklung der Sprühregner dar. Anstatt der Zerstäubung des Sprühstrahls durch eine schlitzartige Düsenöffnung werden Einzelstrahlen aufgefächert und über die zu bewässernde Fläche bewegt. Die komplette Fläche wird im eingestellten Sektor zeitgleich bewässert. Durch die flachen einzelnen Strahlen ist diese Art Regner weniger windanfällig. Die Wurfweite ist einstellbar. Flächen werden sehr gleichmäßig bewässert. Multistrahlgewässer werden als Versenkregner mit unterschiedlichen Aufsteigerhöhen angeboten. Die Wurfweiten schwanken zwischen 1,8 und 10 Metern. Auch für diesen Regnertyp gibt es eine Vielzahl von Düsen, fest eingestellt oder variabel, so dass eine Vollkreis- oder sektorenförmige Bewässerung möglich ist. Durch die Einzelstrahlen ist die Wasserausbringung mit circa 10 bis 14 l pro Stunde ebenfalls deutlich geringer als bei Sprühregnern, was eine längere Bewässerungsdauer erforderlich macht.



*Sprühregner*

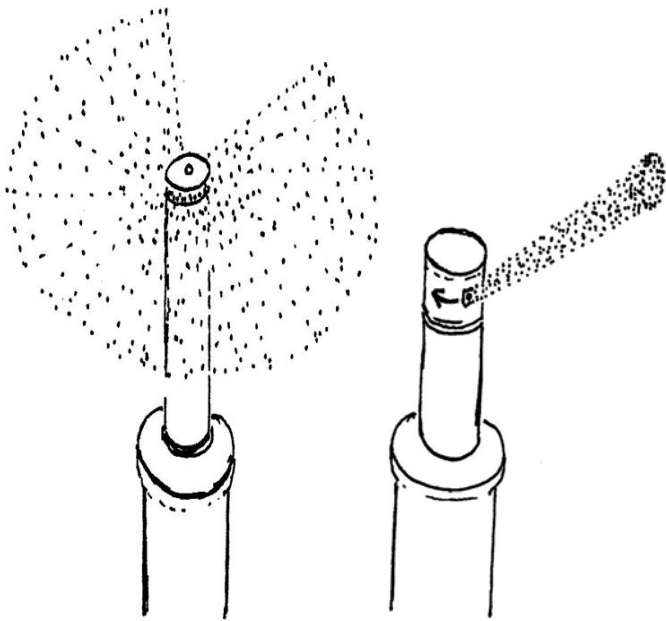


*Sprühregner mit hohem Aufsteiger*



*Multistrahlgewässer*





Skizze: Sprühregner

Skizze: Drehstrahlregner

### *Drehstrahlregner*

Bei einem Drehstrahlregner wird durch einen wandernden Einzelstrahl bewässert. Der Strahl wandert von einem einstellbaren rechten Rand zu einem ebenso einstellbaren linken Rand, insofern ist die Sektorengröße der zu bewässernden Fläche frei wählbar. Diese Regner werden heute in der Regel als Versenkgewässer angeboten. Sie haben Wurfweiten zwischen 4 und 30 m und können damit große Flächen abdecken. Bei gewünschten großen Wurfweiten muss der Wasserdruck entsprechend groß sein. Die Durchflussmenge ist ebenfalls mit mehr als 150 l pro Stunde hoch. Bei modernen Drehstrahlregnern wird die Bewegung des Wasserstrahls durch eine Turbine im Inneren erzeugt.

Bei den Vorläufern, den Schwinghebelregnern, wird der Drehimpuls durch einen Schwinghebel erzeugt, der mittels einer Feder in den Wasserstrahl gedrückt wird und den Hauptstrahl dadurch um einige Grad weiterdreht. Im Vergleich zu den Drehstrahlregnern ist bei den Schwinghebelregnern die Wasserverteilung ungleichmäßiger und durch den Schwinghebel sind sie auch wesentlich lauter. Insofern sind Drehstrahlregner zu bevorzugen.



Drehstrahlregner

Schwinghebelregner



## Möglichkeiten zur Automatisierung der Bewässerung

### *Bewässerungsuhr*

Die einfachste Möglichkeit zur Teilautomatisierung ist eine Bewässerungsuhr. Hierzu muss man den Wasserhahn manuell andrehen und dann an der Bewässerungsuhr die gewünschte Bewässerungsdauer einstellen. Das Abdrehen des Wasserhahns entfällt dadurch.

So wird sicher gestellt, dass das Abstellen des Wassers nicht vergessen wird. Man kann also nach dem Einstellen der Bewässerungsdauer den Garten verlassen und sicher sein, dass die Bewässerung nach der gewünschten Zeit stoppt.



*Bewässerungscomputer*

### *Bewässerungscomputer*

Mit einem Bewässerungscomputer lässt sich je nach Ausführung eine verschiedene Anzahl von Bewässerungskreisen steuern. Es muss eine bedarfsgerechte Bewässerung für die jeweilige Kultur sicher gestellt werden. Hierbei sind die Bewässerungstage, die Uhrzeit, wann die Bewässerung starten soll sowie die jeweilige Bewässerungsdauer einzugeben. Bei mehreren Bewässerungskreisen ist Vorsicht geboten, denn je nach Wasserangebot reicht die Durchflussmenge nicht zum gleichzeitigen Betreiben mehrerer Bewässerungskreise. In solchen Fällen ist eine zeitliche Staffelung der Bewässerungskreise notwendig. Die Bewässerungshäufigkeit und Dauer hängt von der jeweiligen Kultur, aber auch von der Ausbringmenge des jeweiligen Regners oder Tropfers ab. Im Laufe einer Vegetationsperiode sind hier temperaturbedingt eventuell Anpassungen notwendig.

Die Bewässerungscomputer verschiedener Hersteller unterscheiden sich nicht nur durch

*Bewässerungscomputer in Kombination mit Wasseruhr*



das Design. Ein wesentlicher Unterschied ist die Stromversorgung: Hier sind batteriebetriebene von netzabhängigen Geräten zu unterscheiden. Batteriebetrieben ist dabei kein Nachteil, denn die Batterien halten in der Regel ohne Probleme eine Saison durch bzw. haben entsprechende Anzeigen, die einen notwendigen Batteriewechsel ankündigen. Die weiteren Unterschiede äußern sich in der Bedienbarkeit. Hier ist es empfehlenswert, sich vor dem Kauf die Bedienung detailliert erläutern zu lassen oder sofern möglich ein Gerät zum Testen mit nach Hause zu nehmen.

Mit einem richtig eingestellten Bewässerungscomputer ist es möglich, in den frühen Morgenstunden die von den Pflanzen benötigten Wassermengen ausbringen zu lassen. Damit ist es auch kein Problem, einen längeren Sommerurlaub anzutreten.

*Regensensor*



### *Regensensoren*

Damit der Bewässerungscomputer nicht stur nach dem einprogrammierten Ablauf bewässert, z. B. auch wenn es regnet, sollten Messfühler angeschlossen werden, die die Witterung berücksichtigen. Eine Möglichkeit sind Regensensoren. Diese sind einstellbar, damit sie erst nach einer bestimmten Regenmenge die Bewässerungsanlage abstellen. Regensensoren funktionieren über quellfähige Hölzer oder Kork, die dann durch das Aufquellen durch Feuchtigkeit einen Schalter betätigen. Sie sind belüftet, so dass das aufgequollene Holz auch wieder schwindet und die Bewässerungsanlage aktiviert. Entscheidend ist, dass der Regensensor an einer repräsentativen Stelle für die Bewässerungsanlage angebracht wird und nicht im Regenschatten von Bäumen oder an einer stark besonnten Stelle, wenn die zu bewässernde Fläche überwiegend im Schatten liegt.



### *Bodenfeuchtefühler*

Mit einem Bodenfeuchtefühler oder Tensiometer wird das gleiche Ziel verfolgt wie mit einem Regensensor. Die durch einen Computer gesteuerte Bewässerungsanlage soll nicht ein starres Programm laufen lassen, wenn der Boden ausreichend mit Feuchtigkeit versorgt ist und somit den Pflanzen genug Wasser im Wurzelraum zur Verfügung steht. Ein Bodenfeuchtefühler kann also genauere Ergebnisse liefern als ein Regensensor, weil er die Feuchtigkeit dort misst, wo es darauf ankommt, nämlich im Wurzelraum der Pflanzen. Der Bodenfeuchtefühler muss auf den Wasserbedarf der jeweiligen Kultur eingestellt werden, um deren individuellen Wasseranspruch zu erfüllen. Darin liegt auch gleichzeitig die Schwäche dieses Systems, denn ideal wäre ein Sensor für jede Kultur oder jeden Bewässerungskreis. Und natürlich braucht der Bodenfeuchtefühler - wie beim Regensensor angesprochen - einen Platz, der repräsentativ für die Boden- und Feuchtigkeitsverhältnisse der zu bewässernden Fläche ist.



*Bodenfeuchtefühler*

### *Wetterstationen*

Mit einer Wetterstation werden Informationen wie Lufttemperatur, Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Sonneneinstrahlung, Luftfeuchtigkeit und Regenmengen gemessen und ausgewertet. Es wird der sogenannte ET-Wert (Evapotranspiration) berechnet, der die Summe aus Verdunstung über den Boden und die Transpiration der Pflanzen darstellt. Daraus wird dann sehr genau der Bewässerungsbedarf ermittelt. Auch für eine Wetterstation gilt, dass der Standort entscheidend ist für aussagefähige Werte und damit sinnvolle Steuerung der Bewässerungsanlage.



*Wetterstation*



Verschmutzter Scheibenfilter

### *Filtertechnik*

Alle Bewässerungsanlagen, egal ob mit Trink-, Brunnen- oder Regenwasser aus Zisternen gespeist, brauchen Filter, die Verunreinigungen und Schmutzpartikel herausfiltern. Dies erhöht die Betriebssicherheit, die Lebensdauer und verringert den Wartungsaufwand. Natürlich sollten die Filter regelmäßig gereinigt werden.

Regenwasser vom Hausdach sollte durch einen Filter (z. B. Wirbelfeinfilter) geführt werden, bevor es in die Zisterne geleitet wird. Auch bevor das Wasser einer automatischen Bewässerung zugeführt wird, ist die Vorschaltung von Sieb- oder Scheibenfiltern nötig. Gerade die feinen Öffnungen von Tropfsystemen der verschiedenen Regnertypen sind sehr störungsanfällig. Gut gefiltertes Wasser trägt zur Betriebssicherheit bei.



Ventilkasten

### *Druckminderer*

Druckminderer werden häufig gebraucht, um den Ausgangswasserdruck aus dem öffentlichen Trinkwassernetz oder auch von einer Pumpe aus der eigenen Zisterne an den Betriebsdruck des Verteilsystems des Wassers anzupassen. Die verschiedenen Ausbringsysteme haben alle unterschiedliche Druckbereiche für ihre optimale Funktion. Standardbeispiel sind Tropfsysteme, die mit niedrigen Drücken funktionieren. Hier muss der Druck des Trinkwassernetzes gemindert werden, um Fehlfunktionen zu vermeiden.

## Leitungssystem

Für die Leitungen eines unterirdisch verlegten Bewässerungssystems werden in der Regel Rohre aus Kunststoff (PE-HD) verwendet, die für den Betriebsdruck der Anlage geeignet sind. Es sollten ausreichend große Leitungen ( $\frac{3}{4}$  bis 1 Zoll) verlegt werden, um den Druckverlust in den Leitungen möglichst gering zu halten und spätere Erweiterungen der Anlage zu ermöglichen. Die Leitungen werden ca. 30 cm tief eingebaut. Vor der Frostperiode muss das System entleert werden. Dies kann über automatische Entleerungsventile oder das Ausblasen mit Druckluft (max. 3 bar) erfolgen.

## Ventile

Als Ventile werden bei der Bewässerungstechnik Bauteile bezeichnet, die den Wasserstrom öffnen oder schließen. Es werden manuelle Ventile (z. B. Kugelhahn oder Zapfstelle) von automatischen Ventilen unterschieden. Als automatische Ventile in automatischen Bewässerungssystemen werden in der Regel Magnetventile verwendet, die durch einen elektrischen Impuls geöffnet oder geschlossen werden. Durch Magnetventile, die über einen Bewässerungscomputer aktiviert werden, können Bewässerungskreise automatisch geöffnet und wieder geschlossen werden.

Bei jeder Bewässerungsanlage ist es sinnvoll ein manuelles Ventil vorzuschalten, um die ganze Anlage auch manuell schließen zu können. Bei größeren Bewässerungsanlagen sollten zusätzlich verschiedene Bereiche manuell steuerbar sein, um bei Störungen nicht die ganze Anlage stilllegen zu müssen. Die Ventile werden bei automatisch gesteuerten Anlagen in der Regel in Unterflurventilschächten oder -kästen untergebracht, so dass sie jederzeit gut zugänglich sind. Diese Schächte sollten zwar möglichst unauffällig sein, aber doch groß genug, damit im Bedarfsfall auch gut darin gearbeitet werden kann.

## Bewässerungsideen im Urban gardening

Beim Urban gardening geht es häufig darum in nicht bodengebundenen Gefäßen Obst und Gemüse zu kultivieren. Daher ist eine bedarfsgerechte Bewässerung besonders wichtig, weil häufig im Substrat der Gefäße wenig Wasserspeichermöglichkeit gegeben ist. Weiterhin geht es häufig ums Selbermachen und das meist im Low-Budget-Bereich. Insofern sind Fantasie und Ideenreichtum gefragt. So werden umgedrehte Kunststoffwasserflaschen zur Bewässerung von Gefäßen verwendet oder auch Speichergefäße über Dochte mit den Pflanzengefäßen verbunden. Auch die Medizintechnik bietet Möglichkeiten, denn Infusionsflaschen mit der entsprechenden Steuerung machen auch eine Bewässerung von Pflanzen über einen gewissen Zeitraum möglich.



Wasser ist die Grundlage allen Lebens. Für die meisten Pflanzen bietet der Lehm Boden die höchsten Mengen an pflanzenverfügbarem Wasser.

Bedingt durch die Klimaveränderung der letzten Jahrzehnte kommt es auch im bisher feuchten Klima Bayerns immer häufiger zu ausgedehnten Trockenperioden. Besonders häufig treten die Perioden mit hohem Bewässerungsbedarf in den Monaten Juni bis September auf.

Rasen hat einen hohen Wasserbedarf.

Rasenflächen sind mit ergiebigen Mengen am besten morgens zu bewässern, sodass die komplette Rasentragschicht von 15 cm durchfeuchtet wird. Es gilt auf eine gute Verteilung in der Fläche zu achten. Am besten Regenwasser mit niedrigem pH-Wert verwenden. Bei Neuanlagen sollten Feinstrahlregner mit geringer Tropfenenergie eingesetzt werden.

Gemüse dankt regelmäßige Wassergaben mit guten Erträgen. Aussaaten gelingen am besten im zeitigen Frühjahr im feuchten Boden. Clevere Gärtner nutzen den meist langen, milden und feuchten Herbst für pflegeleichte und robuste Salat- und Kohlkulturen.

Stauden haben stark unterschiedliche Ansprüche an die Wasserversorgung von sehr feucht bis sehr trocken. Die Trockenheit des Standortes bestimmt die Staudenwahl. Flaches Hacken nach dem Motto „einmal gehackt spart dreimal gießen“ ist in einer Staudenpflanzung – anders als im Gemüsegarten – nicht sinnvoll. Der Wasserbedarf von Prachtstauden wie Phlox oder Rittersporn wird unterschätzt, hier hilft nur regelmäßiges gießen. Hitze- und trockenfeste Stauden werden in der Anwuchsphase zu wenig gegossen. Rindenmulch bitte nicht zu dick auftragen. Für Steppen- und Kiesbeetstauden ist Rindenmulch grundsätzlich ungeeignet.

Beet- und Balkonpflanzen benötigen eine regelmäßige Wasserversorgung. Wird Tropf-

wässerung eingesetzt, ist jede Tropfstelle individuell einzustellen. Neu installierte automatische Bewässerungen brauchen eine mehrwöchige Beobachtungszeit.

Obstgehölze und Erdbeeren lieben Mulchmaterial. Der Boden bleibt dadurch lange feucht. Eingewachsene Obstbäume benötigen nur nach längeren Trockenphasen durchdringende Wassergaben – schwachwüchsige Bäume 20 bis 30 Liter, große Obstbäume 50 bis 70 Liter.

Bäume, Sträucher und Rosen sind in der Anwuchsphase rechtzeitig und regelmäßig zu gießen. Das Wasser muss an der Wurzel ankommen. Es gilt einen Gießrand zu bilden und mehr als 10 Liter je Gießgang zu geben. Um den Pilzbefall der Blätter zu reduzieren, ist an den Wurzelhals nicht über das Blatt zu gießen. Wassersäcke als teilautomatische Bewässerung sind zu empfehlen. Die Herbstpflanzung ist besser als die Frühjahrspflanzung, Winterfeuchte wird für das Wurzelwachstum genutzt.

Öfter blühende Rosen benötigen Wasser zum Austrieb sowie nach dem Rückschnitt der ersten Blüte Anfang Juli.

Allgemein gilt für alle Pflanzen im Garten: Hacken und Mulchen sparen Wasser. Frisch gehackter Boden wird durch oben liegende Bröckchen vor Austrocknung geschützt. Dünne Mulchschichten nehmen nur wenig Wasser auf, bewahren jedoch die Bodenfeuchte darunter.

Im Sommer bei höchstem Bewässerungsbedarf sind Leitungs- und Brunnenwasser knapp. Regenwasser aus Auffangbehältern oder Zisternen hat stets den Vorzug. Regenwasser ist salzarm und hat eine sehr geringe Wasserhärte. Bewässerungsanlagen benötigen einen bestimmten Wasserdruck und eine ausreichende Durchflussmenge. Es sollten energiesparende langlebige Pumpen eingesetzt werden – mehrstufige Unterwassermotorpumpen. Die Bewässerungsanlage ist den aktuellen Bedürfnissen anzupassen und sollte jährlich gewartet werden.

## Weiterführende Informationen:

### Literatur:

Eschrich, W. (1995):  
Funktionelle Pflanzenanatomie,  
Springer Verlag Berlin – Heidelberg – New York,  
ISBN 3-540-59131-1

Hartge/Horn (2014):  
Einführung in die Bodenphysik, 4. Aufl.,  
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung,  
Stuttgart, ISBN 978-3-510-65280-8

Scheffer/Schachtschabel (1984):  
Lehrbuch der Bodenkunde, 11. Aufl.,  
Ferdinand Enke Verlag Stuttgart,  
ISBN 3-432-84771-8

Roth-Kleyer, Stephan (Hrsg.):  
Bewässerung im Garten- und Landschaftsbau,  
Fachbibliothek grün, Ulmer-Verlag, 2016

### Hinweise:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (2016):  
Klimaänderung in Bayern und der Region München,  
Sitzung des RPV-München am 26.07.2016

Bayerisches Landesamt für Umwelt (2012):  
Der Klimawandel in Bayern –  
Auswertung regionaler Klimaprojektionen –  
Klimabericht Bayern

### Adressen:

Fachvereinigung  
Betriebs- und Regenwassernutzung e.V. (fbr)  
Havelstraße. 7A, D-64295 Darmstadt  
Tel.: 06151 339-257, Fax: 06151 339-258  
Email: info@fbr.de, Internet: www.fbr.de

Bundesverband Garten-, Landschafts- und  
Sportplatzbau e.V. (BGL)  
Alexander-von-Humboldt-Straße 4  
D-53115 Bonn  
Tel. 0224 7707-0, Fax: 0224 7707-77  
Email: bgl@galabau.de, Internet: www.galabau.de

Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung  
Landschaftsbau e.V. (FLL)  
Colmannstraße 32, D 53115 Bonn  
Tel. 0228 6900-28, Fax: 0228 6900-29  
Email: info@fll.de, Internet: www.fll.de

### Links:

[www.fbr.de](http://www.fbr.de)  
[www.hortipendium.de/Gießwasser](http://www.hortipendium.de/Gießwasser)  
[www.hortipendium.de/Gießwasserqualität](http://www.hortipendium.de/Gießwasserqualität)  
[www.gartendialog.de/gartengestaltung/gartenprojekte/brunnen-bohren.html](http://www.gartendialog.de/gartengestaltung/gartenprojekte/brunnen-bohren.html)  
[www.lfu.bayern.de/wasser/trinkwasser\\_quelle\\_verbraucher/trinkwassergewinnung/brunnen/index.htm](http://www.lfu.bayern.de/wasser/trinkwasser_quelle_verbraucher/trinkwassergewinnung/brunnen/index.htm)

## Beratung und Auskunft

erhalten Sie am Gartentelefon der Bayerischen Gartenakademie.

**Gartentelefon: 09 31 98 01 - 147**

**Montag und Donnerstag, 10 bis 12 Uhr und 13 bis 16 Uhr**

## Herausgeber und Bearbeitung:

Bayerische Gartenakademie an der  
Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG)  
An der Steige 15, 97209 Veitshöchheim  
**Poststelle@lwg.bayern.de, [www.lwg.bayern.de/gartenakademie/](http://www.lwg.bayern.de/gartenakademie/)**

### Text (LWG):

Dr. Andreas Becker (Zusammenfassung/Schriftleitung)  
Rainer Berger (Wasserqualität/Erfahrungen mit der Bewässerungstechnik)  
Martin Degenbeck (Rasen und Wiese)  
Eva-Maria Geiger und  
Hubert Hanke (Beet- und Balkonpflanzen)  
Klaus Körber (Gartengehölze, Bäume und Rosen)  
Marianne Scheu-Helgert (Gemüse und Kräuter/Richtig gießen/Wasserschonende Kulturführung)  
Hubert Siegler (Obst)

### Kooperationspartner Text:

Elisabet Fleuchaus (Stauden)  
Nikolai Kendzia (Wasserqualität/Erfahrungen mit der Bewässerungstechnik)  
Dr. Wolfgang Patzwahl (Grundlagen)

### Bildautoren \*(LWG):

|                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| Dr. Andreas Becker | Klaus Körber           |
| Rainer Berger      | Christine Scherer      |
| Martin Degenbeck   | Marianne Scheu-Helgert |
| Eva-Maria Geiger   | Dr. Philipp Schönfeld  |
| Hubert Hanke       | Hubert Siegler         |

### Kooperationspartner Bild:

Elisabet Fleuchaus  
Nikolai Kendzia  
Dr. Wolfgang Patzwahl

\*alle © LWG und Bayerische Gartenakademie an der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG), An der Steige 15, 97209 Veitshöchheim

**Satz/Realisation:** ICONOMIC Werbeagentur GmbH, 97209 Veitshöchheim

**Druck:** RainbowPrint, Zellingen/Retzbach

### In Zusammenarbeit mit:

Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten,  
Mainbernheimer Straße 103, 97318 Kitzingen

B.T.W. - Büro für Technik und Management im Wein- und Gartenbau  
Dr. Wolfgang Patzwahl, Segnitzer Straße 12, 97320 Sulzfeld am Main  
E-mail: [wolfgang@patzwahl.de](mailto:wolfgang@patzwahl.de), [www.btw.patzwahl.de](http://www.btw.patzwahl.de)

Elisabeth Fleuchaus, Kreuzbergstraße 24, 97828 Marktheidenfeld  
E-Mail: [info@elisabeth-fleuchaus.de](mailto:info@elisabeth-fleuchaus.de), [www.elisabeth-fleuchaus.de](http://www.elisabeth-fleuchaus.de)

### Förderung:

Bayerisches Staatsministerium für  
Ernährung, Landwirtschaft und Forsten





