

# Do-it-Yourself! Anleitung für den Klimagarten 2085

Zürich–Basel Plant Science Center



*Klimagarten 2085 am Gymnasium Unterstrass in Zürich.*

# KLIMAGARTEN|2085

## Die Pflanzenwelt unserer Zukunft

### Ihr Beitrag

- Aufbau und Pflege der Gewächshäuser idealerweise von April bis Juli
- Rund 30 m<sup>2</sup> freie Fläche an einem sonnigen Platz
- Eine Stromleitung mit 230 V
- Kompost für die Pflanzen und Samen
- Pflanzensaat und -pflege (3-5 mal pro Woche giessen)
- Temperaturkontrolle (Geräte anpassen)
- Ein Blogbeitrag auf klimagarten.ethz.ch (optional)
- Mitgestaltung der Workshopangebote (optional)

### Unser Beitrag

- 2 Gewächshäuser, je 2,6 x 5,1 m (Leihgabe für 5-7 Monate)
- 2 Klimageräte inkl. digitale Thermometer
- Beratung für Bepflanzung
- Vielseitiges Workshopangebot

### Kontakt

Romy Kohlmann  
Zürich–Basel Plant Science Center  
Tannenstrasse 1 | 8092 Zürich  
Tel. +41 (0)44 632 47 96  
romy.kohlmann@usys.ethz.ch

### 1. Gewächshäuser und Fläche

Die Gewächshäuser bestehen aus Polycarbonat und sind so robust, dass sie mehr als eine Saison halten. Die Grösse der Gewächshäuser ist 2 x 2.5 m und hat somit Raum für 2 Tische und einem kleinen Gang. Wir empfehlen aber unsere grösseren Gewächshäuser 3 x 5 m mit mehr Platz. Der Standort für ein Gewächshaus sollte am besten eben und sonnig sein. Optimal wäre etwas Schatten am Nachmittag für eine nötige Abkühlung. Es ist wichtig, dass jedes Gewächshaus die gleiche Menge an Sonneneinstrahlung erhält.

### 2. Aufbau

Eine ebene Grundfläche ist für den Aufbau der Gewächshäuser essentiell. Wenn Sie das Gewächshaus auf Beton stellen möchten, müssen Sie an die Entwässerung denken. Ausserdem wirkt Beton wie ein Heizkörper. Denken Sie daran, alle Dachfenster so zu konstruieren, dass sie bei einem Stromausfall für die Belüftung genutzt werden können.

### 3. Zugang und Sitzmöglichkeiten

Als Zugang zu den Gewächshäusern empfehlen wir einen Holzsteg anzulegen, ebenso zwischen den Beeten. So können die Schüler und Schülerinnen und Lehrpersonen ihre Schuhe schützen und gleichzeitig wird die Wiese geschont. Eine Option wäre, einen Sitzbereich zu bauen. Hierfür könnte recyceltes Holz verwendet werden, solange es nicht zu rau ist.

### 4. Kühl- und Heizungssystem

Das Kühl- und Heizungssystem sorgt für eine konstante Temperatur in den Gewächshäusern. Eine Stromleitung (230 V) muss zur Verfügung gestellt werden. Ein automatischer Mechanismus zum Öffnen der Fenster (mit einem Ölzylinder) wird an die Klimaanlage gekoppelt (Option). Eine gleichmässige Temperatur zu erhalten ist nicht ganz einfach. Eine Lehrperson hat mit Arduino ein Mikrokontroller gesteuertes System entwickelt, was wir zur Verfügung stellen könnten.

Durch das Anpassen der Temperatur können verschiedene Klimaszenarien simuliert werden. Die prognosti-

zierten Werte für verschiedene Bedingungen und Orte können unter [www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/materialien-und-daten/daten/ch2018-webatlas.html](http://www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/materialien-und-daten/daten/ch2018-webatlas.html) gefunden werden.

## 5. Boden, Saatgut und Pflanzen

### Pflanzenliste

Kartoffeln, Mais, Weidelgras / Kleemix, Gartensalat, Soja, Sonnenblume, Weizen, Zuckerrübe, Emmer, Gurke (Liste beliebig erweiterbar).

Die Pflanzen werden in zwei parallelen Beeten in jedem Gewächshaus in doppelter Ausführung angepflanzt. Die Erde sollte je zur Hälfte aus Gartenkompost und Mutterboden bestehen. Manche Samen werden direkt in die Erde gegeben, manche als Setzlinge. Daher sollten Pflanzensamen wie Mais, Bohnen und Soja ca. 4–6 Wochen vorab eingesät werden. Es ist wichtig, dass jede Pflanzenart mit den anderen vergleichbar ist, ob im kälteren oder dem wärmeren Gewächshaus oder im Aussenbereich. Wir empfehlen, dass innerhalb einer Pflanzenart die Aussaat im Gewächshaus und im Freien gleichzeitig geschieht.

### Aussenfläche und Blumenwiese

Um einen Vergleich mit dem gegenwärtigen Klima zu ermöglichen, kann man in der Aussenfläche die gleichen Pflanzen anbauen, wie in den Gewächshäusern. Eine Fläche von 2 m<sup>2</sup> wäre optimal.

Im Umkehrschluss kann man auch zu den angebauten Pflanzen im Gewächshaus ein Stück Blumenwiese in die Beete setzen. Dadurch lässt sich beobachten, wie sich Stress durch Hitze und Wassermangel auf die traditionellen Wiesen auswirken. Die Wiesenstücke können dann mit der Aussenwiese verglichen werden.

## 6. Pflege, Bewässerung und Ernte

Die Pflanzen sollten an drei Tagen pro Woche von Hand gegossen werden. Die Beete, die 30 % weniger Wasser bekommen, nur an zwei Tagen. Gegen die Gemeine Spinnmilbe kann etwas Schädlingsbekämpfung eingesetzt werden.

Reife Pflanzen können geerntet werden oder stehen bleiben, um zu zeigen, dass die Pflanzen ihren Le-

benszyklus unter wärmeren Bedingungen schneller durchlaufen. Salat muss neu ausgesät werden, nachdem er geerntet wird. Die Verwendung von Dünger ist nicht notwendig.

## 7. Kommunikation

Berichten Sie über Ihren *Klimagarten 2085* auf unserem Blog [klimagarten.ethz.ch](http://klimagarten.ethz.ch).

## 8. Workshopangebot

Unsere Workshops widmen sich alltagsrelevanten Themen wie zum Beispiel Nahrungsmittelproduktion, Umweltschutz und alternativen Energiequellen. Was ist Klimawandel? Was bewirkt er? Gibt es Pflanzen, Bäume, Landschaften, die vom Klimawandel profitieren? Können Pflanzen sich an den Klimawandel anpassen, und wenn ja, wie? Wie soll der Garten der Zukunft aussehen? Warum braucht es Artenvielfalt? Welche Auswirkung hat der Klimawandel auf unsere Land- und Forstwirtschaft? Was kann jeder Einzelne von uns tun, um den Klimawandel zu bremsen? Was muss die Politik tun? Welchen Beitrag leistet die Forschung zur Bewältigung der Folgen des Klimawandels? Angeregt durch (eigene) Experimente, Beobachtungen, Vertiefungsarbeiten und Diskussionen mit Forschenden haben die Schüler und Schülerinnen (ab 10 Jahren) die Möglichkeit, sich mit diesen Fragen auseinanderzusetzen.

Jeweils 2-4 Stunden, mit Studierenden der ETH Zürich, Universität Zürich, Universität Basel und Zürcher Hochschule der Künste, Lernmaterialien werden zur Verfügung gestellt.

Das Projekt wird vom Klimabildungsprogramm vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) und Merck unterstützt.

# KLIMAGARTEN|2085

## Die Pflanzenwelt unserer Zukunft

### Workshopangebote für Schüler und Schülerinnen

	Workshoptitel	Workshopinhalt	Dauer und Kosten
Ab 10 Jahren (Primarstufe)	<b>Die Reise der Znüni Box</b>	In diesem Workshop lernen die SuS die Erntezeit einheimischer Früchte und Gemüse kennen. Äpfel, Birnen, Gurken und Tomaten sind fast zu jeder Jahreszeit in den Läden verfügbar und gelten wie andere Früchte als gesunde Pausenverpflegung. Aber wo kommen diese Früchte her? Wann reifen Erdbeeren und Äpfel in deWr Schweiz und den angrenzenden Ländern? Warum können lange Transportwege und die Art des Transports zur Klimaveränderung beitragen?	<b>2-4 Schulstunden</b> <b>ab CHF 250.-</b>
	<b>Pflanzenstrukturen mit Cyanotypie erkennen</b>	In diesem künstlerischen Workshop lernen die SuS die Cyanotypie kennen. Die Cyanotypie, auch als Eisenblaudruck bekannt, ist ein altes fotografisches Edeldruckverfahren mit blauen Farbtönen. Die SuS stellen Bilder von Pflanzenteilen her und vergleichen so den äusseren Aufbau von Pflanzen. Die SuS lernen, welche anatomischen Pflanzenmerkmale bei Hitze und unter Trockenstress von Vorteil sind.	<b>2-4 Schulstunden</b> <b>ab CHF 250.-</b> (auch für TTG oder BG geeignet)
	<b>Lichtspuren – Bilder aus Spinat</b>	In diesem künstlerischen Workshop lernen die SuS die Anthotypie kennen –die Fotoentwicklung mit Pflanzenpigmenten. Vor 200 Jahren war die Fotografie noch unbekannt. Damals haben die Menschen ihre Baumwollkleider mit Pflanzenfarben gefärbt und dabei festgestellt, dass diese im Freien die Farbe verlieren. Chlorophyll, der Farbstoff, der die Natur grün macht, bleicht bei Sonnenlicht aus. Die SuS bestreichen Papier mit selbstgemachtem Spinatsaft. Danach decken sie es mit einer Schablone ab und stellen es in die Sonne oder – bei schlechtem Wetter – unter LED-Lampen.	<b>2-4 Schulstunden</b> (abhängig von der UV-Stärke der Lampe oder Sonnenlicht) <b>ab CHF 250.-</b> (auch für TTG oder BG geeignet)
Ab 12 Jahren (Primarstufe 6. Klasse)	<b>Klimawandel: Hilfe, ich bin eine gestresste Pflanze!</b>	In diesem Workshop lernen die SuS verstehen, was Klimawandel für Pflanzen bedeutet und wie Pflanzen auf Stress reagieren. Im Klimagarten wachsen die gleichen Pflanzen unter verschiedenen Bedingungen und gedeihen unterschiedlich. Anhand dieser Szenarien untersuchen und beobachten die SuS mögliche Auswirkungen des Klimawandels. Was ist Klimawandel konkret, was bewirkt er? Was bedeutet dies für Tiere und Menschen? Was heisst er für Pflanzen und wie können sie sich anpassen? Die SuS messen, was die Pflanzen verstoffwechseln, welche Gase sie verbrauchen und wie viel Sauerstoff sie produzieren. Die SuS werden durch Experimente und Beobachtungen den Klimawandel hautnah erleben und zudem erfahren, was Treibhausgase mit dem Klimawandel zu tun haben.	<b>2-4 Schulstunden</b> <b>ab CHF 250.-</b>
	<b>Pflanzenbewegung – Kreatives und digitales Gestalten. Ein Zusammenspiel von Natur, Technik und Kunst</b>	In diesem Workshop erforschen die SuS, wie Pflanzen sich bewegen. Das Öffnen und Schliessen einer Blüte oder die Ausrichtung der Sonnenblume zur Sonne sind Beispiele für Pflanzenbewegungen, welche die SuS anschauen und nachbauen. Die SuS konstruieren zuerst rein mechanische Objekte, anschliessend verwenden sie einen kleinen Elektromotor und programmieren die Bewegung des Objektes. Dadurch erhalten die SuS eine spielerische und kreative Einführung in Mechanik, Pflanzenbiologie, einfaches Blockprogrammieren und das Arbeiten mit Stromkreisen. Die elektrischen Pflanzenobjekte können nach Belieben so gebaut werden, dass sie auf einen Reiz wie Wasser oder Licht reagieren und erst dann die programmierte Bewegung ausführen.	<b>4-8 Schulstunden</b> <b>ab CHF 500.-</b>
	<b>Happy City – Die Stadt mit Umweltsensoren erkunden</b>	In dieser interdisziplinären Projektwoche erforschen die SuS ihre Umgebung. Wie rein ist das Wasser oder wie gut ist die Luftqualität im Klassenzimmer? Mit elektronischen Bauteilen, Mikro- Kontrollern und recycelbaren Bastelmaterial bauen die SuS eigene Umweltmessgeräte oder Umweltsensoren. Im Rahmen offener Projektarbeit, können die SuS mit 3D-Drucker und Lasercutter eigene Ideen verwirklichen und Objekte oder Produkte schaffen, die eine Stadt für Pflanzen lebenswerter macht. In diesem modulartigen Workshop durchlaufen die SuS einen Designprozess, erlernen eine einfache Programmiersprache und beziehen auf kreative Weise aktuelle Umweltthemen in ihre Projekte mit ein. Ein handlungsorientiertes und spannendes Angebot, das sich eher an den Inhalten orientiert und die Bereiche BNE und MINT sinnvoll und lebensweltnah verbindet.	<b>Projektwoche</b> <b>ab CHF 1'500.-</b>

	Workshoptitel	Workshopinhalt	Dauer und Kosten
Ab 14 Jahren (Sekundarstufe)	<b>Symbiose – Wie Mykorrhizapilze als Biodünger in der Landwirtschaft zum Einsatz kommen</b>	In diesem Workshop haben die SuS Gelegenheit Mykorrhizapilze selbst zu isolieren, anzufärben und unter dem Mikroskop zu untersuchen. Die SuS lernen Einsatzmöglichkeiten der Pilze als Düngemittel kennen. Der weltweite Bedarf an Nahrungsmittel steigt kontinuierlich an. Im Gegenzug sind natürliche Ressourcen wie Phosphate für Düngemittel begrenzt. Die Erforschung von Pflanzensymbiosen mit Mykorrhizapilzen verspricht eine effiziente und kostengünstige Lösung, die Erträge in der Landwirtschaft (mit weniger Düngemittel) zu erhöhen.	<b>2-4 Schulstunden</b> <b>ab CHF 250.-</b>
	<b>TreeKI – Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Biodiversitätsforschung</b>	In diesem Workshop lernen die SuS verstehen, wie eine Künstliche Intelligenz (KI) funktioniert. Das Zürich-Basel Plant Science Center hat zusammen mit der Pädagogischen Hochschule Zürich einen KI-Prototypen als Lernmaterial entwickelt. Diese KI heisst TreeKI und kann Baumarten bestimmen. Die SuS lernen die Funktionsweise von TreeKI Schritt für Schritt kennen und können TreeKI mit eigenen Fotos testen. Anhand von aktuellen Forschungsarbeiten, lernen die SuS Anwendungsbeispiele für KI in der Pflanzenforschung kennen.	<b>2-4 Schulstunden</b> <b>ab CHF 250.-</b>  (auch für Medien & Informatik geeignet)
	<b>Klimawerkstatt – Ökologische Design mit Pflanzenmaterialien</b>	In dieser interdisziplinären Projektwoche thematisieren wir Nachhaltigkeit in Mode und Gestaltung. Die SuS lernen pflanzenbasierte (Bio)Materialien kennen und gestalten damit Alltagsgegenstände. Ziel ist es, das Bewusstsein für die in Produkten verwendeten Materialien zu schärfen und den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft kennenzulernen.	<b>Projektwoche</b> <b>ab CHF 1'500.-</b>
Ab 14 Jahren (Gymnasialstufe)	<b>Genome Editing – Zur Erzeugung von genetischer Vielfalt im landwirtschaftlichen Anbau</b>	In diesem Workshop lernen die SuS den gesamten Prozess des Genome Editing mittels CRISPR/Cas9 in einer Pflanze kennen. Genome Editing ist eine wichtige molekularbiologische Methode in der Pflanzenforschung und Medizin. Zusammen mit einer Forscherin oder einem Forscher werden die SuS selber geeignete single-guide RNAs mit Hilfe einer Software identifizieren. Die Forschenden werden für Fragen seitens der SuS zur Verfügung stehen.	<b>2-4 Schulstunden</b> <b>ab CHF 250.-</b>
	<b>Landwirtschaft im Klimawandel – Was wird in Zukunft angebaut?</b>	Wie wirkt sich das 3°C Klimaszenario in der Schweiz auf die Landwirtschaft aus? Den SuS wird erklärt wie die Landwirtschaft heute und Zukunft durch den Klimawandel beeinflusst wird. Wie wirkt sich der Klimawandel auf die Ernten aus? Die SuS gestalten selbst Anbaupläne. Gemeinsam überlegen die SuS, welche Faktoren wichtig sind, damit sich die Landwirtschaft in der Schweiz an den Klimawandel anpassen kann. Die SuS analysieren, welche dieser Faktoren am wichtigsten sind, um den Anbau von genügend und qualitativ hochwertigen Nutzpflanzen auch in Zukunft zu ermöglichen.	<b>4 Schulstunden</b> <b>ab CHF 350.-</b>
	<b>Mein Teller 2050 – Wie können wir uns nachhaltiger ernähren?</b>	2050 – Der Klimawandel ist eingetreten, das Klima ist weltweit um 3°C wärmer. Wie ernähren wir uns dann in der Schweiz und was kann hier angebaut werden? Was wird im Laden angeboten und wo kommt es her? Die SuS lernen die Planetary Health Diet kennen und gestalten ihren Teller 2050. Sie setzen sich mit der Frage auseinander, wie ihr Teller zusammengesetzt sein sollte, damit sie mit ihrer Ernährung innerhalb der planetaren Grenzen bleiben. Die SuS lernen den Klima-Fussabdruck ihres Tellers verstehen. Gemeinsam entwickeln wir das Szenario einer Lebensmittelversorgung 2050 in der Schweiz.	<b>4 Schulstunden</b> <b>ab CHF 350.-</b>

Übersicht über unsere Lernmaterialien:

<https://www.plantsciences.uzh.ch/de/experimente.html>

Alle Workshops und Projektwochen können bei Ihnen vor Ort in der Schule durchgeführt werden.