

Ressourcenschonende Bewässerung

Ein Bewässerungslehrpfad im Gartenbauzentrum Schleswig-Holstein in Ellerhoop macht für Schülerinnen und Schüler Maßnahmen zur ressourcenschonenden Bewässerung im Gartenbau erfahrbar. Die technische Ausstattung ermöglicht einen vielfältigen Einsatz in Schulprojekten.

Wie kann eine Berufliche Schule für Gartenbau ihre Schülerinnen und Schüler für einen bewussten Umgang mit der zunehmend begrenzten Ressource Wasser sensibilisieren? Wie können Lernende unterschiedlicher Bildungsgänge Bewässerungsverfahren entsprechend den jeweiligen kulturspezifischen Anforderungen auswählen, einsetzen und bewerten? Aus diesen Fragestellungen entwickelte die Berufliche Schule Elmshorn an ihrer Außenstelle in Ellerhoop (Kreis Pinneberg) einen Bewässerungslehrpfad in ihren schulisch genutzten Freilandanlagen. Dieser wird im Projektunterricht von der Norddeutschen Fachschule für Gartenbau, von den Auszubildenden zum Gärtner/zur Gärtnerin, zum Werker/zur Werkerin im Gartenbau, zur Berufsvorbereitung sowie von Schülerinnen und Schülern allgemeinbildender Schulen des Kreises Pinneberg während regelmäßiger Praktikumstage genutzt.

Bewässerungssysteme

Der Bewässerungslehrpfad besteht aus verschiedenen Bewässerungssystemen mit der Möglichkeit einer automatisierten Bewässerungssteuerung. Die Kulturfäche erstreckt sich als langer Streifen an der äußeren Grenze des Geländes. Mit einer Tiefe von circa drei Metern ist die Fläche geeignet für die Dimensionen schulischer Projekte. Das Gelände wurde segmentiert, jedes Segment hat eine unabhängige Zuleitung, welche über ein Magnetventil geschaltet werden kann. Unterschiedliche Systeme zur Wasserausbringung stehen zur Verfügung und können mittels einer Verschraubung je nach Bedarf an den Zuleitungen angebracht werden. Folgende im Produktions- und Dienstleistungsgartenbau verbreitete Bewässerungssysteme wurden ausgewählt:

- Tropfschläuche steife Variante (Durchfluss 1,6 l/h, Tropfabstand 30 cm),
- Tropfschläuche flexible Version (Durchfluss 1 l/h, Tropfabstand 20 cm),
- Tropfschläuche mit Stachelauslass (Durchfluss 4 l/h, Tropfabstand 40 cm),
- Schwitzschläuche (auch unterirdische Verlegung möglich),



Messung der Bodenfeuchte in Grünspargel

- Chamäleon („Spaghettis“) mit Junior-tropfern (Durchfluss 2 l/h),
- Sprühstangen (Wurfweite 25 cm, montiert an einer mittigen Verteilerleitung, Durchfluss 12 l/h),
- Nebeldüse zur Erhöhung der relativen Luftfeuchtigkeit,
- druckkompensierende, dynamische Mikrosprinkler (Wurfweite 1,5 m, Durchfluss 40 l/h),
- Niederdruckvollkreisregner mit „OFF-Center-Rotation“ (Wurfweite von 4,8 m, Durchfluss 95 l/h).

Bodenfeuchte messen

Die Bewässerungssteuerung erfolgt unter Nutzung des mikrothermischen Messverfahrens. Diesem Messverfahren liegt die physikalische Gesetzmäßigkeit zugrunde, dass Wasser Wärme schnell ableitet, während Luft isolierend wirkt. Die Messspitze der verwendeten Sensoren ist mit einer

Die Autorin



Gabriele Eßer
Berufliche Schule Elmshorn,
Außenstelle Thiensen
gabriele.esser@bs-elmshorn.de



Bewässerung mittels Sprühstangen

Filmmanschette umgeben, die im Feuchtegleichgewicht mit dem umgebenden Boden/Substrat steht. Die Sensorspitze wird durch einen Heizwiderstand einige Sekunden lang um eine definierte Temperatur erwärmt. Nach der Heizphase wird die Abkühlkurve sehr genau ausgemessen. Aus den Daten lässt sich die relative Bodenfeuchte präzise bestimmen.

Diese Messmethode hat Vorteile, die auch für Schulprojekte von Bedeutung sind:

- Die Messwerte sind sehr genau und reproduzierbar. Das in den Wurzeln und in Bodenlebewesen vorhandene Wasser sowie Totwasser werden nicht gemessen. Die Messwerte verändern sich daher nicht mit dem Pflanzenwachstum, das heißt: dem zunehmenden Wurzelvolumen.
- Das Messergebnis wird weder vom Salz- oder Düngeranteil noch von der Boden- beziehungsweise Substrattemperatur beeinflusst.

Fotos (3): G. Eßer



Auf der Bewässerungs-App zu sehen: Verlauf der Feuchtigkeit (blaue Kurve), der eingestellte Grenzwert (rote Linie) und die erfolgten Bewässerungen (senkrechte blaue Linien)

- Die Sensoren sind wartungsarm, einfach zu platzieren und bezüglich der mechanischen Anbindung an die umgebende Erde nicht empfindlich.
- Die Sensorspitzen sind klein und können auch in kleine Topfgrößen gesteckt werden.
- Die Messung kann auch nahe an der Erd- oder Substratoberfläche erfolgen.
- Die Sensoren sind bei den vielfältigen schulischen Projektkulturen variabel einsetzbar und auch durch Schülerinnen und Schüler leicht zu bedienen.
- Der Verlauf der Feuchtigkeit kann visualisiert und entsprechend der Fragestellung des jeweiligen Projekts ausgewertet werden.

Automatisierte Steuerung

Die von den Sensoren ermittelte relative Boden- oder Substratfeuchte wird per LoRa-Funk (Reichweite Long Range) an einen Bewässerungscomputer übermittelt. Dieser gleicht die empfangenen Daten mit den eingestellten Sollwerten ab und öffnet bei Unterschreitung eines von dem Gärtner/der Gärtnerin definierten Schwellenwerts ein zugeordnetes Magnetventil. Die Bewässerungsdauer wird ebenfalls individuell festgelegt oder ein Feuchtezielwert erfasst, welcher durch die Steuerung erreicht und dynamisch nachgeführt wird.

An den zu bewässernden Bereichen, an denen keine Kabelverbindung zum Magnetventil möglich ist, öffnet der Bewässerungscomputer die Magnetventile über eine Funkventilsteuerung. Die dazu benötigte Energie kommt im Falle der Beruflichen Schule Elmshorn aus einem Fünf-Watt-Solarpanel. Eine dazugehörige App auf dem Handy informiert den Gärtner/die Gärtnerin über den Feuchtigkeitszustand der Kulturen, eingestellte Schwellenwerte und erfolgte Bewässerungen mithilfe einer Grafik

und warnt bei Fehlern. Wichtige Einstellungen können ebenfalls mit der App vorgenommen sowie der Bewässerungsvorgang manuell ausgelöst oder gesperrt werden. Die Kommunikation zwischen Bewässerungscomputer und Handy erfolgt über das Mobilfunknetz.

Schulische Nutzung

Die Kombination aus verschiedenen zur Verfügung stehenden Bewässerungssystemen, Messtechnik und Bewässerungssteuerung ermöglicht auf vielfältige Art, ressourcenschonende Bewässerung im Kontext schulischer Projekte einzusetzen und dabei auf die unterschiedlichen Erfordernisse der Bildungsgänge und die Wünsche und Planungen der Schülerinnen und Schüler einzugehen – einige Beispiele:

- Kennenlernen verschiedener Bewässerungssysteme, ihrer Installation und jeweiligen Funktionsweisen;
- Vergleich verschiedener Bewässerungssysteme, Gegenüberstellen von Vor- und Nachteilen;
- Auswählen eines geeigneten Bewässerungssystems für die jeweilige Projektkultur;
- Kennenlernen der Elemente und Funktionsweise einer automatisierten Bewässerungssteuerung;
- Auswählen und Einstellen der Schwellenwerte und Bewässerungsdauer/Zielwerte für eine Kultur;
- Dokumentieren von Wachstumsergebnissen bei einer automatisierten Bewässerung, auch im Vergleich verschiedener Bewässerungsverfahren;
- Beobachten der Reduktion des Schädlingsdrucks durch eine der Kultur angepasste Bewässerung;
- Vergleich des Verlaufs der Substratfeuchtigkeit bei verschiedenen Substraten und die daraus folgende optimale Bewässerung;

- Reduzierung des Längenwachstums bei Zierpflanzenkulturen durch gezielten Trockenstress als Ersatz für Wachstumsregulatoren;
- Berechnung der Reduzierung von Arbeitskraftstunden durch automatisierte Bewässerung.

Die technische Ausstattung des Bewässerungslehrpfades ermöglicht einen flexiblen Einsatz für unterschiedlichste Fragestellungen im Rahmen der Schulprojekte. Durch die Integration des Bewässerungslehrpfades in ihre Projekte optimieren die Lernenden den Einsatz der zunehmend begrenzten Ressource Wasser und nehmen gezielte Bewässerung als wichtiges Element der Kultursteuering wahr. Die Schülerinnen und Schüler wählen ein geeignetes Ausbringungssystem, um ihre Projektkulturen bedarfsgerecht zu bewässern und sehen die



Magnetventile mit solarbetriebener Funkventilsteuerung

Möglichkeit einer Einsparung von Personal bei einem zunehmenden Mangel an Fachkräften. Die Projektziele können je nach Bildungsgang ausgewählt, in ihrer Tiefe reduziert oder erweitert werden. ■