

Blumer, Julie-Theresia

Eine Aquaponikanlage. Fertigungsanleitung für den technikbezogenen Unterricht

technik-education (tedu). Fachzeitschrift für Unterrichtspraxis und Unterrichtsforschung im allgemeinbildenden Technikunterricht 3 (2023) 1, S. 51-57



Quellenangabe/ Reference:

Blumer, Julie-Theresia: Eine Aquaponikanlage. Fertigungsanleitung für den technikbezogenen Unterricht - In: *technik-education (tedu). Fachzeitschrift für Unterrichtspraxis und Unterrichtsforschung im allgemeinbildenden Technikunterricht 3 (2023) 1, S. 51-57* - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-268170 - DOI: 10.25656/01:26817

<https://doi.org/10.25656/01:26817>

in Kooperation mit / in cooperation with:



<https://tec-edu.net/tedu>

Nutzungsbedingungen

Dieses Dokument steht unter folgender Creative Commons-Lizenz: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de> - Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen sowie Abwandlungen und Bearbeitungen des Werkes bzw. Inhaltes anfertigen, solange Sie den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

This document is published under following Creative Commons-License: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en> - You may copy, distribute and render this document accessible, make adaptations of this work or its contents accessible to the public as long as you attribute the work in the manner specified by the author or licensor.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.



Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der

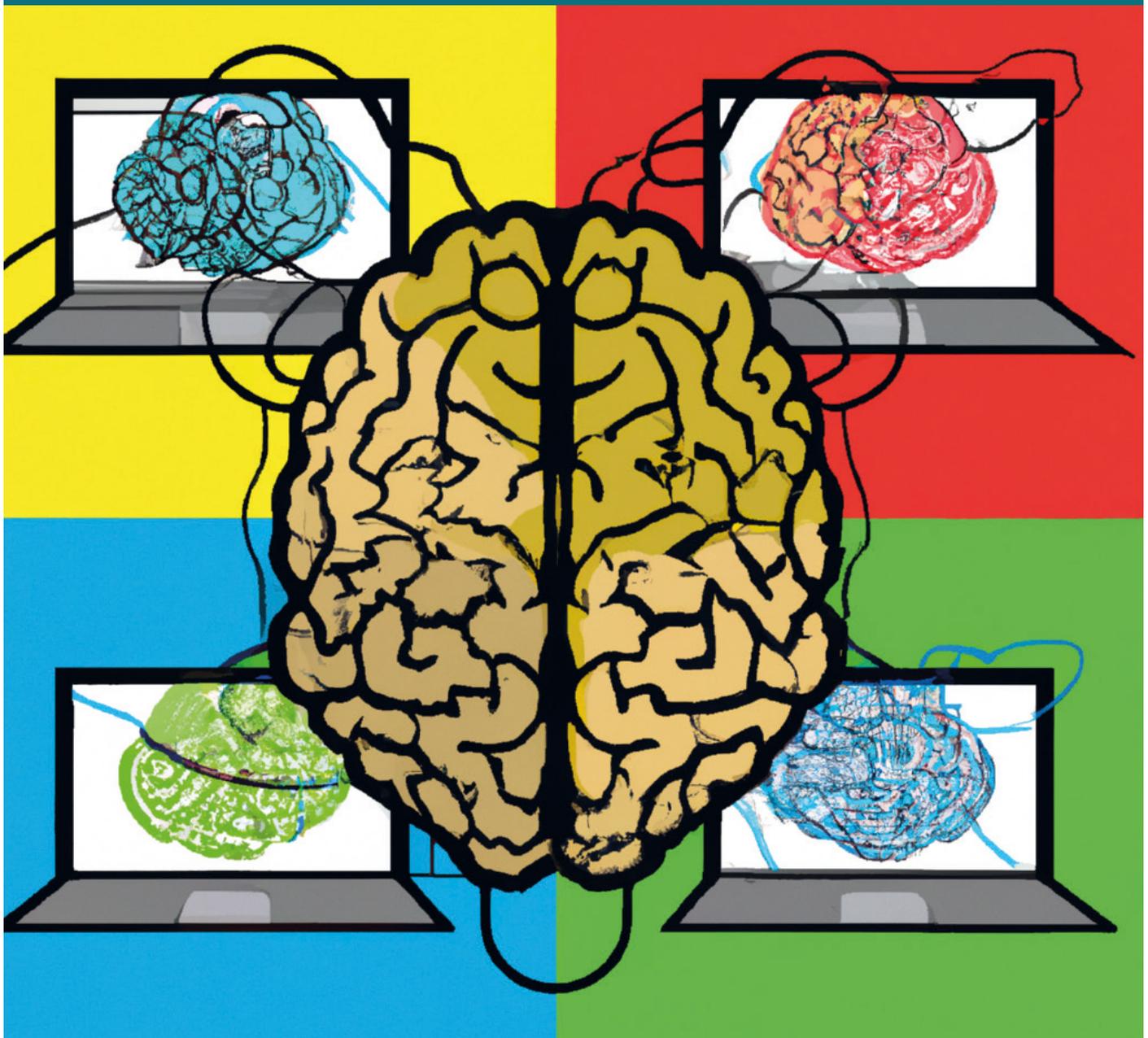

Leibniz-Gemeinschaft

technik – education

3. Jahrgang

Fachzeitschrift für Unterrichtspraxis und Unterrichtsforschung
im allgemeinbildenden Technikunterricht

1 | 2023



www.tec-edu.net

tedu

Fachzeitschrift für Unterrichtspraxis und Unterrichtsforschung im allgemeinbildenden Technikunterricht

<https://tec-edu.net/tedu>

HERAUSGEBER

Dr. Hannes Helmut Nepper
Dr. Armin Ruch, OStR
Dr. Dr. Dierk Suhr

Mail

herausgeber@tec-edu.net

Anschrift

Pädagogische Hochschule Schw. Gmünd
Institut für Bildung, Beruf und Technik
Abteilung Technik
Oberbettringer Straße 200
73525 Schwäbisch Gmünd
www.tec-edu.net

AUTOR*INNEN IN DIESEM HEFT

Nina Autenrieth
Daniel Beckenbauer
Alexandra Bitterer
Julie-Theresia Blumer
Timo Finkbeiner
Harald Klat
Hannes Helmut Nepper
Armin Ruch

Inhalt

Grußwort der Herausgeber 2

Unterrichtspraxis

H. H. Nepper & A. Ruch

ChatGPT 3

Unterrichtsforschung

T. Finkbeiner & A. Bitterer

Analyse einer Lernumgebung 11

Unterrichtspraxis

N. Autenrieth

Virtuelle Welten gestalten 18

Unterrichtspraxis

D. Beckenbauer

Der Seifenblasenautomat 24

Unterrichtspraxis

H. Klat

Der Theodolit 38

Ankündigungen

H.H. Nepper

Neue Fachliteratur 50

Unterrichtspraxis

J.-T. Blumer

Eine Aquaponikanlage 51

Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Herausgeber wieder.

Insbesondere bei unterrichtspraktischen Artikeln wird darauf hingewiesen, dass es unterschiedliche Sicherheitsbestimmungen gibt und jede Lehrkraft bei der Umsetzung selbst dafür verantwortlich ist, die Gefährdung zu beurteilen und die Vorschläge für die eigene Praxis entsprechend der jeweilige Vorschriftenlage anzupassen.

Titelfoto: Armin Ruch

ISSN: 2748-2022

Eine Aquaponikanlage

Fertigungsanleitung für den technikbezogenen Unterricht

Julie-Theresia Blumer

SCHLAGWORTE

Fertigungsaufgabe
Aquaponik
BNE
Nachhaltigkeit
Merhperspektivität

ABSTRACT

Die vorliegende Fertigungsanleitung dient dazu, dass Schülerinnen und Schüler in einem technikbezogenen Unterricht eine Aquaponikanlage fertigen, die ein Aquakultursystem und die Hydroponik miteinander verknüpfen. Die Schülerinnen und Schüler erfahren am Modell (der Aquaponik) direkt im Unterricht wie Wasser mit Hilfe von Pflanzen gereinigt werden kann. Diese Erfahrung dient unter anderem zur Reflexion des eigenen Verhaltens. Sie können Ihre Erfahrungen im Alltag selbst einbringen. Das Projekt kann in der Schule nachhaltig und über einen größeren Zeitraum beobachtet und ausgewertet werden. Dadurch erlangen die Schülerinnen und Schüler, Kompetenzen wie Beobachten und Bewerten von Veränderungen bei der Anlage. Aquaponik hat einen hohen Bezug zu aktuellen Fragestellungen der Landwirtschaft und Nachhaltigkeit.

Die Idee einer Aquaponikanlage

Das Kunstwort Aquaponik kombiniert die beiden Begriffe Aquakultur und Hydroponik miteinander und rekuriert dabei auf zwei Lebensmittelanbausysteme in einem geschlossenen Wasser- und Nährstoffkreislauf. Die in einer Aquakultur lebenden Organismen produzieren Dünger für Nutzpflanzen, welche in einer Hydrokultur leben. So „ernährt“ sich bspw. der Feldsalat mit dem Dünger des Wasserorganismus.

Fertigungsanleitung der Aquaponikanlage

Die Idee zur Fertigung einer Aquaponikanlage für den technikbezogenen Unterricht lehnt sich an ein Video des Youtubers @lucasmachtdenfisch (<https://youtu.be/ehRA5Ksl2Js>) an und optimiert dessen Ideen für die Schulpraxis. Neben den benötigten Materialien und Werkzeugen findet sich nach-

folgenden eine bebilderte Schritt-für-Schritt-Anleitung sowie weitere Informationen für interessierte Lehrkräfte.



Abbildung 1: Aquaponikanlage für den Schulgebrauch

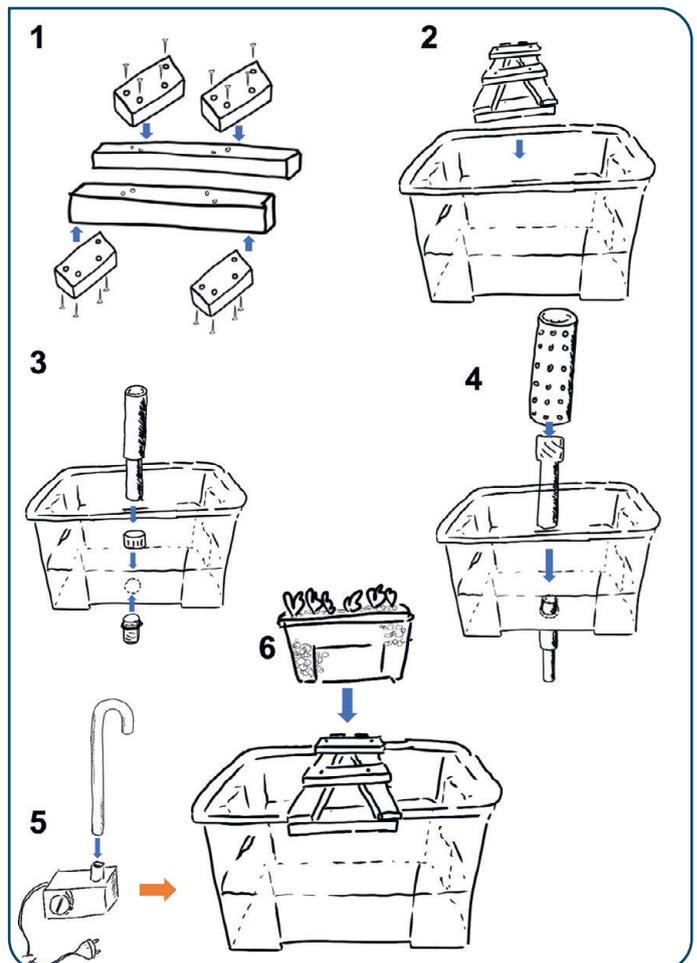


Abbildung 2: Schritt-für-Schritt-Anleitung

Material- und Stückliste

Für die Fertigung werden folgende Werkzeuge (Tab. 1) und Materialien (Tab. 2) benötigt. Die Kosten für die Fertigung der hier dargestellten Aquaponikanlage belaufen sich auf ca. 50 Euro.

Werkzeuge (in alphabetischer Reigenfolge)
Akkuschrauber
Bleistift
Bohrer
Bügelsäge
Dremel mit Zylinderfräse
Feinsäge
Heißluftföhn
Holzhammer
Lappen (und Öl)
Senker
Rundholz (als Biegehilfe)
Stahllineal
Winkel

Tabelle 1: Werkzeugliste zur Fertigung einer Aquaponikanlage

Anzahl	Material
4x	kurze Holzleisten (170x20x50mm)
2x	lange Holzleisten (490x20x50mm)
1x	Siphon (90mm lang; vier Kerben im unteren Rand)
1x	Plastikbox groß (570x390x280mm; hier IKEA Samla)
1x	Plastikbox klein (280x290x140mm; hier IKEA Samla)
8x	Schrauben (35mm; Kopf 3,5mm)
1x	PVC-U Druckrohr (16x1,5mm)
1x	PVC-U Druckrohr (20x1,5mm)
1x	PVC-U Druckrohr (50x1,5mm)
1x	PVC-U Druckrohr (63x1,5mm)
1x	PVC-U Endkappe (40mm)
1x	PVC-U Klemmdurchführung (20mm; ¾ Zoll)
1x	Multifunktionspumpe (hier „Sicce Mi-Mouse“)
1x	Leinöl
1x	PVC-Schlauch (transparent; 12/16mm)
2x	Nägel
1x	Kleine Feder

Tabelle 2: Materialliste zur Fertigung einer Aquaponikanlage

Arbeitsschritte

Im Folgenden werde die Arbeitsschritte einzeln kurz beschrieben und mit einem Foto illustriert.

Arbeitsschritt 1

Zur Positionierung der kleinen Plastikbox für die Pflanzen auf der großen Plastikbox für bspw. die Fische, wird eine Holzkonstruktion aus Holzleisten vorbereitet. Diese müssen auf die entsprechenden Längen gesägt werden.

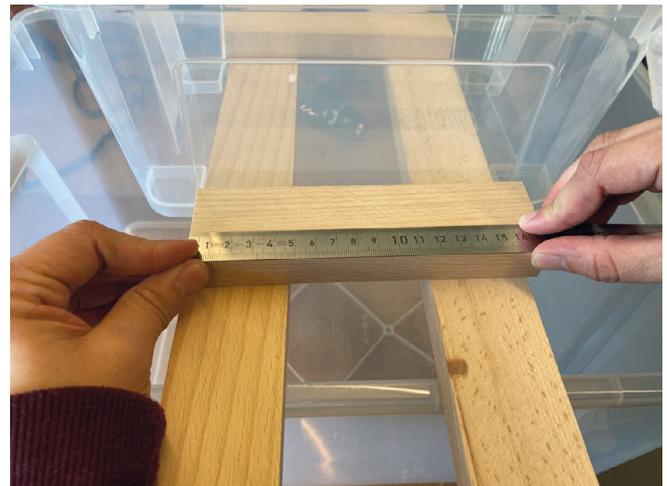


Abbildung 3: Arbeitsschritt 1

Arbeitsschritt 2

Die Maße wurden anhand der kleinen und großen Plastikboxen ermittelt. Dafür werden die Boxen und die Holzleisten mittels Lineals und Winkel gemessen.

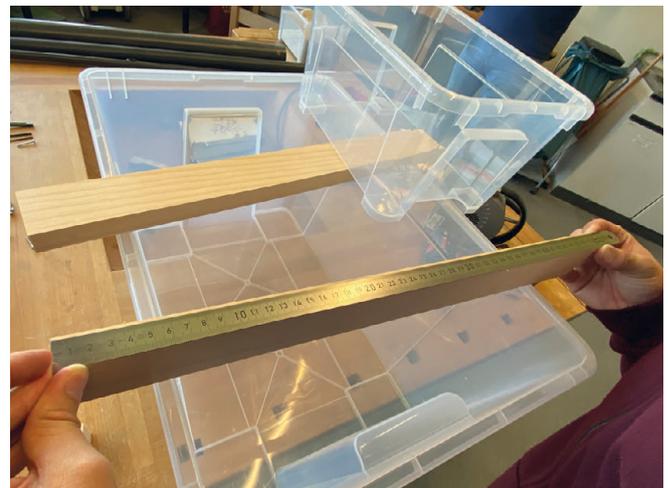


Abbildung 4: Arbeitsschritt 2

Arbeitsschritt 3

Die langen Holzleisten haben hier die Maße 490x20x50mm und die kurzen die Maße 170x20x50mm. Es werden die Bohrungen angezeichnet, um später die kleinen Holzleisten mit den langen Leisten zu verschrauben.

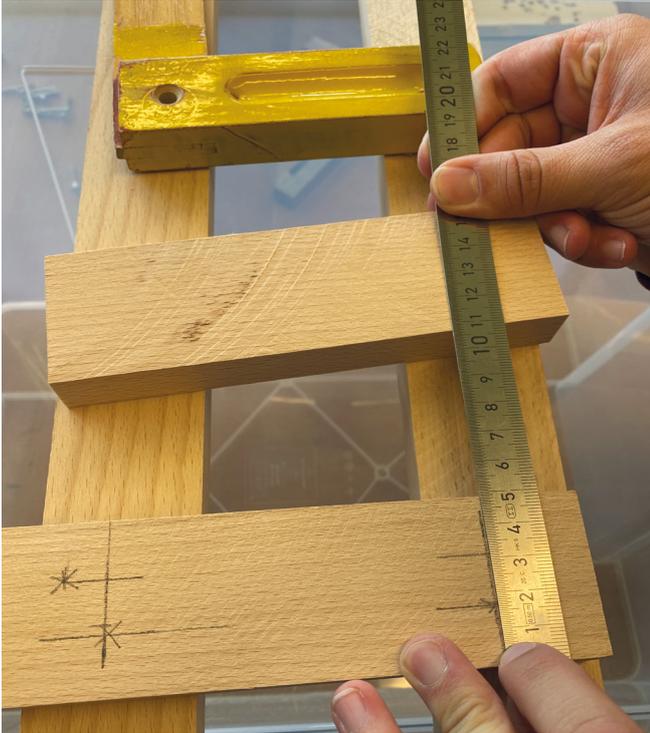


Abbildung 5: Arbeitsschritt 3

Arbeitsschritt 4

Die kurzen Holzleisten werden im rechten Winkel auf den langen Holzleisten mittels Schrauben fixiert. Hier erfolgt die Bohrungen mit einem 3,5mm Bohrer. Vor den Bohrungen werden die Löcher vorgestoichen.



Abbildung 6: Arbeitsschritt 4

Arbeitsschritt 5

Die Holzauflage werden mit Leinölfirnis eingelassen, um das Holz zu versiegeln. Anschließend kann die kleine Plastikbox auf der Holzkonstruktion aufgebracht werden.



Abbildung 7: Arbeitsschritt 5

Arbeitsschritt 6

Das PVC-U Druckrohr (16x1,5mm) wird auf der Multifunktionspumpe platziert, um pragmatisch die Länge zu ermitteln. Das Rohr muss danach so gebogen werden, dass das freie, obere Ende in die Pflanzenbox hineinragt (Pflanzenbewässerung und Nährstoffversorgung).



Abbildung 8: Arbeitsschritt 6

Arbeitsschritt 7

Die Biegung des Rohrs erfolgt mittels Heißluftfön. Dafür wird das Rohr, von der Multifunktionspumpe getrennt, mit Sand befüllt und auf beide Seiten mit Klebeband verschlossen.



Abbildung 9: Arbeitsschritt 7

Arbeitsschritt 8

Das PVC-Rohr (16x1,5mm) wird erwärmt und mittels eines Rundholzes (hier ein Holzhammer) gebogen. Das Rohr wird anschließend mit kaltem Wasser abgekühlt.



Abbildung 10: Arbeitsschritt 8

Arbeitsschritt 9

Das gebogene Rohr wird erneut auf die Pumpe aufgesteckt und an der Holzkonstruktion mit einer Feder fixiert. Dafür werden zwei Nägel in eines der kurzen Hölzer geschlagen und eine Feder angebracht.



Abbildung 11: Arbeitsschritt 9

Arbeitsschritt 10

Die Klemmdurchführung wird in die kleine Plastikbox eingedreht. Dafür wird die Klemmdurchführung durch das gefräste Loch geführt und mit dem Gegenstück festgeschraubt.



Abbildung 12: Arbeitsschritt 10

Arbeitsschritt 11

Für die Anfertigung des Siphon-Systems wird das PVC-U Druckrohr (20x1,5mm) zugeschnitten. Die Höhe kann je nach der Wasserstand gewünschten Wasserhöhe variiert werden.



Abbildung 13: Arbeitsschritt 11

Arbeitsschritt 12

Das PVC-U Druckrohr (40x1,5mm) wird zugeschnitten. Dieses muss einige mm länger sein (95mm), als das zuvor geschnittene PVC-U Druckrohr (20x1,5mm) (90mm). Mit Heißkleber wird die Kappe des Siphons mit dem Rohr dicht verbunden. So wird verhindert, dass Wasser/Luft von außen hindurch kommt, damit der Siphon funktioniert.



Abbildung 14: Arbeitsschritt 12

Arbeitsschritt 13

Damit das Wasser besser einströmen kann werden am unteren Rand insgesamt vier, etwa 3mm hohe Kerben gefräst. Anschließend wird das Rohr locker aufgesetzt.



Abbildung 15: Arbeitsschritt 13

Arbeitsschritt 14

Zum Schutz des Siphons und damit dessen Funktion gewährleistet werden kann, wird das PVC-U Druckrohr (63x1,5mm) zugesägt (etwa 145 mm) und etwa in einem 2 cm Abstand quer und 3 cm längs 3mm große Bohrungen angefertigt.



Abbildung 16: Arbeitsschritt 14

Überprüfung der Funktion

Der Schutz kann aufgesetzt werden. Anschließend sollte zur Testung der Anlage Wasser eingefüllt werden. Sollte der Siphon nicht richtig funktionieren – das Wasser fließt nicht ab oder es fließt nur langsam ab, ohne dass sich das Ebbe-Flut-Verhalten einstellt – muss nachgearbeitet werden.

Mögliche Schwierigkeiten und Lösungen:

1. Wasser fließt nicht durch die Schutzvorrichtung oder das Rohr mit der Siphonkappe: Bohrungen und/oder Kerben müssen vergrößert werden.
2. Wenn der Siphon nicht ausreichend zieht, wird das 16mm PVC-U Druckrohr durch das 20mm PVC-U Druckrohr durchgeführt. Dies kann auch etwas länger sein und nach unten hinausragen. Dafür wird als Dichtung etwas Klebeband um das innere Rohr gewickelt und in das Rohr mit größerem Durchmesser gesteckt. Es muss dabei komplett abschließen. Sollte dies ebenfalls nicht ausreichen wird das transparente Rohr mit derselben Technik hineingesteckt. Dieser Durchmesser ist dann ausreichend klein genug.



Abbildung 17: Test der Dichtigkeit



Abbildung 18: Montage der Rohre für den Siphon



Abbildung 19: Verschachteln der Rohre für den Siphon

Inbetriebnahme

Bevor das Pflanzenbeet befüllt werden kann, muss der Siphon einwandfrei funktionieren (etwa 1-2h laufen lassen). Dafür wird die kleine Plastikbox in die Holzauflage eingesetzt, die Multifunktionspumpe auf Stufe 1 gestellt und die große Plastikbox so mit Wasser befüllt, sodass die Multifunktionspumpe mit Wasser bedeckt ist. Ist alles aufgebaut, kann die Multifunktionspumpe angeschlossen werden.

Funktioniert das System, kann Blähton (gereinigt) oder das für die zu verwendeten Pflanzen angemessene Substrat eingefüllt werden. (siehe Abb. 2, Nr. 6).



Abbildung 20: Befüllen mit Tongranulat

Bepflanzung

Setzlinge wie Ackersalat oder andere gewünschte Pflanzen können eingepflanzt werden. Mit Blähton ist das Einpflanzen leichter, wenn die obere Plastikbox mit Wasser gefüllt ist. Das System sollte dann erneut geprüft werden. Kleine Setzlinge, wie Salat (hier: Feldsalat), eignen sich für die Bepflanzung des Beets sehr gut.



Abbildung 21: Bepflanzung und Inbetriebnahme

Mögliche Einbettung in den technikbezogenen Unterricht

Mit Verweis auf Schlagenhauf (2021) ist der „Ausgangspunkt für jedes technische Handeln [...] ein Bedürfnis, ein Wunsch, ein Interesse, ein Problem“ (Schlagenhauf, 2021, S. 344). Zur Situierung der Aquaponikanlage im technikbezogenen Unterricht können daher die Themen Überfischung, Überdüngung, Wasserknappheit und Wasserverschmutzung sowie Gentechnik, Emissionen und Abhängigkeit von Klima und Bodenbeschaffenheit als Hinführung gewählt werden. Dabei können die Probleme der Fischzucht und des Pflanzenbaus thematisiert werden und die Aquaponikanlage als eine mögliche Problemlösung präsentiert werden. Die Fertigung einer solchen Anlage dient dazu, die Lernenden für den Klima- und Naturschutz zu sensibilisieren und technische Lösungsansätze im Alltag zu diskutieren.

Autorinneninformation

Julie-Theresia Blumer

studiert an der Pädagogischen Hochschule Schwäbisch Gmünd Lehramt für die Sekundarstufe 1 (B.A.) mit den Fächern Technik und Bildende Kunst. Die Idee zur Fertigung einer Aquaponikanlage und deren Umsetzung entstand während der gemeinsamen Summer School 2023 mit Lehramtsstudierenden der Universität Ulm.



Phase	Stundenanzahl	Thema
Problematisierung	Doppelstunde	Problematisierende Aspekte des Pflanzenbaus und der Fischzucht
Erarbeitung 1	Doppelstunde	Was ist Aquaponik?
Projektphase 1	mind. vier Doppelstunden (je nach Klasse bzw. Schulform erweiterbar)	Fertigung einer eigenen Aquaponikanlage
Evaluation	Doppelstunde	Reflektion und Evaluation der Fertigung
Erarbeitung 2	Doppelstunde	Theoretische Erarbeitung der Pflanzen- und Fischauswahl
Projektphase 2	Doppelstunde	Bepflanzung und Einsetzen der Fische; Anpassung der Parameter
Vertiefung	Doppelstunde	Reflektion, Kritik und Ausblick in Bezug auf Mikrosysteme, Heimanlagen und großtechnische Nutzungen
Abschluss	Doppelstunde	Vorstellung/Bewertung der Aquaponikanlage

Tabelle 3: Mögliche Gliederung der Unterrichtseinheit

Literatur

Schlagenhauf, W. (2021). Allgemeinbildung Technik für Dummies. Wiley.