

FID Biodiversitätsforschung

Der Palmengarten

Pflegeleichte Topfkulturen in der Schule

Fränz, Dorothea

1980

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-253525](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-253525)

DOROTHEA FRÄNZ

Pflegeleichte Topfkulturen in der Schule

Seit Jahren gibt es in Hannover-Herrenhausen ein Schulbiologiezentrum, das von allen, die mit ihm oder in ihm arbeiten konnten, sehr geschätzt wird. Eine der vielen Aufgaben, die sich Leiter und Mitarbeiter dieser Einrichtung gestellt haben, ist die Ausarbeitung von Unterrichtshilfen. Sie stehen jedem Interessierten zur Verfügung.

Nachstehende Publikation wurde für das Schulbiologiezentrum Hannover geschrieben und stellt die leicht veränderte Fassung der dort veröffentlichten Arbeitshilfe dar. (Nr. 13.3).

Teil I

1. Einleitung

Langes Wochenende – Schulferien – Freude bei Klein und Groß! Man wird ausspannen, sich erholen, neue Kräfte sammeln. Im rasch verlassenen Schulhaus bleiben unsere stillen Begleiter oft unversorgt zurück: Die Topfblumen. Bei der Rückkehr von Lehrern und Schülern haben sie meist – dank ihres traurigen Aussehens – aller Mitleid. Doch das hilft nichts: regelmäßige Wasserzufuhr – und bei längeren Ferien außerdem etwas Dünger – wären ihnen dienlicher gewesen. Das soll nun nicht heißen, daß es in allen Schulen so geschieht. Häufig nehmen die Schüler die Schulblumen mit nach Hause – oder es wird ein Blumendienst in der Schule arrangiert – die Betroffenen sind dann der Hausmeister, diensttuende Lehrer oder Schüler. Über kurz oder lang schafft man möglichst viele Topfblumen ab – und das Problem ist vom Tisch. Aber wo können junge Menschen besser und eindringlicher lernen, mit lebendigem Grün umzugehen als in der Schule unter Anleitung und später dann selbständig. Die Grundlagen für ein bißchen häusliches Grün können

bestens in der Schule gelegt werden. Das Zimmerpflanzen-Versorgungsproblem ist nicht neu. Forscher, Gärtner und Blumenliebhaber probierten schon seit dem vorigen Jahrhundert Methoden aus, daß Pflanzen sich auf längere Zeit quasi selbst versorgen (s. Literatur). Entwickelt sind

- die Hydrokultur als erdlose Wasserkultur und
- die verschiedenen Bewässerungssysteme bei der Erdkultur von Topf- (oder Kasten-)pflanzen.

Beide Methoden haben für die Schule Vor- und Nachteile.

2. Die Hydrokultur

In Pausenhallen ebenso wie in Klassenräumen kann die Gestaltung der „Grünanlagen“ in Form von Hydrokulturen von Schülern übernommen werden. Vieles dazu können sie selbst basteln. Jedes wasserundurchlässige Gefäß ist als Grundlage verwendbar. Deshalb sind den Farbkombinationen fast keine Grenzen gesetzt. Wo das Sonnenlicht nicht ausreicht, kann durch entsprechende künstliche Beleuchtung Abhilfe geschaffen werden.

Pflanzen brauchen eine Beleuchtung mit einem relativ hohen Blau-Rot-Anteil (s. Fluora-Therm-Lampen von Osram oder Sylvania „Grolux“), wenn sie wachsen und blühen sollen. Zur Ausleuchtung von 1 m² in 0,5 m Abstand rechnet man 50 bis 80 W; d. h. etwa alle 50 cm sollte eine Leuchtstofflampe hängen. Der Vorteil bei dieser erdlosen Art der Schulhausbepflanzung ist, daß man, falls der Eifer und die Freude am Neuen abebbt, keine allzu große Sorge um das Weiterleben der Pflanzen zu haben braucht. Die Nährstoffbatterien halten im allgemeinen ein halbes Jahr durch, wenn das Leitungswasser etwa alle zwei Wochen aufgefüllt wird. Diese Arbeit ist zudem einfacher und rascher zu handhaben als das normale Gießen bei Erdkul-

turen. Hat das Prinzip der Hydrokultur und die Freude, schöne, lebende Pflanzen um sich zu haben, erst einmal Eingang gefunden, ist zu hoffen, daß diese Menschen später die natürlichen Pflanzen den Kunstblumen vorziehen werden. Noch etwas ist zu überlegen: Bei der Beschäftigung mit Hydrokulturen muß sich der Schüler intensiver mit der Ökologie der Pflanzen auseinandersetzen. Dies führt zwangsläufig zum besseren Verständnis der Umweltprobleme.

Luft, Wasser, Sand waren die Elemente, die einer der Hydrokultur-Ingenieure als Grundbausteine erkannte. Er nannte sein System „Luwasa“.

2.1 Wie legt man eine Hydrokultur an?

Die erdlose Kultur verlangt

1. einen wasserundurchlässigen, nicht zu hellen Behälter, das Außengefäß,
2. einen Einsatz, der mit genügend Spielraum hineinpaßt: das Innengefäß,
3. einen Wasserstandsanzeiger,
4. ein möglichst neutrales Substrat, einen Füllstoff, der die Erde ersetzt und den Wurzeln mitsamt der Pflanze den nötigen Halt gibt. Am besten eignet sich Blähton, weil er viel Wasser speichern kann und sauber zu handhaben ist,

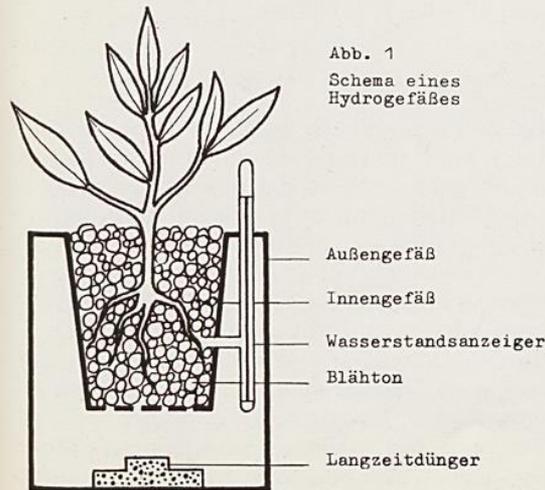


Abb. 1
Schema eines
Hydrogefäßes

5. eine Nährstoffbatterie (für ein halbes Jahr ausreichend), die auch evtl. durch sog. Langzeitdünger in loser Form (Körnchen) ersetzt werden kann.

Das Düngungsprinzip besteht im langsamen und gleichmäßigen Freiwerden der Nährsalze im Laufe der Zeit und damit einer stets ausreichenden Versorgung der Pflanzen. Im allgemeinen kann Leitungswasser zum Auffüllung der Hydrokultur verwendet werden. Es ist aber empfehlenswert, immer die Gebrauchsanweisungen der Nährstoffbatterien, bzw. der Nährsubstrate, durchzulesen.

In den mit Löchern oder Schlitzern versehenen Einsatz werden die Pflanzen gesetzt, die entweder im Wasser – nicht in Erde! – vorgezogen wurden oder Stecklinge, die sich dann im Milieu der Hydrokultur selbst bewurzeln. (s. Liste der problemlosen Pflanzen für Hydrokultur auf S. 7). Grober Sand eignet sich ebenfalls zur Bewurzelung, weil man ihn aus den jungen Wurzeln wieder leicht ausschüttern kann, ehe man die Pflanzen in die Hydrokultur einsetzt. An seiner Stelle läßt sich außerdem ganz feiner Blähton – evtl. vorher im Mörser zerstampfen! – verwenden. Der Wasserstandsanzeiger wird am inneren Gefäß befestigt. Dann wird die Pflanze eingesetzt und von den sorgfältig eingefüllten Blähtonkörnern gehalten. Die Nährstoffbatterie liegt auf dem Boden des Außengefäßes in einer Aussparung des Einsatzes (oder die entsprechende Menge von losem Langzeitdünger). Ist der Einsatz mit Pflanze und Blähton sowie Wasserstandsanzeiger beschickt, wird er in seinen „Umtopf“ hineingestellt und Leitungswasser eingefüllt, bis die – meist rote – Markierung des Füllstandsanzeigers die gewünschte Höhe erreicht hat. (s. Abb. 1)

Zur Gedächtnisstütze wird am Außenbehälter eine kleine Notiz mit dem Datum (ein halbes Jahr später!) der Nährstofferneuerung befestigt. (Die kleinen Klebezettel liegen den Nährstoffbehältern bei!). Die Hydrokultur ist fertig und benötigt nur noch Wassererneuerung (alle 2 Wochen) und Nährstofferneuerung (alle halbe Jahre).

Doch kann man Fehler machen:

Wie schon oben erwähnt, sollten nicht zu helle oder gar zu lichtdurchlässige Gefäße gewählt werden, sonst finden sich Algen ein, die Wurzeln und Gefäß unerwünscht „begrünen“! – Steht oder hängt die Hydrokultur in zu praller Sonne oder zu nahe an einer Heizung,

ist die Verdunstungsgeschwindigkeit des Wassers sehr groß, und es *kann* zu starken Konzentrationsschwankungen in der Nährlösung kommen. Empfindliche Pflanzen reagieren entsprechend, wenn sie über zu lange Zeit dieser Behandlung ausgesetzt sind. Man sollte also für eine Langzeithaltung in der Schule anfangs auf jeden Fall robuste Pflanzen wählen (s. in der Liste besonders gekennzeichnete Pflanzen). Manchmal kann man noch eine kleine Überraschung erleben: Der Wasserstandsanzeiger steht so, daß man meint, das Hydro-Gefäß sei voll mit Wasser versorgt. Bei genauem Hinsehen aber stellt man fest, daß das Wasser fast verschwunden ist! Was ist geschehen? Beim Auseinandernehmen der ganzen Einrichtung ergibt sich, daß Wurzeln den Weg durch den Anzeiger gefunden haben und den kleinen Markierungsstab hochdrücken!

Wofür sich allerdings die Hydrokultur in der Schule ohne jegliche Einschränkung und Tücke bestens eignet, ist der Langzeit-Versuch im Biologieunterricht.

2.2 Aufzucht von Pflanzen über einen längeren Zeitraum

Beliebte Versuchsobjekte der Schule sind die Bohne und die Erbse. Man läßt sie quellen, keinem – auf saugfähigem Papier, feuchter Watte oder bewässerten Sägespänen – und dann fristen die Jungpflanzen meist noch ein kurzes Dasein in einem Glas oder Blumentopf mit Erde oder Sand bis zu den nächsten Ferien. Blüte oder Fruchtansatz sind im allgemeinen noch lange nicht erreicht. – Setzt man aber nach den Quellungs- und Keimungsversuchen die kleine Pflanze in eine Hydrokultur mit der entsprechenden Ernährung, kann der gesamte Vegetationsablauf von der Blüte bis zur Frucht fast risiko- und problemlos abrollen. Die Hydrokulturgefäße können hierbei (zwecks Einsparung!) recht einfach gebaut werden. Man nimmt große und in sie hinein passend kleinere billige Plastikgefäße: Waschmittelmeßbecher, Kefir- und Joghurtbehälter etc. Die großen ergeben das „Außengefäß“, die kleinen den „Einsatz“, in den man mit einem Messer oder einer Schere Schlitz und/oder Löcher (ähnlich denen in den käuflichen Einsätzen) einschneidet. Bei entsprechender Vorsicht können die Schüler diese Arbeit selbst durchführen. Blähton und Nährstoff sind verhältnismäßig preiswert im Fach-

handel erhältlich. Die Versuchspflanzen werden nach der beobachteten Quellung und Keimung in die vorbereiteten Hydrokulturgefäße eingebracht. Das Weiterwachsen ergibt keine Umstellungsprobleme, da sie ja bereits „Wasserwurzeln“ besitzen. – Man sollte die Zahl der Versuchsobjekte bei Hydrokultur über Bohnen und Erbsen hinaus erweitern: Ebenso gut gelingen diese Kulturen mit Kapuzinerkresse und allen Gräsern (also auch mit Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Mais).

Die Vorteile dieser Art von Versuchsanordnung, liegen klar auf der Hand:

1. man braucht keine Angst zu haben, daß das Gießen vergessen wird,
2. zur Betrachtung – zu Zeichnungen und Messungen – einer ganzen Pflanze kann der Schüler *seine* Pflanze(n) aus der Hydrokultur vorsichtig herausnehmen (Einsatz herausheben, Blähton auf ein Stück Zeitung o. ä. legen), die Wurzeln bleiben dabei unverletzt (im Gegensatz zur Erdkultur), die geforderten Untersuchungen anstellen (z. B. Wurzelhaare, Wurzelspitze, Art der Wurzeln u. a. m.) und danach seine Pflanze in sein Hydrogefäß wieder einsetzen.

Bei solchen Aktionen hat man es mit immer sauberem Material zu tun – es gibt im Klassenraum kein Erd- oder Sandgekrümel (was einem die Mißbilligung der nachfolgenden Kollegen einbringt!). Außerdem lernen die Schüler behutsam zu arbeiten, da sie ja sonst ihre eigene(n) Pflanze(n) verletzen.

3. die in Wasserkultur gezüchteten Pflanzen bleiben übersichtlich groß, obwohl sie gut gedeihen und blühen.

2.3 Stecklingsvermehrung

Bei den Fragen nach den „Arten der Vermehrung“ kann man *eine* Antwort durch Versuche im Unterricht geben: die Bewurzelung von Stecklingen – zuerst in Wasser, dann in Hydrokultur geht sehr rasch. (Voraussetzung ist natürlich die richtige Jahreszeit!). Das Wachstum von Teilstücken einer Pflanze so nahe und ständig zu beobachten, kann für Schüler faszinierend sein. Besonders schnell reagieren *Tradescantia*, *Zebrina*, *Chlorophytum*, *Coleus*, *Ficus*-Arten, *Philodendron*, *Dieffenbachia* – aber auch Erdbeeren (Senker) eignen sich oder Weiden, die man, nach-

dem die Kätzchen verblüht sind, „Wurzeln ziehen“ läßt. Sansevierien und Aronstabgewächse (Beispiel *Dieffenbachia*) haben dickfleischige Wurzeln und sind deshalb besonders geeignete Objekte. Pflanzen mit sehr dünnem, faserigem Wurzelwerk sind dagegen viel schwieriger zu behandeln. (s. Literatur: z. B. M. Schubert: Unterschiedliche Behandlung der verschiedenen Kakteen- und Orchideen-Arten in Abhängigkeit vom Wurzelwerk). Nachstehende Pflanzenliste ist nur eine Auswahl von Vorschlägen, die man beliebig nach Standort u. a. Gegebenheiten verändern kann.

Zierpflanzen

Gut geeignet:

1. *Asparagus densiflorus* 'Sprengerii' (Zierspargel)
2. *Aspidistra elatior* (Schusterpalme)
3. *Billbergia nutans* (Zimmerhafer)
4. *Chlorophytum comosum* (Grünlilie)
5. *Cissus antarctica* (Russischer Wein)
6. *Coleus*-Blumei-Hybriden (Buntnessel)
7. *Cyperus* (*C. alternifolius*), Zypergras
8. *Dieffenbachia* (verschiedene!)
9. *Dracaena deremensis* (Drachenbaum)
10. *Hedera helix* (verschiedene!) Zimmerefeu
11. *Hippeastrum*-Hybriden (Ritterstern)
12. *Hoya carnosa* (Wachsblume)
13. *Impatiens walleriana* (Fleißiges Lieschen)
14. *Nerium oleander* (Oleander)
15. *Philodendron*-Arten
16. *Saintpaulia ionantha* (Usambaraveilchen)
17. *Sansevieria* (alle Formen), Bogenhanf
18. *Setcreasea purpurea* (Rotblatt)
19. *Tradescantia* (alle Arten), Dreimasterblume
20. *Zebrina pendula* (Zebrakraut)

Weniger gut geeignet:

1. *Cattleya*-Hybriden
2. *Dendrobium* (Orchideen)
3. *Paphiopedilum* (verschiedene!)
4. Kakteen u. a. Sukkulente
 - z. B. *Zygocactus* (Weihnachtskaktus)
 - Rhipsalidopsis* (Osterkaktus)
 - Echinocactus grusonii* („Schwiegermutterstanz“ oder Goldkugelkaktus)
 - Kalanchoe* (Brutblatt)
 - Crassulaceae* (verschiedene Arten),

Dickblattgewächse

- z. B. *Echeveria* (verschiedene Arten)
5. Farne (verschiedene Arten)
 - z. B. *Adiantum* (Frauenhaarfarn)
 - Blechnum gibbum* (Rippenfarn)
 - Pteris* (Saumfarn)

Geeignete Nutzpflanzen:

1. Erdbeeren
2. Gurken
3. Melonen
4. Tomaten
5. Küchenkräuter
6. Kohlrabi
7. Salat
8. Radieschen
9. alle Getreidearten

2.4 Arbeitsaufträge an die Schüler zur Eigentätigkeit

Die Kultivierung von Pflanzen kann Schülern die Möglichkeit geben, einzeln oder in Gruppen über längere Zeit hin biologisch, gärtnerisch und technisch selbständig tätig zu sein. Hier seien zur Anregung nur einige Arbeiten genannt, die man entsprechend verteilen kann.

- 2.4.1 Die Fertigung schöner, zweckmäßiger und nicht zu teurer Hydrokulturgefäße für die Klasse oder das Schulhaus.
- 2.4.2 Anzucht von Pflanzen und anschließend Verteilung in Schaukästen, Vitrinen o. ä. Evtl. Zusatzbeleuchtung schaffen.
- 2.4.3 Nährlösungen selbst erstellen. Die „Rezepte“ werden von den Schülern entworfen – dann nach der Literatur vervollständigt und ausprobiert. – Die Frage der Düngung (künstlich oder natürlich) steht dabei an, ebenso die Probleme der Mangelkulturen (künstlich hervorgerufen, um Ernährungsprobleme der Pflanze zu studieren oder z. B. nach Urwaldrodung und anschließender Bebauung von Getreide oder Hackfrüchten auf „natürliche“ Weise entstanden.

Die klassische Nährlösung für höhere Pflanzen nach KNOP ist verfeinert und

nach folgendem Rezept zusammengestellt worden:

Das Rezept gilt für 1000 ml Aqua dest.

$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, 1 g; $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$, 0,25 g;
 KH_2PO_4 , 0,25 g; KNO_3 , 0,25 g;

FeSO_4 , eine Spur;

Hinzu kommt ein Tropfen der sog.

A – Z-Lösung nach HOAGLAND. Sie sorgt für das ausreichende Angebot der Spurenelemente:

In einem Liter Wasser sind gelöst:

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, 55 mg; KJ, 28 mg; KBr, 28 mg;
 TiO_2 , 55 mg; $\text{SnCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$, 28 mg;
LiCl, 28 mg; $\text{MnCl}_2 \times 4\text{H}_2\text{O}$, 389 mg;
 $\text{B}(\text{OH})_3$, 614 mg; ZnSO_4 , 55 mg; $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$, 55 mg; $\text{NiSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$, 59 mg;
 $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$, 55 mg.

2.4.4 Erstellung von Entwürfen von Blumenfenstern mit Hydrokulturen. Dabei ist zu bedenken, daß man „passende“ Pflanzen zusammensetzt. (Tief- und Flachwurzler; Lichtabhängigkeit; Verbrauch der Nährstoffe – Gesetz des Minimums – s. auch bei der selbst zusammengestellten Nährlösung). Je nach Interesse und Können der Schüler werden ökologische Probleme gelöst. – Bei ausreichend chemischer Vorbildung der Schüler kann die Mineralstoffernährung der Pflanzen besprochen werden ebenso wie die Versorgung des Bodens – d. h. alle Probleme der künstlichen und natürlichen Düngung (biologisch und/oder chemisch!).

2.4.5 Die Frage nach dem Depot- = Langzeitdünger kann nur erörtert werden, wenn man bereit ist, sich mit dem Problem der Ionenaustauscher zu beschäftigen; sonst nimmt man am besten die Dauerversorgung der Hydrokulturen für jeweils ein halbes Jahr als angenehm und gegeben hin.

Unter Ionenaustauschern versteht man anorganische oder organische Körper aus einem dreidimensionalen wasserunlösliche Molekülegerüst, in das ionenbildende Atomgruppen eingebaut sind. Für die Hydrokulturen sind es im allge-

meinen Ionenaustauscherharze, die mit solchen Nährstoffen beladen sind, die die Pflanzen brauchen (z. B. Stickstoff, Phosphor, Kalium) und die sie mit den im Leitungswasser vorhandenen, von den Pflanzen nicht erwünschten Bestandteilen, tauschen. So wird z. B. Kalziumkarbonat (CaCO_3) oder Kochsalz (NaCl) dem Leitungswasser entnommen und dafür der Pflanze Ammoniumnitrat (NH_4NO_3) oder Kaliumphosphat (KH_2PO_4) angeboten. Aus diesem Grunde ist es auch verständlich, daß in allen Anwendungsbeschreibungen für Langzeitdünger stets frisches *Leitungswasser* (und nicht Aqua dest.!) gefordert wird; es müssen ja *Austauschionen* vorhanden sein – sonst funktioniert das ganze System nicht!

2.4.6 Schüler können aus der Literatur zusammenstellen, welche wirtschaftliche Bedeutung die Hydrokultur hat – oder eines Tages erlangen könnte. (Die Kultur von z. B. Einzellern und Algen wird schon seit langem erprobt und ist immer noch aktuell, um die Menschen mit Zusatz-Nahrung, stärke- und ölhaltig, zu versorgen.)

Gemüsezeit, unabhängig von der Jahreszeit in Gewächshäusern mit Hydrokultur-Anlagen, machen die Menschen fähig, sich ständig mit frischem Gemüse zu versorgen. Gurken, Tomaten, Erdbeeren sind u. a. beliebte Hydrokultur-Objekte; für die gesunde Ernährung – auch im Winter – eine angenehme Zusatzversorgung.

Welche anderen Punkte werden die Schüler bei ihren Diskussionen noch finden?: Bodenschädlinge – z. B. die in anderen Gewächshäusern so gefürchteten Älchen (Nematoden) treten in einer Hydronährlösung nicht auf. (Nematoden können von Schülern makroskopisch und mikroskopisch untersucht werden.) Die Durchspülung der Kiesbeete mit der Nährlösung erfordert zur Kontrolle nur wenige Mitarbeiter – dafür aber ist die Gesamtanlage im Kapitaleinsatz verhältnismäßig teuer.

(Fortsetzung folgt)