

Fachbrief Nr. 1



Umweltbildung in den Berliner Gartenarbeitsschulen

im Rahmen einer Bildung für
Nachhaltige Entwicklung
in der Berliner Schule

- Berliner Gartenwetter
- Regenerative Energien
- Gewässeruntersuchungen

Ihr/e Ansprechpartner/in in der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft:
Christian Lindenberg (christian.lindenberg@senbwf.berlin.de)

Ihr Ansprechpartner in der Interessengemeinschaft der Berliner Gartenarbeitsschulen (IGAS):
Helmut Krüger-Danielson (hkd@suz-mitte.de)

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

viele von Ihnen nutzen seit Jahren die Gartenarbeitsschulen als außerschulische Lernorte, mit ihren vielfältigen Möglichkeiten für kontextorientierte Aufgabenstellungen im Rahmen der Umweltbildung. Das zeigen die hohen Besucherzahlen der verschiedenen Gartenarbeitsschulen. Mit diesem Fachbrief wollen wir Sie auf die bestehenden Möglichkeiten der Umweltbildung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung zu den Themen: Gartenwetter, Regenerative Energien und Gewässeruntersuchungen hinweisen. Die Senatsverwaltung Bildung, Jugend und Wissenschaft hat in den letzten Jahren Projekte gefördert, die diese Inhalte in besonderer Weise unterstützen. Mein ganz besonderer Dank gilt dem unten aufgeführten Redaktionsteam aus dem Kreis der Berliner Gartenarbeitsschulen, das diesen Fachbrief erarbeitet hat. Für Rückmeldungen zu diesem Fachbrief sowie Hinweise und Anregungen wären das Redaktionsteam und ich Ihnen sehr dankbar.

Mit freundlichen Grüßen



Christian Lindenberg



Redaktions-Team für den Fachbrief:

Gabriele Guttstadt	(August-Heyn-Gartenarbeitsschule Neukölln)
Claudia Kästner	(Schul-Umwelt-Zentrum Mitte)
Helmut Krüger-Danielson	(Schul-Umwelt-Zentrum Mitte)
Claudia Meil-Lachmann	(Gartenarbeitsschule Ilse Demme, Charlottenburg-Wilmersdorf)
Renate Peter	(Schul-Umwelt-Zentrum Mitte)
Karin Selle	(Schul-Umwelt-Zentrum Mitte)
Ulrike Wosing	(Gartenarbeitsschule Ilse Demme, Charlottenburg-Wilmersdorf)

Konzeption, Konfiguration und Softwareentwicklung („Berliner Gartenwetter“) für die Online-Wetterstationen an den Berliner Gartenarbeitsschulen:

Helmut Krüger-Danielson	(Schul-Umwelt-Zentrum Mitte) hkd@suz-mitte.de
Stefan Mohn	(Diplom-Physiker / TU Berlin) Konzeption, Systemadministration und Softwareentwicklung des Messnetzwerkes "Berliner Gartenwetter" stefan.mohn@berliner-gartenwetter.de

Umweltbildung in den Berliner Gartenarbeitsschulen: **Berliner Gartenwetter, Regenerative Energien und Gewässeruntersuchungen**

Inhalt

1	Einleitung.....	4
2	Informationen zu den Berliner Gartenarbeitsschulen und Schul-Umwelt-Zentren.....	5
3	Wetterstationen in den Berliner Gartenarbeitsschulen	8
3.1	Vielfältige Möglichkeiten der Wetterstationen der Berliner Gartenarbeitsschulen	8
3.2	Funktionen der Wetterstation	9
3.3	Planung und Stand der Durchführung.....	11
3.4	Das Projekt „Berliner Gartenwetter“	11
3.5	Projektbeispiele zur Nutzung des „Berliner Gartenwetters“ im Unterricht	12
3.5.1	Bodenfrost statt Frühjahrswärme	12
3.5.2	Mit Gewächshäusern und Frühbeeten die Natur überlisten.....	12
3.5.3	Phänologischer Garten - Pflanzen zeigen die Jahreszeiten an	13
3.5.4	Niederschlag, Bodenfeuchte und das richtige Maß an Gießwasser	13
4	Regenerative Energie in Berliner Gartenschulen	14
4.1	Ausstattung der Gartenarbeitsschulen mit Regenerativen Energien	14
4.2	Projektidee der Gartenarbeitsschule Ilse Demme	14
5	Gewässeruntersuchungen an Gartenteichen und Seen	16
5.1	Physikalische und chemische Untersuchungen am Gartenteich	16
5.2	Biologische Beobachtungen am Gartenteich	16
5.3	Automatische Wasser-Messstation im Freilandlabor auf der Insel Scharfenberg	17
5.4	Schilfklärwerk.....	17
5.5	Projektvorschlag: Minitteiche als Pflanzenkläranlage.....	18
6	Anhang	19
6.1	Literatur-Empfehlungen:	19
6.2	Weiterführende Informationsquellen und Links :	19
6.3	Beispiele für Schüler-Arbeitsmaterialien.....	19

Diesen Fachbrief finden Sie auch unter:
<http://www.bjsinfo.verwalt-berlin.de/iSp>

1 Einleitung

Über 280 Schulgärten und 12 Gartenarbeitsschulen bilden seit über neun Jahrzehnten ein dichtes **Netz Grüner Lernorte** in der Berliner Schullandschaft in dem erfahrungs- und handlungsorientierte ökologische Bildung vermittelt wird.

Umweltbildung in den Berliner Gartenarbeitsschulen

Die reformpädagogischen Ansätze der 1920er Jahre spielen auch heute noch eine maßgebliche Rolle bei der Ausgestaltung einer modernen umweltpädagogischen Arbeit in diesen außerschulischen Grünen Lernorten. Zu den klassischen gärtnerischen Themen sind in der letzten Zeit aktuelle globale Fragestellungen wie der Klimawandel hinzugekommen.

Das Berliner Schulgesetz (§ 12 „Unterrichtsfächer, Lernbereiche und Aufgabengebiete, Lernfelder, Ethik“, Abs. 4) gibt dem Bereich der ökologischen Bildung und der Umwelterziehung einen bedeutenden Stellenwert als fachübergreifende und fächerverbindende Querschnittsaufgabe. In den letzten Jahren ist der Aspekt der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung und des Globalen Lernens dazugekommen.

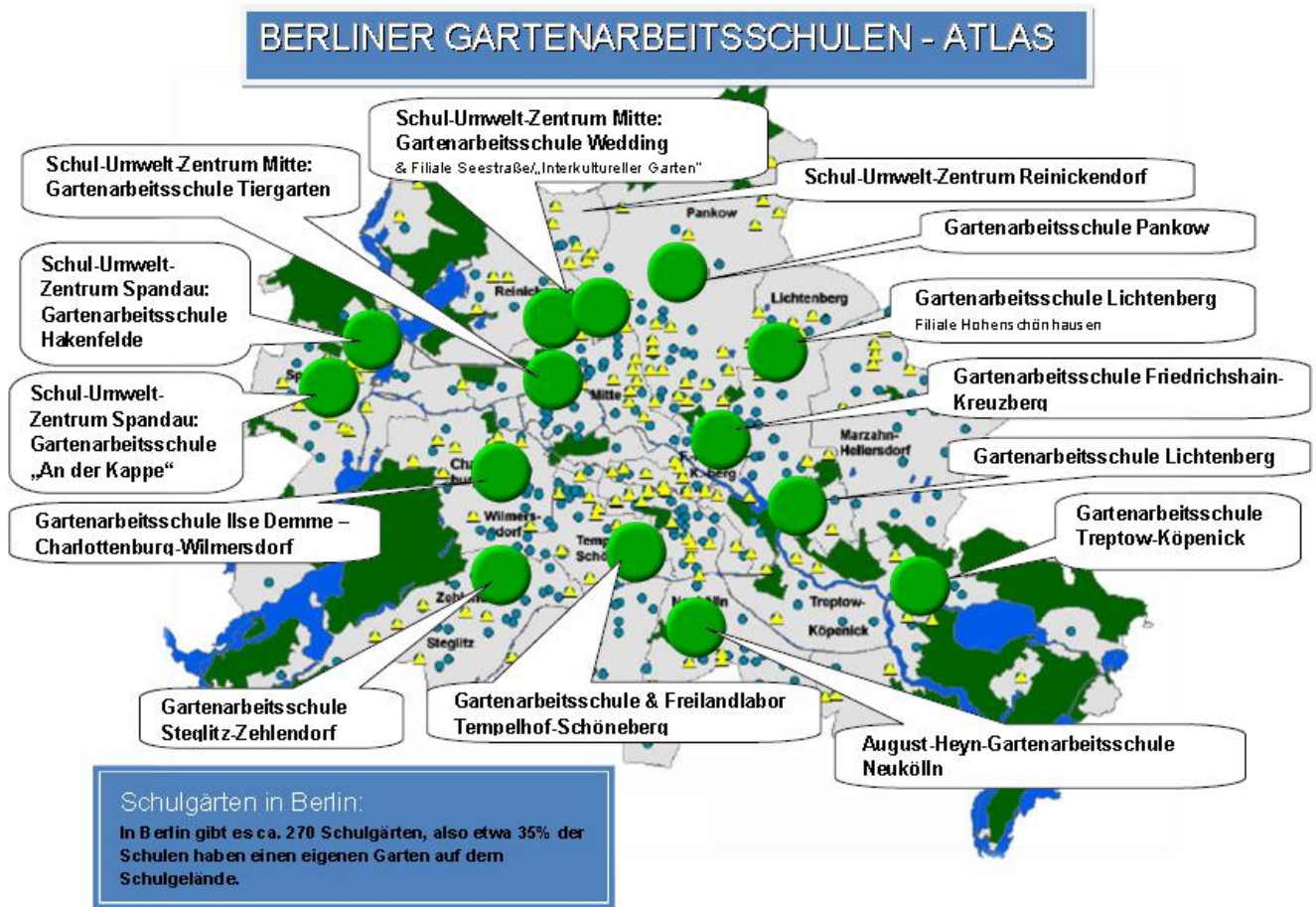
In diesem Zusammenhang spielen die globalen Themen der Veränderung des Weltklimas, der Nutzung regenerativer Energien und des Schutzes der Wasserpotenziale des Festlandes eine immer größere Rolle. Diese Themen spiegeln sich auch zunehmend in den Konzepten und Angeboten der Berliner Gartenarbeitsschulen und der Schul-Umwelt-Zentren wieder.

Die Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft hat deshalb im Jahr 2011 eine Initiative zur Qualitätsentwicklung der Angebote in den Gartenarbeitsschulen ergriffen. Durch eine finanzielle Förderung des Projektes „Umweltbildung in den Berliner Gartenarbeitsschulen“ wurde es möglich, ein Netz von Online-Wetterstationen im Berliner Stadtgebiet aufzubauen. Außerdem werden Einzelprojekte zu den Bereichen „Regenerative Energien“ und „Wasseruntersuchungen“ weiterentwickelt oder neu angelegt. Die Nutzung dieser zusätzlichen Angebote wird sowohl an den Standorten der Berliner Gartenarbeitsschulen neue Möglichkeiten bieten, als auch für alle Berliner Schulen im Klassenzimmer nutzbar sein. Da in allen Berliner Schulen die Möglichkeit zur Nutzung von Internetdaten besteht, können alle Schulen die Daten der Wetterstationen unmittelbar empfangen und auswerten. Der besondere Reiz besteht aber in den vielfältigen Möglichkeiten, die praktische Arbeit im Garten mit den Umweltdaten der Messstationen zu verbinden. Das ist sowohl im Sachunterricht (Klassenstufen 1 bis 4), im Fach Naturwissenschaften (Klassen 5 und 6), als auch in den naturwissenschaftlichen Fächern der Sekundarstufe I und II möglich. Eine weitere Anwendungsmöglichkeit liegt in dem Bereich der beruflichen Bildung für die sogenannten „Grünen Berufe“. Die neuen Integrierten Sekundarschulen werden hier mit ihrem Schwerpunkt des Dualen Lernens (Fach Wirtschaft – Arbeit – Technik/WAT) ebenfalls von den Umweltbildungsangeboten der Gartenarbeitsschulen profitieren können.

Lernen mit allen Sinnen – Wetter, Wasser und Sonnenenergie

Die Bildung unserer Kinder im Bereich der Umwelt hat einen hohen Stellenwert. Dabei geht es nicht nur um reine Wissensvermittlung, sondern um eine ganzheitliche Bildung, also um das Lernen mit allen Sinnen. Beobachtungen und Experimente zum Bereich „Wetter, Wasser und Sonnenenergie“ regen klein und groß an, das eigene Wahrnehmungsvermögen zu schulen und ihre unmittelbare Umwelt bewusster wahrzunehmen. Aus diesen praktischen Erfahrungen wächst Kompetenz für den späteren Lebensweg und für eine gesellschaftliche Teilhabe an der verantwortlichen Lösung von Umweltproblemen zukünftiger Generationen.

2 Informationen zu den Berliner Gartenarbeitsschulen und Schul-Umwelt-Zentren



BERLINER GARTENARBEITSSCHULEN [Bezirksnummer]

Schul-Umwelt-Zentrum Mitte: [01]

Gartenarbeitsschule Wedding, Scharnweberstr. 159, 13405 Berlin
 T: 030-49870409 F: 030-49870411 info@suz-mitte.de www.suz-mitte.de



Wetterstation „Berliner Gartenwetter“

Filiale Seestraße/Interkultureller Garten, Seestr. 74, 13347 Berlin
 T: 030-45022373 F: 030-45022373 info@suz-mitte.de www.suz-mitte.de
Gartenarbeitsschule Tiergarten, Birkenstr. 35, 10551 Berlin
 T: 030-39494206 F: 030-39494206 info@suz-mitte.de www.suz-mitte.de

Gartenarbeitsschule Friedrichshain-Kreuzberg [02]

Persiusstr. 7-9, 10245 Berlin,
 T: 030-29369880 F: 030-29344320

Gartenarbeitsschule Pankow [03]

Galenusstr. 51, 13187 Berlin, T: 030-4761343 F: 030-4761343
 gartenarbeitsschule-pankow@gmx.de

Gartenarbeitsschule Ilse Demme, Charlottenburg-Wilmersdorf [04]

Dillenburger Str. 57, 14199 Berlin, T: 030-51654755 F: 030-51654857
 gruener-lernort@gartenarbeitsschule-ilse-demme.de www.gartenarbeitsschule.de



Schul-Umwelt-Zentrum Spandau: [05]

Gartenarbeitsschule Hakenfelde, Niederneuendorfer Allee 18, 13587 Berlin
 T: 030-3351852 F: 030-33507680 hakenfelde@suz-spandau.de www.suz-spandau.de

Gartenarbeitsschule "An der Kappe", Borkzeile 34, 13583 Berlin
 T: 030-26305345 F: 030-26340118 borkzeile@suz-spandau.de www.suz-spandau.de

Gartenarbeitsschule Steglitz-Zehlendorf [06]

Haydnstr. 20, 12203 Berlin, T: 030-902992314 gas.steglitz-zehlendorf@web.de

Gartenarbeitsschule & Freilandlabor Tempelhof-Schöneberg [07]

Sachsendamm 34/35, 10829 Berlin, T: 030-902774389
 gast-s@t-online.de www.gast-s.de

August-Heyn-Gartenarbeitsschule Neukölln [08]

Fritz-Reuter-Allee 121, 12359 Berlin, T: 030-60258874 F: 030-66509200
 garten-schule@versanet.de www.ahgasn.de



Gartenarbeitsschule Treptow-Köpenick [09]

Friedrichshagener Str. 7, 12555 Berlin, T: 030-6571426 F: 030-65017744

Gartenarbeitsschule Lichtenberg [11]

Trautenauer Str. 40, 10318 Berlin, T: 030-5099628 F: 030-30606957
 gaskarlshorst@gmx.net



Schul-Umwelt-Zentrum Reinickendorf [12]

c/o SUZ Mitte, Scharnweberstr. 159, 13405 Berlin T: 030-49870409 F: 030-49870411
 info@suz-reinickendorf.de www.suz-reinickendorf.de

Standort Schulgarten an der Dorfschule Lübars:



Standort Schulfarm Insel Scharfenberg:



Standorte der Gartenarbeitsschulen: o = vorhanden - = nicht vorhanden	SUZ-Mitte : Scharnweberstr.	SUZ-Mitte: Seestraße	SUZ-Mitte : Birkenstraße	Friedrichshain- Kreuzberg	Pankow	Charlottenburg- Wilmerdorf	SUZ Spandau „Hakenfelde“	SUZ Spandau „An der Kappe“	Steglitz-Zehlendorf	Tempelhof- Schöneberg	Neukölln	Treptow-Köpenick	Lichtenberg	SUZ Reinickendorf Insel Scharfberg
Bezirksnummer:	1	1	1	2	3	4	5	5	6	7	8	9	11	12
Gartenfläche (in 1.000 m²):	22	14	8	25	12	30	20	10	10	25	33	10	10	10
Biotope:														
Kräuter/-spirale	o/-	o/o	o/-	o/-	o/-	o/o	o/o	o/-	o/-	o/o	o/-	o/o	o/-	o
Heidelandschaft/Düne	-/o									o/-	o/-			
Obst/Streuobstwiese	o/-	o/o	o/-	o/o	o/o	o/o	o/o	o/-	o/o	o/o	o/o	o/o	o/-	o
Sonderbeete (z.B. Hügelbeete)	o	o	o		o	o	o	o	o	o	o	o		
Staudenbeet	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o		o	o
Steingarten	o		o			o					o			
Teichanlage	o		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Totholz/Lesesteine/Trockenmauer	o/o/o	o/o/o	-/o/-	o/-/o	o	o	o/o/o	o/o/-	o/-/o	o/o/o			o/-/o	o
Trockenvegetation/Sukzessionsfläche						o				o	o			o
Wald	o					o	o			o				o
Weinberg				o						o				
Wildblumenwiese		o		o		o			o	o	o		o	o
Arbeitsräume/flächen:														
Frühbeete	o	o	o		o	o				o	o	o	o	o
Gewächshäuser	o		o	o	o	o	o	o		o	o	o	o	o
Grünes Klassenzimmer	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Holzwerkstatt	o	o		o		o	o	o						
Klassenräume	o	o	o	o	o	o	o	o		o	o	o	o	o
Jurte/Pavillon/Bionik-Labor			o					-/o/-			o/o/o			
Wollstube		o		o				o			o			
Pädagogische & Naturerfahrungselemente:														
Arzneipflanzenbeet	o			o	o	o								o
Dachbegrünung	o					o								
Hörpfad/Dendrophon						o/o				-/o				
Tast- bzw. Fühlpfad/Fühlkasten	-/o	o/-		o/o		o/o	o/o		o	o	o	o/-	o	
Duftgarten/Blindengarten	o/-						o/-		o/o		o/-			
Gehölzlehrpfad	o				o	o			o	o		o		o
Paläontol. Lehrpfad/Balancierpfad										o/o				
Pflanzensystematik	o				o	o				o			o	o
Feuerstelle	o	o	o		o	o	o		o			o		o
Lehmbackofen/Steinbackofen		o	-/o			-/o	o/o				-/o	-/o		
Spielangebote	o	o			o	o	o	o		o		o		o
technischer Umweltbereich:														
Photovoltaikanlage	o					o		o		o	o			o
Solarthermie/Sonnenkollektor	o/o					o/o		-/o			o/o			
Wetterstation	o	o	o		o	o		o			o		o	o
Wurzelraumkläranlage	o					o					o			o
Tiere:														
Aquarien/Axolotl					o	o/o	o	o		o	o			
Bienen	o		o	o	o	o	o	o	o	o	o			o
Formicarien						o					o			
Hühner/Fasane/Volieren				o	-/o		o/o	o/o/-		o/-	-/o			o
Insektenhotel/Hummelkästen/Lehmwand	o/o/o	o	o	o/o/-	o	o/o/o	o			o	o		o	o
Kaninchen				o	o	o	o			o				o
Pony/Schafe / Ziegen				o/o/o							-/o/-			o/o/o
Schmetterlingsabteilung						o				o	o			
Terrarien/Achatschneckenzucht				o/-	o/-	o/-		o/-		o/-	-/o			o/-
Medien / Ausstattung:														
Internetanschluss	o			o		o	o	o			o		o	o
Lupen	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Mikroskope	o	o	o	o	o	o	o	o		o	o	o	o	o
Obstsapfpresse/Entsafter	o	o		o	o	o		o			o			

3 Wetterstationen in den Berliner Gartenarbeitsschulen

3.1 Vielfältige Möglichkeiten der Wetterstationen der Berliner Gartenarbeitsschulen

Die Zeiten des manuellen Ablesens von Wetterdaten auf analogen Messinstrumenten scheinen vorbei zu sein. Selbst in Fachgeschäften sind konventionelle Min-Max-Thermometer mit einer Flüssigkeitssäule kaum noch zu finden. Die Mühe des täglichen Ausschüttens eines Niederschlagsmessers will sich auch kaum noch jemand machen.

Mit dem Trend zu preiswerten, digitalen Messinstrumenten geht bei unseren Schülern leider einher, dass sie deutliche Defizite im Bereich des Ablesens, Erfassens und Verbalisierens von analogen Anzeigen (Uhr, Thermometer, Multimeter, Maßband u.ä.) haben.

Das Projekt „Berliner Gartenwetter“ versucht hier mit verschiedenen Angeboten eine Brücke zu schlagen. Die Schüler sollen zum einen mit einfachen, analogen und zum Teil selbstgebaute Messinstrumenten arbeiten, und zum anderen den Umgang mit semiprofessionellen Stationen zur digitalen Wetter-Datenerfassung mit der Wetterstation „Vantage pro2“ der Firma Davis umgehen lernen.

Diese Wetterstation und die von uns entwickelte Software ermöglichen es, Wetterdaten ganz zeitnah und aktuell über das Internet zu erfassen. Der Benutzer kann also den Unterricht zu Hause vorbereiten und auch in der Schule können die Schüler auf die Datenbank der Online-Wetterstationen zugreifen. Das eigentliche Ziel ist es aber nicht, den Fernzugriff auf die Wetterdaten als Selbstzweck zu betrachten, sondern die Schüler einzuladen, selber Messungen durchzuführen und diese durch die Daten der Wetterstation zu ergänzen.



Abb.1 Wetterstation am SUZ Mitte



Abb.2 Sensor für Bodenfeuchte und Bodentemperatur

3.2 Funktionen der Wetterstation

Die Messstation verfügt über Sensoren, die verschiedene Wetterelemente aufzeichnet. Dabei gehen die Funktionen weit über die einfachen Messstationen hinaus. So ist es u.a. möglich, die Bodentemperatur in unterschiedlichen Tiefen zu messen oder die UV-Strahlung zu erfassen. Alle Funktionen werden in der Tab.1 kurz dargestellt.

Tab. 1 Funktionen der Wetterstation

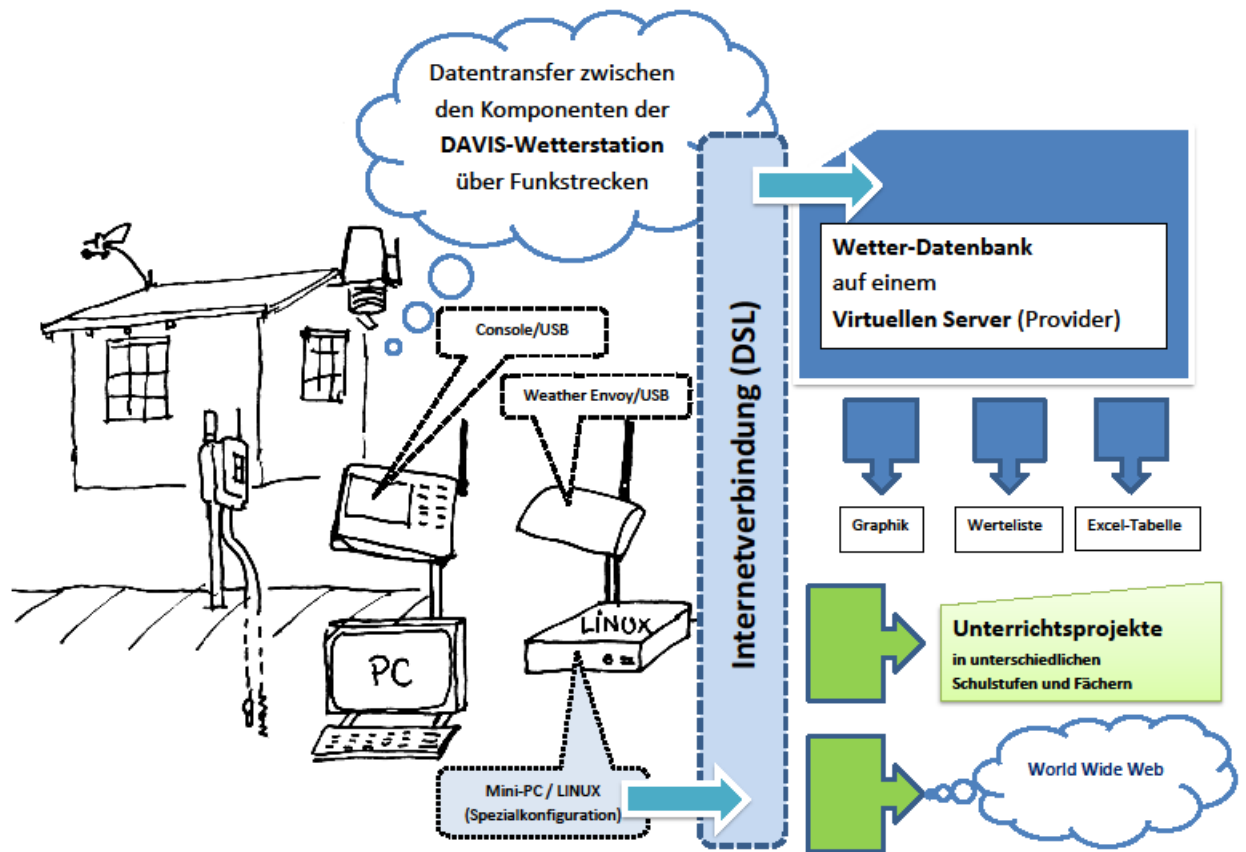
Funktion	Erläuterung	Einheit
Niederschlag	Menge von Wasser, die sich bei Niederschlag in einem Becken sammelt.	mm
Niederschlagsrate	Niederschlagsmenge pro Stunde.	mm/h
Lufttemperatur	Temperatur der bodennahen Atmosphäre	°C
Bodentemperatur	Temperatur des Bodens in 10cm, 25cm und 50cm Tiefe.	°C
Tageslänge	Zeit zwischen Sonnenaufgang und -untergang.	Minute
Evapotranspiration	Verdunstung von Wasser aus der Tier- und Pflanzenwelt sowie der Bodenoberfläche. (Berechnung aus Lufttemperatur und relativer Feuchte, Windgeschwindigkeit und Solarstrahlung)	mm
Blattfeuchte	Oberflächenfeuchte auf einem Laubblatt. Messbereich von 1-15.	Keine Einheit
Bodenfeuchte	Feuchtepegel des Bodens. Messbereich von 0 cb (Boden ist gesättigt) bis 200 cb (Boden ist extrem trocken)	cb (centibar)
Relative Luftfeuchtigkeit	Anteil von Wasser an dem Gasgemisch der Erdatmosphäre.	%
Solarstrahlung	Energiemenge der Sonnenstrahlung.	W/m ²
UV-Dosis	Höhe der Sonnenlichtexposition, die notwendig ist, um eine Rötung der Haut zu induzieren.	MEDs (<i>Minimum Erythemat Dose</i>)
UV-Index	Durchschnittliche UV-Belastung Messbereich von 0-16	Keine Einheit
Taupunkt	Temperatur, bei der sich das Gleichgewicht zwischen Kondensation und Verdunstung auf einem Gegenstand einstellt.	°C
Luftdruck	Hydrostatischer Druck an einem Ort.	hPa oder mb
Windrichtung	Himmelsrichtung, aus der der Wind kommt.	°
Windgeschwindigkeit	Weg, den die Luft pro Zeiteinheit zurücklegt.	m/s

Die aktuellen Daten werden per Funk an einen Rechner übertragen, der die Wetterdaten an eine Datenbank auf einen virtuellen Server überträgt. Von dort aus werden die aktuellen Wetterdaten auf der Internetseite der Gartenarbeitsschule* generiert. Dies ermöglicht z.B. das Ablesen des aktuellen Zustands der Temperatur, der Luftfeuchtigkeit und des Niederschlags.

Außerdem bietet eine speziell dafür eingerichtete Internetseite** die einmalige Chance, kostenlos auf ältere Daten zuzugreifen. Dort hat man die Möglichkeit spezielle Zeiträume einzustellen um z.B. den Temperaturverlauf im gesamten November sichtbar zu machen. Die Daten können als Grafik oder als Einzeldaten in einer Excel-Tabelle abgerufen werden.

* http://www.gartenarbeitsschulen.de/projekte/online_gartenwetter

** <http://www.berliner-gartenwetter.de/>



Es ist außerdem möglich, verschiedene Messwerte miteinander zu vergleichen. Stellt man z.B. die Lufttemperatur und die Luftfeuchtigkeit an einem Tag mit Frühnebel in einem Diagramm dar, wird der Zusammenhang zwischen Temperaturanstieg und Luftfeuchtigkeitsabfall auf beeindruckende Weise sichtbar. Dem Benutzer stehen somit Messdaten aus seiner unmittelbaren Umgebung zur Verfügung, die er für seine Zwecke nutzen kann. Sei es als Mittel des Erkenntnisgewinns, als Ausgangspunkt für eigene Messungen oder als Übung im Umgang mit größeren Datensätzen.

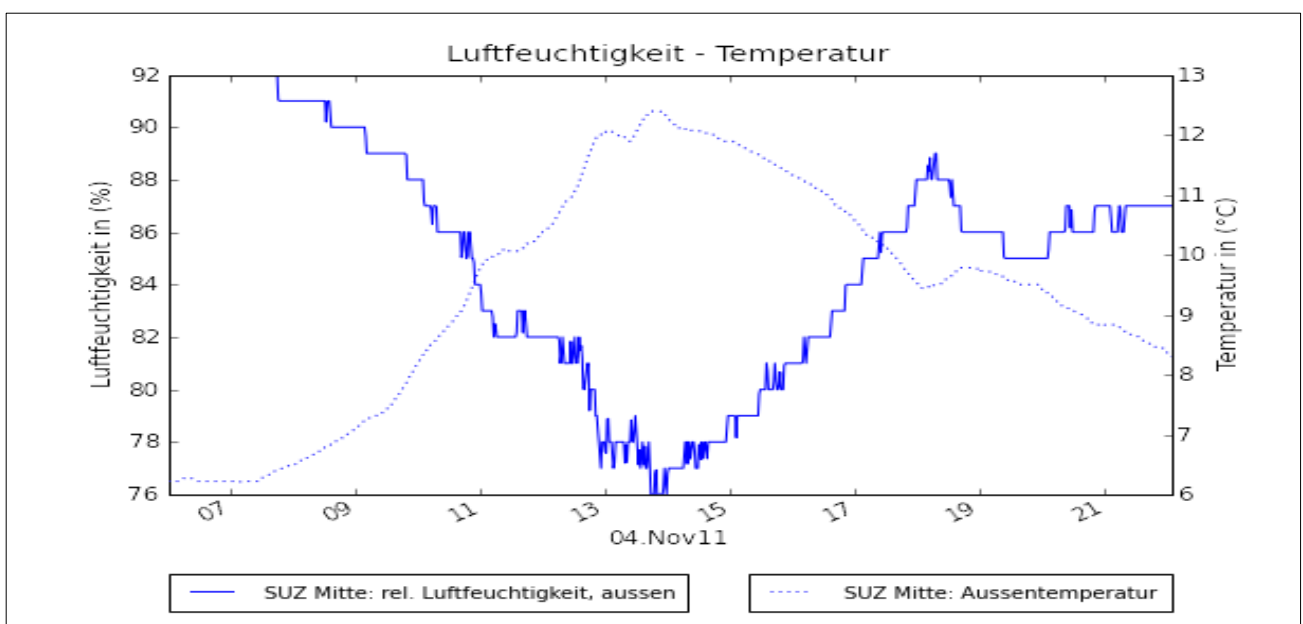


Abb.3 Generiertes Diagramm aus den gespeicherten Wetterdaten der Wetterstation am SUZ Mitte.

3.3 Planung und Stand der Durchführung

Die Errichtung und Inbetriebnahme der automatischen Wetterstationen ist eine aufwendige und technische anspruchsvolle Aufgabenstellung. Da die Konfiguration speziell für die Anforderungen dieses Messnetzes zugeschnitten ist, konnte nicht einfach auf eine vorgefertigte Standardlösung zugegriffen werden. Außerdem sind die baulichen und technischen Voraussetzungen an jedem Standort unterschiedlich.

Aus diesen Gründen wurde und wird für den Aufbau des Messnetzes einige Zeit benötigt. Der Ausbau des Wetterstationen-Netzes in den Berliner Gartenarbeitsschulen geschieht deshalb in Etappen. Zunächst wurden die beiden Stationen im Ortsteil Wedding und in Wilmersdorf in Betrieb genommen. Als zweiter Schritt werden die Stationen im ländlichen Ortsteil Lübars und auf der für Berlin außergewöhnlichen Insellage auf der Schulfarm Insel Scharfenberg hinzukommen. Im dritten Abschnitt wird der Süden und Süd-Osten der Stadt in das Netz der Wetterdatenerfassung mit einbezogen.

Wir bitten außerdem um Verständnis dafür, dass es sich um ein semi-professionelles Projekt handelt. Technische Probleme, Ausfälle im Datennetz oder Probleme bei der Wartung der Wetter-Messstationen werden nach Maßgabe der personellen Kapazitäten schnellstmöglich behoben. Trotzdem kann es leider immer mal zu Fehlern oder Datenverlusten kommen.

Außerdem ist es das Ziel dieses Wetterdaten-Projektes Schülerinnen und Schüler, Freiwillige Ökologinnen und Ökologen sowie Auszubildende in den Gartenarbeitsschulen in die Wartung und Nutzung der Stationen einzubeziehen. Auch das unterscheidet unser Projekt von kommerziellen Wetterdiensten.

3.4 Das Projekt „Berliner Gartenwetter“.

Im Frühjahr beginnt für den Landwirt und auch für den Gärtner das neue Pflanzenjahr. Er muss seine Beete umgraben, Kompost unterheben, Wege anlegen und säen. Doch wann ist der richtige Zeitpunkt dafür? Wann ist der Boden eigentlich warm genug zum Aussäen? Wie viel Wärme braucht ein Schneeglöckchen und wie viel eine Kartoffel zum Austreiben? Wie viel Wasser braucht mein Boden und wie gießt man richtig?

Diesen und anderen Fragen können Schüler auf praktische Weise in den Gartenarbeitsschulen nachgehen. Dadurch erweitern sie nicht nur ihr theoretisches Wissen, sondern auch ihren Blick auf die Umwelt. Bei den Projektideen wird auf die unterschiedlichen Altersklassen Rücksicht genommen. Während Grundschulklassen einfache Messungen der Temperatur und des Niederschlags durchführen und Rückschlüsse auf die Gartenarbeit ziehen, gehen Schüler der Mittel- und Oberstufe umfangreicheren Fragestellungen nach. Zum Erkenntnisgewinn nutzen sie neben eigenen Messungen auch die Datenaufzeichnung der Wetterstation und erstellen daraus Diagramme, welche sie auswerten. Der Einsatz von digitalen aber auch analogen Erfassungsgeräten kann dabei gelernt und gefestigt werden. Ziel ist es auch hier, den Zusammenhang zwischen Gartenarbeit und Wetter herzustellen.

Da die Betrachtung der Lebensumwelt der Schüler aus Sicht eines einzigen Faches einseitig und unvollständig ist, arbeiten viele Lehrer zunehmend fächerübergreifend. Das Thema Gartenwetter bietet Aspekte für alle naturwissenschaftlichen Fächer, die in unterschiedlicher Weise kombiniert werden können. Dabei wird besonderen Wert auf die praktische Auseinandersetzung mit dem Thema gelegt.

Die Schüler können sich entweder im Zuge eines Tagesausflugs oder begleitend bei ihren regelmäßigen Besuchen in der Gartenarbeitsschule mit dem „Gartenwetter“ auseinandersetzen. Eine Kombination mit anderen Projekten der Gartenarbeitsschulen (z.B. Wettermessgeräte bauen, Wetter beobachten, Frühjahrsblüher, Beetbestellung) bietet sich ebenfalls an.

3.5 Projektbeispiele zur Nutzung des „Berliner Gartenwetters“ im Unterricht

3.5.1 Bodenfrost statt Frühjahrswärme

Die Verlockung ist groß, bereits bei den ersten Sonnenstrahlen im Frühjahr mit der Aussaat neuer Pflanzen zu beginnen. Doch zum Teil ist der Boden in tieferen Bodenschichten noch gefroren und die Saat würde erfrieren. Außerdem können Strahlungsfröste junge Keimlinge schädigen. Durch direkte Messungen und Auswertungen der Onlinedaten der Wetterstation soll der Schüler erfahren, dass die Bodentemperatur zwar von der Außentemperatur beeinflusst wird, die Erwärmung oder Abkühlung aber zeitversetzt geschieht. Des Weiteren sollen sie erkennen, dass die Bodentemperatur in bestimmten Jahreszeiten mit der Tiefe zunimmt und vom Standort, der Bodenfeuchtigkeit und der Bedeckung (z.B. durch Mulch oder Schnee) beeinflusst wird.

Es bietet sich auch an, auf den Zusammenhang zwischen Bewölkung und Ausstrahlung in der Nacht einzugehen. Dies kann man mit alten Wetteraufzeichnungen, die mit Hilfe des Online Generators gewonnen werden, sehr gut veranschaulichen.

Am Ende ziehen die Schüler Rückschlüsse auf den Zeitpunkt der Aussaat, indem sie sich zwischen verschiedenen Pflanzen entscheiden müssen. Dabei gilt es zu berücksichtigen, wie tief die Samen im Boden liegen, wie viel Wärme sie benötigen und ob sie frostresistent sind.

Die hieraus gewonnen Erkenntnisse können Ausgangspunkt für Untersuchungen am Frühbeet bzw. Gewächshaus sein. Oder sie werfen die Frage auf, wie sich Frühblüher eigentlich vor der Kälte schützen und warum die im Winter angelegten Knospen der Obstbäume nicht erfrieren.

3.5.2 Mit Gewächshäusern und Frühbeeten die Natur überlisten

Im Gartenbau ist es weit verbreitet, Pflanzen in Frühbeeten oder Gewächshäusern auskeimen zu lassen. Durch die Sonneneinstrahlung werden hier höhere Temperaturen erreicht und die Pflanzen vor Frost geschützt. Zu beachten ist nur, dass an sonnenreichen Frühlingstagen die Gefahr der Überhitzung und Austrocknung der Pflanzen besteht.

Diese einfachen Zusammenhänge können Schüler der Primarstufe mit Hilfe einfacher Messungen nachvollziehen. Dabei soll auch die Temperaturentwicklung über mehrere Stunden dokumentiert werden. Sollte ein Messgerät für die Bodenfeuchtigkeit und/oder die Luftfeuchtigkeit vorhanden sein, können diese Werte ergänzt werden.

Die Schüler leiten daraus ab, welche Vor- und Nachteile ein Frühbeet bzw. ein Gewächshaus hat und wie man mit den Gegebenheiten umgeht. Davon ausgehend können die Grundschüler Pflanzen kennen lernen, die man in Frühbeeten bzw. Gewächshäusern anbaut.

3.5.3 Phänologischer Garten - Pflanzen zeigen die Jahreszeiten an

Im Garten des SUZ Mitte wurde im Zuge des GLOBE-Projekts ein Phänologischer Garten angelegt. Die verwendeten Pflanzen sind jeweils Zeigerpflanzen für eine phänologische Jahreszeit. Grundsätzlich ist die Anlage eines solchen Gartens an jeder Schule möglich und von den Initiatoren des GLOBE-Projekts gewünscht. (Hinweise dazu unter: <http://www.agrar.hu-berlin.de/struktur/institute/nptw/agrarmet/phaenologie/globe>).

Die Schüler können durch regelmäßige Beobachtungen der Pflanzen des Phänologischen Gartens die Abhängigkeit von biologischen Ereignissen von der Temperatur kennen lernen und dokumentieren. Da die Blühzeiten der ausgewählten Pflanzen über das gesamte Jahr verstreut sind, wäre auch eine phänologische Beobachtung im Herbst möglich. Kombiniert werden kann die regelmäßige Beobachtung mit der Auswertung der Daten aus der Wetterstation. Die Schüler berechnen die Grünlandtemperatur-Summe aus den positiven Tagesmittelwerten des Jahres und ziehen Rückschlüsse auf den Vegetationsbeginn der Pflanze. Da es sich hierbei um größere Datensätze handelt, eignet sich diese Berechnung vor allem für Schüler der Oberstufe. Außerdem sind Kenntnisse in der Excel-Anwendung notwendig.

In einer sich anschließenden Internetrecherche können Grünlandtemperatursummen mit anderen Regionen Deutschlands verglichen werden. Denkbar ist auch, die Veränderung über die letzten 30 Jahre zu recherchieren und Rückschlüsse auf die Klimaveränderung zu ziehen.

3.5.4 Niederschlag, Bodenfeuchte und das richtige Maß an Gießwasser

Im Laufe des Gartenjahres müssen Pflanzen regelmäßig bewässert werden. Schülern fällt es oftmals schwer, das richtige Maß für die Menge an Gießwasser zu finden. Gießen sie an heißen Tagen zu wenig, dringt das Wasser nicht tief genug in die Erde ein und verdunstet schnell. Gießen sie zu viel, kann dies vor allem bei Kübelpflanzen zum Verfaulen der Wurzeln führen.

In kleineren Versuchen sollen Schüler zunächst kennenlernen, wie Niederschlag gemessen wird und welchen Einfluss er auf die Bodenfeuchte hat. Dafür bauen sie Niederschlagsmesser, führen Langzeitbeobachtungen des Niederschlags, der Bewölkung und der Temperatur durch und bestimmen entweder durch optische Begutachtung oder Trocknung von Bodenproben die Bodenfeuchtigkeit. Darauf aufbauend können vor allem Schüler der Primarstufe kennen lernen, was beim Gießen zu beachten ist. Sie untersuchen z.B. die Eindringtiefe des Wassers in den Boden, den Nutzen von Gießaufsätzen und die Vorteile eines Gießringes. Außerdem erforschen sie das Gelände der Gartenarbeitsschule auf mögliche Wasserquellen. Schüler der Sekundarstufe I können zusätzlich, unterschiedliche Regner auf ihre Effektivität untersuchen und den Wasserverbrauch bestimmen.

Alle Arbeitsmaterialien dazu finden Sie auf der Internetseite der Gartenarbeitsschulen unter „Projekte“ hinterlegt.

(http://www.gartenarbeitsschulen.de/projekte/online_gartenwetter)

Im Anhang werden zwei Beispiele vorgestellt.

4 Regenerative Energie in Berliner Gartenschulen

4.1 Ausstattung der Gartenarbeitsschulen mit Regenerativen Energien

Seit 20 Jahren stellen sich die Gartenarbeitsschulen dem Thema „Klimaschutz“. Die Bedeutung der regenerativen Energien wurde in der Gartenarbeitsschule Ilse Demme in Charlottenburg-Wilmersdorf exemplarisch zunächst im Projekt „Schüler bauen für Schüler“ durch die Errichtung von Windrädern, einer Solarthermieanlage und dem Bau eines frostfreien Lagerhauses verdeutlicht. Seit 2010 verfügt die Gartenarbeitsschule Ilse Demme auch über 2 Photovoltaikanlagen.

Neben den funktionstüchtigen Anlagen, sind eine Reihe von Demonstrationsmodellen vorhanden, die vielfältige Anregungen für einen praxisorientierten Unterricht geben. Den Schülergruppen stehen z.B. für das Projekt „Regenerative Energien“ Klassenräume mit Anschauungsstationen wie Solarkocher, mobile Solarmessstation, umgebaute und mit Dynamos versehene Ergometer, Propeller, Wasserturbine u.a. zur Verfügung. Für die von den Grundschulern durchzuführenden Experimente gibt es selbst zusammengestellte Experimentierkästen, die jeweils einfache elektrische Schaltungskomponenten wie Kabel, Stecker, Schalter, Batterien und elektrische Verbraucher wie Glühlampen, Leuchtdioden und Summer enthalten. Ein Solarmodul zur Gewinnung elektrischer Energie aus elektromagnetischer Strahlung (Sonne oder Lampe) und ein Windrad zur Stromerzeugung aus Windkraft befinden sich ebenfalls in den Schülerexperimentierkästen.

Vier weitere Gartenarbeitsschulen (SUZ-Mitte, SUZ-Spandau, Gartenarbeitsschule Tempelhof-Schöneberg, Gartenarbeitsschule Neukölln) haben ebenfalls Solaranlagen. Die Angebote der Einrichtungen können vor Ort erfragt werden.

4.2 Projektidee der Gartenarbeitsschule Ilse Demme



Abb.4 Anzeige der Leistungsdaten der Photovoltaikanlage

Zu Beginn des Projekts wird eine kurze Einführung gegeben, in der Begriffe wie Energie, erneuerbare Energie, fossile Brennstoffe u.a. erarbeitet werden. Dabei werden die Schüler auch dazu angeregt, über die Konsequenzen endlicher Rohstoffquellen, des CO₂-Ausstoßes sowie der Klimaveränderungen nachzudenken. Der Inhalt orientiert sich an den Vorgaben des Rahmenplanes für die 4.- 6. Klasse. Für höhere Klassen kann man zusätzlich auf der Webseite der Gartenarbeitsschule Ilse Demme (www.gartenarbeitsschule.de) unter dem Menüpunkt „Solardaten“ Zugriff auf aktuelle Solardaten der Photovoltaikanlage „MGROUP MX 60/FRONIUS IG 30“ erlangen, die Daten werden seit November

2010 aufgezeichnet. Man hat die Möglichkeit bestimmte Zeiträume einzustellen, um z. B. die Energiegewinnung der Anlage in einem Monat sichtbar zu machen oder mit dem entsprechenden Monat des Vorjahres zu vergleichen, um Rückschlüsse auf die Dauer und Intensität der Sonneneinstrahlung zu ziehen. Die Daten sind in verschiedenen Darstellungsformen verfügbar.

Außerdem könnten Berechnungen erfolgen, welcher Verbraucher mit der gewonnenen Solarenergie über welchen Zeitraum genutzt werden könnte, z. B.: Wie viel Kilowatt werden verbraucht, um mehrere Tassen Kaffee zu kochen, einen Computer laufen zu lassen,....

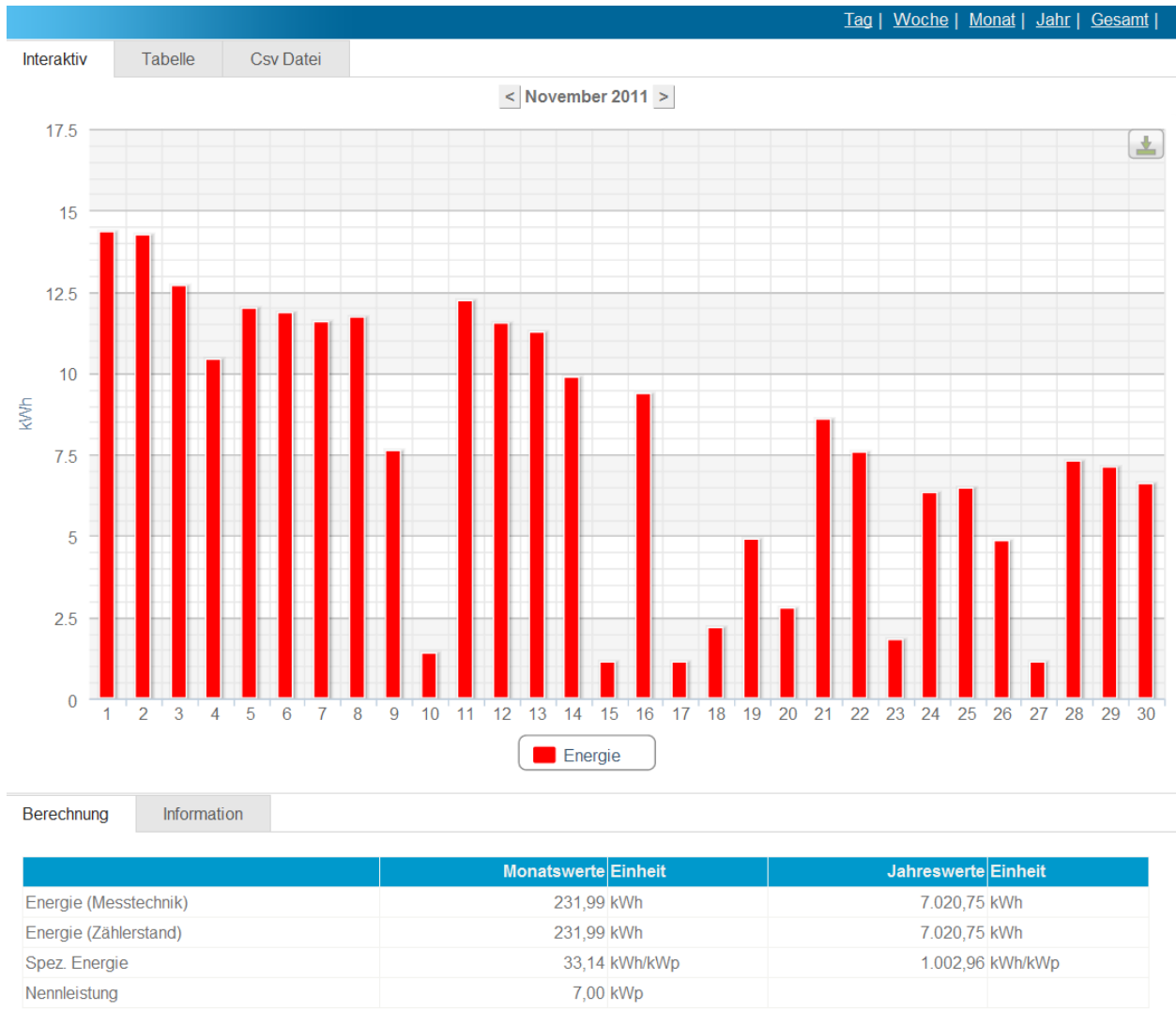


Abb.5 Erzeugte Energie der Photovoltaikanlage der Gartenarbeitsschule Ilse Demme im November 2011

Auch Vergleiche zwischen mehreren Schulen mit einer Solaranlage innerhalb Berlins und bundesweit sind auf dieser Webseite möglich.

Nicht nur die Nutzung der Datensätze ist für die Schulklassen interessant, sondern auch die unmittelbare Begegnung mit den vorhandenen Solaranlagen, den Modellen und dem Experimentiermaterial. Die Anlagen sind so konzipiert, dass sie eine große Anschaulichkeit gewährleisten, eigene Experimente erlauben und Messungen möglich machen. Anhand dieser Materialien können die Lehrer weiterführende Projekte entwickeln und eigene Schwerpunkte setzen. Der Besuch in der Gartenarbeitsschule kann nur ein Einstieg in die umfassende Thematik der regenerativen Energien sein.

5 Gewässeruntersuchungen an Gartenteichen und Seen

5.1 Physikalische und chemische Untersuchungen am Gartenteich

Ein Teich ist ein komplexes Ökosystem, welches durch viele Parameter beeinflusst wird. Neben der Temperatur sind auch die Solarstrahlung, der Sauerstoffgehalt, der Nährstoffgehalt sowie der pH-Wert des Wassers entscheidend für das Leben im Teich. Die Parameter variieren nicht nur von Standort zu Standort, sondern auch im Jahresverlauf (vgl. Abb.6).

Die wesentlichen Daten zur Qualität eines kleinen Binnengewässers (z.B. Gartenteich) lassen sich mit relativ einfachen Messgeräten und Analyse-Sets bestimmen. Die notwendige Ausstattung dafür ist in den meisten Oberschulen vorhanden, bzw. diese kann man sich in den Gartenarbeitsschulen für eigene Untersuchungsprojekte ausleihen.

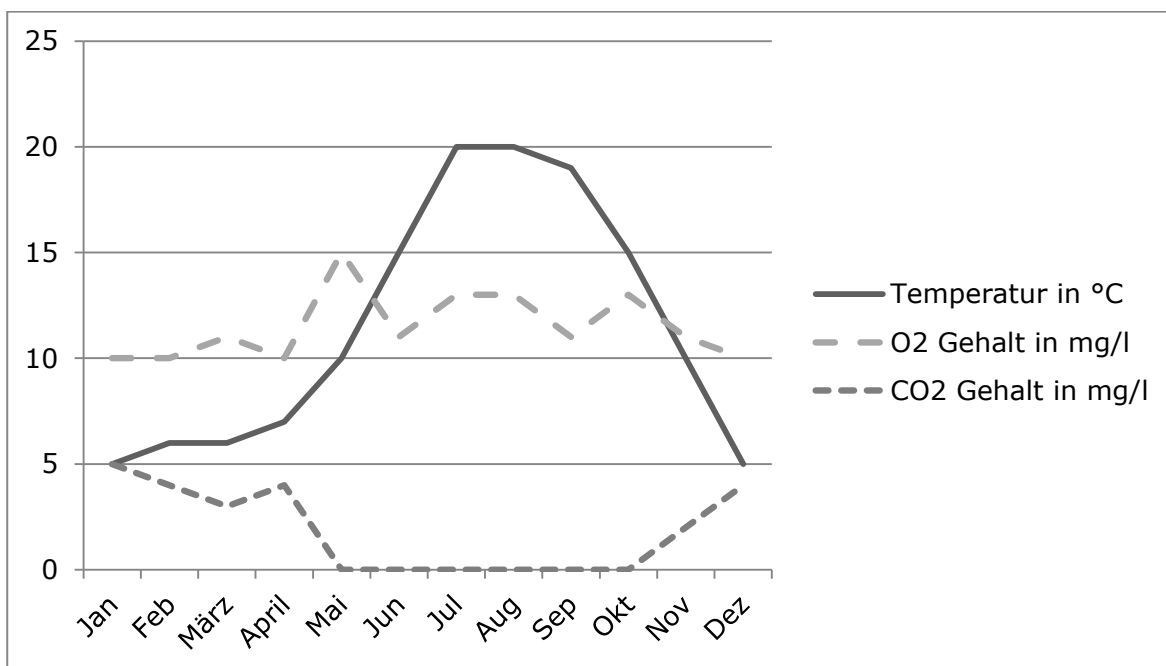


Abb.6 Jahresverlauf ausgewählter Parameter im Gartenteich

5.2 Biologische Beobachtungen am Gartenteich

Fast jede Gartenarbeitsschule hat einen künstlich angelegten Gartenteich, der unter ganz unterschiedlichen Gesichtspunkten betrachtet werden kann. Die am häufigsten gewählte Methode ist die Untersuchung von selbst entnommenen Wasser- bzw. Sedimentproben auf Kleinstlebewesen. Die dafür erforderlichen Bestimmungsschlüssel sind an den Gartenarbeitsschulen vorhanden.

Eine weitere Sichtweise auf den Gartenteich, stellt die Beobachtung von biologischen Ereignissen im Jahresverlauf dar. Diese sind im hohen Maße von der Umwelt (z.B. Temperatur, Lichtintensität, Niederschlag) abhängig.

Im Folgenden sollen zwei Ideen exemplarisch vorgestellt werden:

Jedes Jahr im Frühjahr begeben sich die Erdkröten auf Wanderschaft zu ihren Laichgewässern. Da sie wechselwarm sind, hängen der Beginn der Wanderung, der Zeitpunkt der Laichablage und dessen Länge stark von der Temperatur ab. Folgen z.B. auf mehrere

warme Tage einige kalte (unter 5°C), wird die Laichablage unterbrochen und erst bei entsprechender Temperatur fortgeführt. In einer Langzeitbeobachtung, die z.B. über mehrere Schuljahre hinweg durch unterschiedliche Klassen durchgeführt wird, kann der Beginn und die Länge der Laichablage dokumentiert werden. Die Daten der Wetterstation helfen, die Langzeitbeobachtung auszuwerten.

Eine andere Möglichkeit bietet die Untersuchung der Planktonentwicklung eines Gartenteichs. Das Wachstum des Phytoplanktons ist u.a. von der Temperatur und der Lichtintensität abhängig. Steigt die Temperatur vermehrt sich auch das Phytoplankton und somit auch das Zooplankton. Ist der Gartenteich dazu noch unbeschattet, tritt das Wachstum noch rasanter auf. Führt man nun eine regelmäßige Planktonuntersuchung durch, kann diese nicht nur die Nahrungsbeziehungen im See, sondern auch deren Abhängigkeit von den genannten abiotischen Faktoren sichtbar machen. Kombiniert werden kann es mit der Erfassung der Sichttiefe des Gewässers und der Untersuchung verschiedener chemischer Parameter. Schüler der Oberstufe erhalten dadurch ein komplexes Bild der Zusammenhänge in einem Ökosystem im Jahresverlauf.

5.3 Automatische Wasser-Messstation im Freilandlabor auf der Insel Scharfenberg

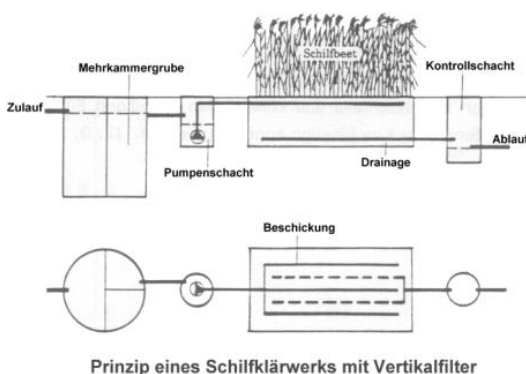
Sommerzeit ist Badezeit. Ob das Wasser schon warm genug zum Baden ist, stellen wir meist aber erst fest, wenn wir mit beiden Beinen in dem Gewässer stehen. Wie angenehm wäre es, wenn wir schon vor dem Sprung ins kalte Nass wissen könnten, ob eine ausreichende Badetemperatur erreicht ist.

Die Wassertemperatur-Messstation auf der Insel Scharfenberg liefert diese regelmäßigen Temperaturwerte des Tegeler Sees. Die Station besteht ebenfalls aus einer DAVIS „Vantage pro2“ Wetterstation. Am Bootsanleger der Schulfarm Insel Scharfenberg wird die Temperatur nahe der Wasseroberfläche und in 1,5m Tiefe gemessen und per Funk an die Wetterstation übertragen. In Zukunft wird es möglich sein, diese Daten auch über die Internetseite „www.berliner-gartenwetter.de“ abzufragen.

Der Benutzer kann damit auch die Wassertemperatur von vergangenen Zeiträumen abfragen und sie mit Daten aus der Wetterstation vergleichen. Dadurch wird es z.B. möglich sein, die Beziehung zwischen Außen- und Wassertemperatur sichtbar zu machen. Auch der Einfluss von Starkniederschlägen, Bewölkung und Wind auf die Temperatur wird sichtbar.

Kombiniert man die Temperaturwerte mit regelmäßigen Messungen des Sauerstoffgehalts, des pH-Werts und des Stickstoffs, kann man umfangreiche Aussagen über die Gewässergüte des Tegeler Sees machen. Angedacht ist es, diese Untersuchungen von einem kleinen, umgebauten Segelboot aus zu machen. Dabei soll in Zukunft auch ein Echolot zum Einsatz kommen, mit dem man das Profil des Tegeler Sees erfassen kann.

5.4 Schilfklärwerk



Chemie- und Biologieunterricht an einem **Schilfklärwerk, mitten in der Stadt!** Die mit einer Sondergenehmigung gebaute Demonstrationsanlage der Gartenarbeitsschule Ilse Demme in Charlottenburg-Wilmersdorf bietet die Gelegenheit, Unterrichtseinheiten für die Sekundarstufe I und II praxisnah durchzuführen. Die gesamten Abwässer der Gartenarbeitsschule werden in der Anlage geklärt und in einem „Schönungsteich“ gesammelt. Über Schieber in der Abwasserleitung ist die Menge regulierbar. In Ausnahmefällen kann das gesamte Abwasser auch in die Kanalisation geleitet werden.

5.5 Projektvorschlag: Miniteiche als Pflanzenkläranlage



Ziel:

Kleines Feuchtbiotop (Kübel) für Uferpflanzen mit hohem Nährstoffverbrauch

Material:

Ein bis fünf Kübel (Mörtelkasten aus Regeneratgemisch mit ca. 90 Liter Fassungsvermögen), mehrere Kübel können mit Rohren/Schläuchen (Regenwassertonnen-Verbinder) miteinander verbunden werden, Kies (etwa 40 Liter pro Kübel), Pflanzkörbe für Unterwasserpflanzen, Pflanzerde für Wasserpflanzen.

Pflanzen: Gräser die für die Flachwasserzone (ca. 40 bis 10 cm unter der Wasseroberfläche), z.B. Einfacher Igelkolben (*Sparganium emersum*), Rohrkolben (*Typha spec.*), Schilfrohr (*Phragmites australis*), Knäuelbinse (*Juncus conglomeratus*).

Aufbau:

Die Kübel einzeln oder miteinander verbunden an einem sonnigen Platz aufstellen. Die Kübel maximal zur Hälfte mit grobem Kies (Korngröße > 2mm) auffüllen. Die Wasserpflanzen einbringen und in der Kiesschicht fixieren. Den Kübel dann vorsichtig mit

Wasser auffüllen. Anzustreben ist die Verwendung von Regenwasser aus einer Regenwasser-Sammeltonne.

Nutzen:

Regenwasser oder leicht verschmutztes Abwasser (Grauwasser, z.B. von einem Handwaschbecken) können durch die Miniteiche geleitet werden. Leichte Verunreinigungen und Nährstoffanteile des Wassers werden dabei durch die Pflanzen abgebaut. Das überschüssige Wasser kann dann wieder als Gießwasser verwendet werden.

Beobachtungsmöglichkeiten:

- > Aufbau (Anatomie) und Entwicklung von Wasserpflanzen
- > Mikroskopie: Algen, Amöben, Zooplankton
- > Besiedlung mit Tieren: Mückenlarven, Wasserflöhe, Wasserschnecken, Libellenlarven, u.U. sogar Amphibien
- > Chemische Untersuchung von Wasserproben (pH-Wert, Härtegrad, Phosphate, Nitrit, Nitrat u.a.)
- > Nachweis der Reinigungswirkung der Pflanzenkläranlage

Pflege:

Wasserstand kontrollieren, ggf. Wasser nachfüllen
 Pflanzen kontrollieren und Verunreinigungen beseitigen
 Verbindungsrohre freihalten

Zu beachten:

Im Kies und im Boden dürfen keine zu hohen Anteile von organischen Bodenbestandteilen sein, da es sonst zur Bildung von Faulgasen kommen kann. Dies könnte nicht nur einen unangenehmen Geruch verursachen, sondern sich auch schädlich auf die Entwicklung der Wasserpflanzen auswirken.

6 Anhang

6.1 Literatur-Empfehlungen:

BEHRINGER 2011: Kulturgeschichte des Klimas – Von der Eiszeit bis zur globalen Erwärmung; Deutscher Taschenbuch Verlag, München.

FLANNERY 2005: Wir Wettermacher; S. Fischer Verlag, Frankfurt.

GLASER 2001: Klimageschichte Mitteleuropas – 1000 Jahre Wetter, Klima, Katastrophen; Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.

HÄCKEL 1989: Das Gartenklima – verstehen, nutzen, lenken; Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

HÄCKEL 2004: Wolken; Eugen Ulmer, Stuttgart.

HEYER 1984: Witterung und Klima – Eine allgemeine Klimatologie, Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig.

HUPFER/CHMIELEWSKI 1990: Das Klima von Berlin; Akademie Verlag Berlin.

LUDWIG 2007: Eine kurze Geschichte des Klimas; Verlag C.H. Beck, München.

MICHELS 2004: Abendrot Schönwetterbot` – Wetterzeichen richtig deuten; BLV Verlagsgesellschaft, München.

WIEDERSICH 2006: Taschenatlas Wetter; Klett-Perthes Verlag, Gotha und Stuttgart.

6.2 Weiterführende Informationsquellen und Links :

Berliner Gartenarbeitsschulen

www.gartenarbeitsschulen.de

Berliner Gartenwetter

www.berliner-gartenwetter.de

Wetterstation (Hersteller)

Fa. **DAVIS Instruments**, 3465 Diablo Avenue

Hayward CA 94545-2778 USA

www.davisnet.com

GLOBE Deutschland (gemeinnütziger Verein)

www.globe-deutschland.de

Deutscher Wetterdienst (DWD)

www.dwd.de

Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)


www.pik-potsdam.de

FU Berlin – Institut für Meteorologie

www.geo.fu-berlin.de/met/wetter/

6.3 Beispiele für Schüler-Arbeitsmaterialien

Auf den folgenden drei Seiten finden Sie einige Beispiele für Unterrichtsmaterial zum Thema „Berliner Gartenwetter“. Weitere Materialien findet man unter www.suz-mitte.de.

	Berliner Gartenwetter	Name:
	Bodentemperaturen messen	Klasse:

Besteht ein Zusammenhang zwischen Außen- und Bodentemperatur?

Aufgabe:

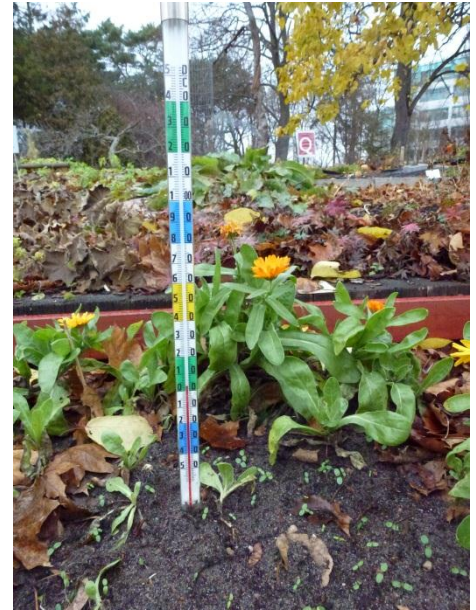
Untersuche den Zusammenhang zwischen der Lufttemperatur und Bodentemperatur.

Materialien

größeres Thermometer, Bohrstock oder Spaten, Lineal
Zettel, Stift


Versuchsdurchführung

1. Bestimme mit Hilfe des Thermometers die Temperatur an der Bodenoberfläche.
2. Bohre nun Löcher mit 1cm, 5cm, 10cm und 15cm Tiefe in den Boden und führe das Thermometer ein. Vorsicht ist geboten, Thermometer sind zerbrechlich.
3. Führe den Versuch an einem sonnigen und einem schattigen Platz durch.



Beobachtung

Standort	Außen- temperatur in °C	Bodentemp. in 1cm Tiefe	Bodentemp. in 5cm Tiefe	Bodentemp. in 10cm Tiefe	Bodentemp. in 15cm Tiefe

	Berliner Gartenwetter	Name: Klasse:
	Bodentemperatur messen	

Auswertung

Beschreibe die Temperaturveränderung mit zunehmender Tiefe an einem Standort:

Berechne den Unterschied zwischen der Außentemperatur und Temperatur in 15cm Tiefe (Differenz) an den verschiedenen Standorten.

Standort_____:


Standort_____:

Standort_____:

Beschreibe eventuelle Unterschiede zwischen den Standorten.

.

Zusatz
Rufe auf der Internetseite
http://www.gartenarbeitsschulen.de/projekte/online_gartenwetter
die Werte der Bodentemperaturen von diesem Tag auf und vergleiche sie mit deinen. Gibt es Unterschiede?

	Berliner Gartenwetter	Name:
	Die richtige Menge	Klasse:

Wenn wir mit einer Gießkanne gießen, bringen wir scheinbar sehr viel Wasser auf einmal auf unser Beet. Doch wie tief dringt das Wasser eigentlich ein?

Aufgabe

Untersuche, wie tief das Wasser nach dem Gießen in den Boden eindringt.

Material

- Gießkanne
- Zollstock
- Pflanzschnur
- Holzstäbe
- Pflanzschaufel

Durchführung

1. Suche dir ein Beet, welches gerade nicht bepflanzt wird.
2. Zeichne mit Hilfe eines Zollstocks ein Quadrat von 1m X 1m auf den Boden.
3. Ziehe die Pflanzschnur entlang der Linien und befestige sie an kleinen Holzstäben.
4. Häufle entlang der Pflanzschnur einen kleinen Berg auf, so dass das Wasser später nicht wegfließen kann.
5. Fülle eine Gießkanne mit Wasser und gieße das Wasser vorsichtig in den markierten Bereich.
6. Warte bis das Wasser in den Boden gedrungen ist.
7. Grabe nun vorsichtig mit einer Pflanzschaufel ein Loch in den Boden.
8. Miss die Höhe des feuchten Bodens.
9. Wiederhole dein Vorgehen mit einer weiteren Kanne Wasser.

Auswertung

Notiere kurz deine Beobachtung:

Kreuze den richtigen Hinweis an:

- Es ist besser öfter zu gießen und dafür weniger Wasser zu nehmen.
- Es ist besser mit viel Wasser zu gießen und dafür nicht so oft.