

Rentschler, Hanns-Steffen; Eßwein, Arian
**Raumluftreiniger für unter 200Euro. Von der Tagesschau in den
Technikunterricht**

*technik-education (tedu). Fachzeitschrift für Unterrichtspraxis und Unterrichtsforschung im
allgemeinbildenden Technikunterricht 1 (2021) 1, S. 29-35*



Quellenangabe/ Reference:

Rentschler, Hanns-Steffen; Eßwein, Arian: Raumluftreiniger für unter 200Euro. Von der Tagesschau in den Technikunterricht - In: technik-education (tedu). Fachzeitschrift für Unterrichtspraxis und Unterrichtsforschung im allgemeinbildenden Technikunterricht 1 (2021) 1, S. 29-35 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-242913 - DOI: 10.25656/01:24291

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-242913>

<https://doi.org/10.25656/01:24291>

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-nc/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 und das Werk bzw. den Inhalt nicht für kommerzielle Zwecke verwenden.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

This document is published under following Creative Commons-Licence: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/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. You are not allowed to make commercial use of the work, provided that the work or its contents are not used for commercial purposes.

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

1. Jahrgang

Fachzeitschrift für Unterrichtspraxis und Unterrichtsforschung
im allgemeinbildenden Technikunterricht

1 | 2021



www.tec-edu.net

tedu

Fachzeitschrift für Unterrichtspraxis und Unterrichtsforschung im allgemeinbildenden Technikunterricht

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

HERAUSGEBER

Dr. Hannes Helmut Nepper
Armin Ruch, OStR
Prof. Dr. Lars Windelband

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

Thomas Baumhagl
Arian Esswein
Susanne Ihringer
Frieder Kern
Joshua Knoll
Ann-Katrin Krebs
Hanns-Steffen Rentschler
Armin Ruch
Klaus Trimborn

Inhalt

Grußwort der Herausgeber 2

Unterrichtspraxis

J. Knoll & T. Baumhagl

**Herstellung des Spiels Solitaire unter Einsatz
von differenzierten Hilfsangeboten 3**

Unterrichtsforschung

A.-K. Krebs & S. Ihringer

**Förderung von diversitätsorientierter Lehre
und Lehramtsausbildung in Physik und Technik 16**

Diskussionsbeitrag

tedu

Interview mit Klaus Trimborn 26

Unterrichtspraxis

H.-S. Rentschler & A. Eßwein

Raumluftreiniger für unter 200 € 29

Unterrichtspraxis

F. Kern

Vom Problem zur Saftmischanlage 36

Diskussionsbeitrag

A. Ruch

Der Micro:bit für den Technikunterricht 38

Ankündigungen

A. Ruch

Neue Fachliteratur 43

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

Titelfoto: Thomas Baumhagl

Raumluftreiniger für unter 200€

Von der Tagesschau in den Technikunterricht

Hanns-Steffen Rentschler, Arian Eßwein

SCHLAGWORTE

Projektarbeit
Unterrichtspraxis
Realitätsbezug
Luftreiniger

ABSTRACT

Die aktuelle Coronapandemie bestimmt die Lebenswelt der Schüler*innen. Die medial geführte Debatte über die Anschaffung von Luftreiniger an Schulen initiierte die Idee selbst ein solches Gerät im Technikunterricht zu konstruieren, zu fertigen und zu testen. Als lebensnahes Artefakt verdeutlicht es die vielseitigen Perspektiven auf Technik. Der folgende Artikel gibt einen Einblick in die unterrichtliche Umsetzung in Form eines Projekts, dabei spielt neben dem Artefakt selbst die mehrperspektivische Betrachtung eine zentrale Rolle.

„Einen Vorsprung im Leben hat, wer da anpackt, wo die anderen erst einmal reden.“ (John F. Kennedy). Bezogen auf den Technikunterricht könnte dieses Zitat bedeuten, dass es manchmal notwendig ist etwas Neues auszuprobieren und einfach einen Versuch zu starten.

Die Idee / Vorüberlegungen

Die aktuelle Coronapandemie scheint momentan der alles bestimmende Faktor für jegliches Handeln in unserem Leben zu sein. Auch in unseren Schulen dreht sich alles um dieses Thema. Sich ständig ändernde Entwicklungen und Erkenntnisse und damit verbundene Vorgaben durch die Politik, sowie der ständige Versuch der Schulverwaltungen und der Lehrer*innen das beste aus der Situation für die Schüler*innen herauszuholen, um Präsenzunterricht doch irgendwie möglich zu machen, wurde zur täglichen Routine.

Warum diese Umstände nicht als Chance nutzen, um gemeinsam mit den Schüler*innen lebensnah im Technikunterricht konstruktive Lösungen zu finden, um in dieser schweren Zeit mittels technischer Möglichkeiten etwas entgegenzubringen.

Gemeinsam mit der Klasse 10b der Bürgerschule Welzheim entstand aus der fast täglichen Debatte über die aktuelle Situation die Idee selbst tätig zu werden und ein Luftreinigungsgerät für die Schule zu entwickeln, zu fertigen und zu testen, um dieses Gerät aus ganz vielen Perspektiven zu betrachten und konstruktiv im unterrichtlichen Handeln zu nutzen.

Die Projektidee konzentriert sich dabei nicht nur auf das technische Artefakt alleine, sondern bietet die Möglichkeit, technische Lösungen vielseitig im Rahmen des mehrperspektivischen Ansatzes aus ganz unterschiedlichen Perspektiven zu betrachten (Ropohl 2009, S. 32). Allein schon die politische Debatte über diese technische Lösung, welche in erster Linie ausschlaggebend für die Idee war, verdeutlicht die Notwendigkeit Technik nicht nur auf die Sache selbst zu reduzieren. Das Projekt bietet damit auch eine Möglichkeit den technischen Blickwinkel über die Fächer hinweg zu erweitern und Technik als Teil unserer Gesellschaft zu verstehen.

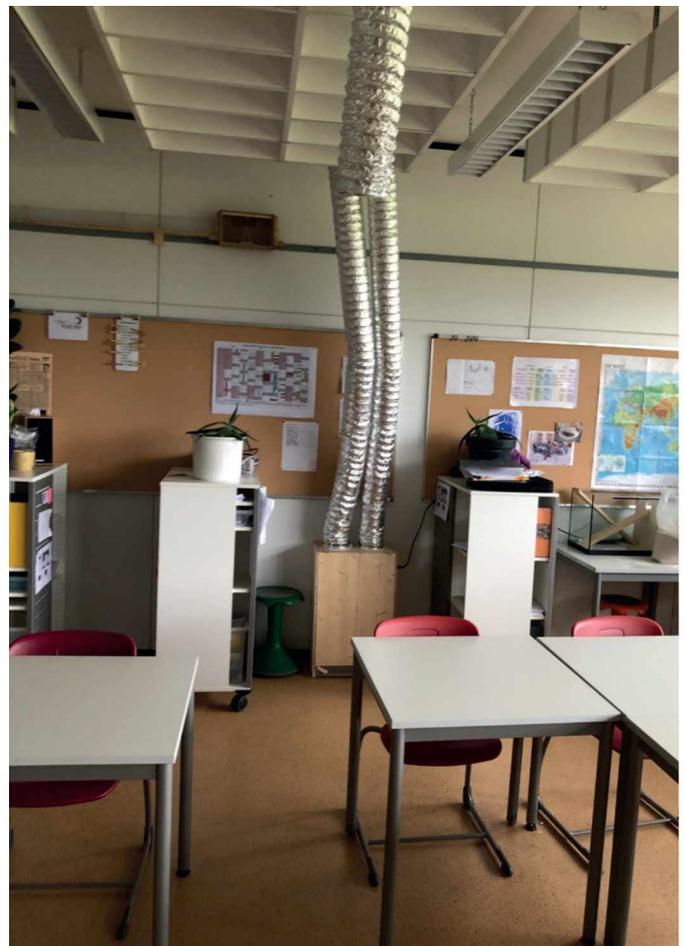


Abbildung 1: Prototy des Luftreinigers im Klassenzimmer

Die Schüler*innen gehen ganz unterschiedlich mit der aktuellen Situation um, belastend ist sie in irgendeiner Weise jedoch für alle. Nicht nur der Austausch und die Reflexion der Situation kann dazu beitragen besser damit klar zu kommen, sondern auch das Gefühl etwas dagegen tun zu können schafft Hoffnung und kann eine unterstützende Wirkung haben.

Warum also nicht einfach selbst die Köpfe zusammen-

stecken und sich an eine konstruktive Lösung des Problems machen?

Der Technikunterricht bietet mit seiner fachpraktischen und mehrperspektivischen Ausrichtung viele Möglichkeiten ein solches Projekt umzusetzen.

Einzigste Vorgabe dieses Projektes war es die Kosten für das Vorhaben von 200 € nicht zu überschreiten.

Theoretische Perspektive

Die typischen Hygieneregeln wie ständiges Händereinigen, das Tragen eines Mund-Nasen-Schutzes und Abstand halten sind feste Teile unseres Alltags geworden. Es ist bekannt, dass die Ansteckungsgefahr im Freien deutlich geringer ist als in geschlossenen Räumen, jedoch verbringen wir durchschnittlich 75% unserer Zeit in geschlossenen Räumen. Ständiges Stoßlüften gehört deshalb, vor allem auch an Schulen, zur festen Routine des Unterrichts. Was im Sommer kein Problem darstellte wurde im Winter jedoch zu einem unangenehmen und auch risikobehafteten Faktor. Nichtsdestotrotz bleibt es ein notwendiger Schritt, weil es die pragmatischste Lösung darstellt, um mittels Luftaustausch die Verbreitung von Viren zu minimieren. Neben einem steigenden Erkältungsrisiko steigt auch der Energieverlust von Gebäuden rapide an, was in Folge auch die Heizkosten der Schulen mehr als sonst belastet.

Das Corona-Virus überträgt sich über Tröpfchen, was auch lange Zeit nach Verlassen des Raumes eine Ansteckung zur Folge haben kann.

Aus technischer Sicht könnten durch Lüftungsanlagen die Klassenzimmer mit frisch gefilterter Luft versorgt und verbrauchte Luft abgesaugt werden, sodass das Risiko einer Ansteckung damit minimiert wird.

Durch aktuelle Debatten rücken vermehrt Luftreiniger in den Fokus. Diese sind als kleine portable, leicht zu installierende Lüftungsanlagen zu verstehen. Sie werden im Raum platziert und die angesaugte Luft wird mittels diverser Filter, die später vorgestellt werden, gereinigt. Dies ändert zwar nichts an der Einhaltung der aktuellen Hygieneregeln, jedoch können Viren dadurch wirkungsvoll aus der Luft entnommen werden, sodass ein zusätzlicher Schutz entsteht (Dunst, 2021, S. 65f.).

Technische Analyse / Der Luftreiniger

Der Markt hat ganz viele verschiedener solcher Geräte zu bieten. Ähnliche technische Umsetzungen werden zu ganz unterschiedlichen Preisen angeboten. Die technische Herausforderung besteht grundsätzlich daraus, möglichst viel Luft in möglichst kurzer Zeit mittels eines Filterprozesses zu reinigen und letztlich auch von Viren zu befreien (Exner et al., 2020, S. 8). Über einen Ventilator wird die Luft im Raum in das Innere des Luftreinigers geleitet. Im inneren des Luftreinigers wird die angesaugte Luft dann an einem oder mehreren Filtern vorbeigeleitet. Die einzelnen Filter haben dabei unterschiedliche Eigenschaften und reinigen die Luft von bestimmten Schadstoffen. In den meisten Geräten findet ein mechanischer Filterprozess statt. Sehr teure Geräte enthalten aber auch Reinigungsmaßnahmen durch Ionisierung der Luft und andere chemischer Verfahren.

Hat die Luft alle verbauten Filter passiert, wird sie wieder in den Raum ausgelassen.

Die Filtersysteme bestehen meist aus mehreren Filterarten, um gegen möglichst viele unterschiedliche Schadstoffe in der Luft zu schützen (Luftreiniger ABC, 2015) Aus intensiven Recherchen hat sich ergeben, dass sich vor allem die folgenden Filter im Filterprozess für uns als sinnvoll erweisen.

Vorfilter

Die Luft trifft in Luftreinigern in der Regel im ersten Schritt auf einen Vorfilter, welcher aus einem engen Gitter oder aus einem handelsüblichen Fließ besteht. Siebartig fängt der Vorfilter im ersten Schritt gröbere Verunreinigungen wie Haare oder größere Staubpartikel ab und schützt dadurch vor allem die anderen Filter vor großen Verunreinigungen. Prinzipiell müssen diese Filter nicht getauscht werden - da sich jedoch mit der Zeit immer mehr Schmutz ansammelt, sollte er im Laufe der Zeit gereinigt oder abgesaugt werden (Luftreiniger ABC, 2015).

Aktivkohlefilter

Aktivkohlefilter enthalten hochporösen Kohlenstoff. Wie in einer Art Schwamm mit unterschiedlich großen Poren verbinden sich in einem Aktivkohlefilter kleine Kohlestoffteile und bilden eine Oberfläche mit immenser Auflagefläche. Aktivkohle kann Partikel und Gase absorbieren, dabei kleben Kohlenstoffmoleküle und die Moleküle der Schadstoffe auf Grund von Bindekräften zusammen. Die große Fläche ist dabei von Vorteil, um möglichst viele Stoffe binden zu können.

Zusätzlich wirkt ein Aktivkohlefilter ähnlich wie ein Katalysator, das heißt, er kann Stoffe wie beispielsweise Ozon, Rauchpartikel oder auch unangenehme Gerüche zersetzen.

Die Kohlenstoffteile im Filter sind irgendwann erschöpft und deshalb müssen die Filter ausgetauscht werden. Auch in den industriellen Produkten werden Aktivkohlefilter für diesen Zweck eingesetzt (Filtertechnik, 2019, S. 17f.).

Hepa-Filter

Ein Hepa-Filter (High-Efficiency-Particulate-Air/Arrestance) ist ein spezieller Schwebstofffilter, welcher Partikel mit sehr kleinem Durchmesser wie beispielsweise Bakterien, Viren, Stäube, Aerosole und Rauchpartikel abscheiden kann. Er besteht aus ganz vielen Filterfasern mit unterschiedlicher Stärke und Verbindungen untereinander. Anders als der Vorfilter arbeitet er nicht nur mit einem Siebeffekt, sondern nutzt den Diffusions- Trägheits- und Sperreffekt zur Filtration von Partikeln. Dadurch ist es möglich auch Viren aus der Luft zu filtern. Die üblichen für diesen Zweck eingesetzten Filterklassen H13 und H14 sind in der Lage über 99,95% aller Partikel kleiner als 0,3 Mikrometer abzuscheiden. Zur Luftreinigung werden sie unter anderem auch im medizinischen Bereich eingesetzt.

Um eine perfekte Wirksamkeit zu erhalten, sollten auch sie circa alle drei Monate gewechselt werden (Filtertechnik, 2019, S. 16f.).

UV- „Filter“

Eine weitere Idee bestand daraus UV-Licht zur Abtötung von Viren einzusetzen. Leider konnten wir nicht sicherstellen, dass zu viel Ozon entsteht und haben uns deshalb nach ersten Messungen, vor allem aus Gründen der Sicherheit, dagegen entschieden.

Fazit Filter

Die Wirkung der Filtersysteme begründet sich auf den Daten der Hersteller. An dieser Stelle muss sich darauf verlassen werden. Erarbeitet werden musste im weiteren Verlauf dann noch das Gehäuse der Anlage inklusive Lüfter / Ventilator mit der Möglichkeit, die Filter zu tauschen, sowie ein Konzept zum sinnvollen Luftaustausch als auch eine Testung der Anlage.

Neben privaten Herstellern hat auch das Max-Planck-Institut ein ähnliches Projekt in Form einer Do-It-Yourself Anleitung für Schulen veröffentlicht, welche uns zur Orientierung diente (<https://t1p.de/ea6b>). Die dort ersichtliche und nachgewiesene Wirkung dient als Grundlage für unsere Idee, welche jedoch in der Funktionsweise ein ganz anderes Konzept verfolgt.

Lerneffekt

Aus inhaltlicher Perspektive knüpft das Projekt vor allem im Bereich „Mensch und Technik“ an. Der Luftreiniger wird genutzt, um den Schüler*innenn die Zielorientierung technischen Handelns lebensnah greifbar zu machen. Sie erkennen und bewerten ihre technische Umsetzung und reflektieren den Einsatz und Umgang mit Technik. Auch die Erkenntnis über Chancen und Risiken des Artefakts werden erkannt und hinsichtlich der Anwendung für sie selber und die gesamte Gesellschaft bewertet. Im Verlauf soll nicht jeder der Schüler*innen Experte des Großen und Ganzen sein. Vielmehr kam es darauf an, dass jeder sein Können in dieses Projekt miteinbringen durfte und dabei erkennen konnte, worin ihre Begabungen liegen. Eigenen Stärken und Schwächen zu erkennen und dabei die berufliche und private Lebensplanung zu berücksichtigen, ist dabei auch eine wichtige Erkenntnis im Zuge des Projekts (Bildungsplan, 2016, S 23f.). Die inhaltliche Perspektive verdeutlicht, dass die im Bildungsplan von Baden-Württemberg beschriebenen prozessbezogenen Kompetenzen (Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung, Herstellung und Nutzung) alle in gewisser Weise im Projekt verankert sind (S. 9ff.). Da es sich bei der Klasse 10b um eine Abschlussklasse handelt, konnten prozessbezogene Kompetenzen vorausgesetzt und durch das Projekt vertieft werden. Mit Blick auf die im Bildungsplan beschriebenen Leitperspektiven dient das Projekt vor allem der Verbraucherbildung und der beruflichen Orientierung der Schüler*innen (S. 3f.).

Methodische Perspektive auf das Projekt Luftreiniger

Nachdem die Idee durch die Schüler*innen entstand, haben wir uns dafür entschieden diese Chance zu nutzen und das Thema vertieft in einem Projekt anzugehen.

Eine komplexe, theoretische wie auch praktische Projekt-

idee war damit gegeben, die nun umgesetzt werden musste. Gemeinsam mit den Schüler*innen haben wir uns dafür entschieden die Projektaufgabe im gesamten Klassenverband und zum Teil in kleinen Expertenteams zu lösen.

Auf Basis der Projektidee wurde ein Plan für die weitere Umsetzung erstellt, dieser gemeinsam von den Schüler*innenn entwickelte Plan sah wie folgt aus:

1. Planung
2. Bau
3. Test
4. Reflexion und Optimierung
5. Design
6. Serienfertigung

Als wichtige Bestandteile wurden definiert: Skizze, Arbeits- und Zeitplan, technische Zeichnung / Dokumentation, Stückliste mit Materialkosten, Schaltplan, Produktion, Experimente, Marketing, Kostenrechnung und Abschlusspräsentation.

Der Ablauf und alle Kriterien wurden von den Schüler*innen selbstständig erarbeitet, die Lehrpersonen waren hierbei dauerhaft in unterstützender Funktion aktiv.

Übergeordnete Methode war damit ein Projekt. Innerhalb dieses Projekts wurden weitere technikspezifische Methoden eingesetzt.

Zu Beginn wurde auf theoretischer Basis eine technische Analyse durchgeführt, um verstehen zu können, wie ein Luftreiniger funktioniert und aufgebaut ist. Nachdem die Funktionsweise klar war, entstanden angelehnt an eine Konstruktionsaufgabe Ideen, wie konkret ein Luftreiniger für die Schule aussehen kann. Die Daten aus der Konstruktionsaufgabe wurden dann als Grundlage für die anschließende Fertigung verwendet. Durch Experimente mit dem Luftreiniger wurden im letzten Schritt Probleme erkannt und wenn möglich verbessert.

Für das Design und die Serienfertigung wurde damit eine gute Grundlage geschaffen. Vieles lief dabei parallel ab. Während sich eine Gruppe intensiv an das Konstruieren machte, setzten sich andere Gruppen mit den Themen Filterprozess, Kosten, Recht und Sicherheit auseinander. Auf diese Weise wurde gemeinsam das Gesamtprojekt vorangebracht, reflektiert und verbessert. Wichtig war es dauerhaft die erarbeitete Perspektive bewusst auf den Luftreiniger zu beziehen. So entwickelte sich nach und nach der Blick für das große Ganze (Hüttner, 2009, S. 138ff.).

Neben der Beschäftigung mit dem Thema im Technik-, Mathematik- und dem Gemeinschaftskundeunterricht entstand durch das Engagement der Schüler*innen eine Art AG, um über die Schulstunden hinaus weiterarbeiten zu können.

Didaktische Perspektive auf das Projekt Luftreiniger

Technikunterricht sollte nicht zuletzt das Leben der Schüler*innen mit technischem Handeln verbinden. (Bildungsplan, 2016, S. 8). Der Bau eines Luftreinigungsgeräts ist deshalb eine gute Chance die aktuelle Situation in Verbindung zu technischen Möglichkeiten zu setzten. Die Konst-

ruktion und der Fertigungsprozess sind dabei nur ein Teil des Gesamtprojekts. Von der Idee bis zu einem möglichen Verkauf des Produkts können dabei sämtliche Perspektiven berücksichtigt werden und mit in den Lernprozess einfließen (Bildungsplan BaWü, 2016, S. 3). Technik wird dadurch von den Schüler*innen als Teilbereich des Großen und Ganzen wahrgenommen und verstanden. Diese Betrachtungsweise kann von den Schüler*innen letztlich auf andere technische Produkte übertragen werden. Hierbei war es wichtig, den Schüler*innen diese Zusammenhänge bewusst zu machen. Diese sehr theoretische Erkenntnis wird greifbar durch die parallel stattfindende Herstellung des Luftreinigers. Der Luftreiniger dient dabei als exemplarisches Beispiel und unterstützt die Schüler*innen beim Verständnis dieser vielseitigen Perspektive auf Technik. Über diese theoretische Perspektive hinaus treffen die Schüler*innen im Verlauf des Projekts aber auch auf ihnen bekannte Methoden. Bei der Herstellung des Luftreinigers haben sie die Möglichkeit ihre technischen Fähigkeiten und Fertigkeiten anzuwenden und zu verbessern. Damit werden bereits vorhandene Kompetenzen eingesetzt, um neue technische Erkenntnisse Schritt für Schritt kennenzulernen und zu verinnerlichen. Die Schüler*innen erkennen dabei die problemlösende Eigenschaft von Technik und nehmen die dadurch entstehende Auswirkung auf die Gesellschaft und sich selber wahr.

Das relativ leicht verständliche Produkt „Luftreiniger“ dient damit dem Zweck zu erkennen, wie vielseitig ein Produkt betrachtet werden muss. Neben dem Entwicklungsprozess spielt dabei vor allem der Blick auf die politische Ebene eine zentrale Rolle. Als Expert*innen der Technik bewerten sie die politische Debatte und erkennen die Wichtigkeit von Technik in ihrer Lebenswelt. In Mathematik war es die Berechnung des Durchsatzes im Zusammenhang des Rauminhalts, in Wirtschaft wurde über Kosten und Marketing gesprochen und in Biologie musste die naturwissenschaftliche Perspektive auf Viren Berücksichtigung finden. Auch das Design sollte eine Rolle spielen und damit ein Blick in das Fach Kunst gerichtet werden. (Bildungsplan, 2016, S. 6).

Die Tatsache, dass etwas entsteht, was später für sie einen Nutzen hat und konkret für die Schule eingesetzt wird, brachte ein großes Maß an Motivation mit sich. Sich mit einer Sache auseinanderzusetzen, welche hoch aktuell ist und von der Tagesschau direkt in den Techniraum gelangt

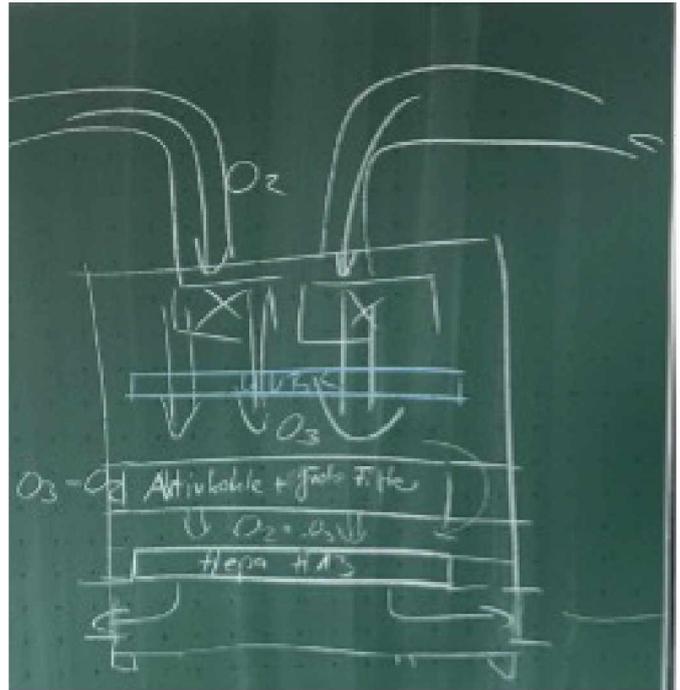


Abbildung 2: Funktionsskizze des Luftfilters als Tafelbild

zeigt, wie Technikunterricht lebensnah und aktuell gestaltet werden kann.

Das Arbeiten im Projekt war darauf ausgelegt, dass die Schüler*innen möglichst selbständig arbeiten. Die Lehrpersonen nahmen eine beratende Funktion ein und unterstützten bei Nachfragen. Die Klasse besteht zu einem großen Teil aus „Schaffern“, Schüler*innen, die anpacken können und auch im privaten viele Erfahrungen mit Technik machen. Aus diesem Grund wollten wir die Sache nicht nur theoretisch angehen, sondern auch wirklich etwas greifbares erschaffen. Natürlich kostet dies Zeit, aber angesichts der Chance, die sich dadurch für die Schüler*innen ergibt und dem Engagement, welches sie von Beginn an auch über den Unterricht hinaus an den Tag legten, war es von großer Bedeutung das Thema groß anzugehen.

Auch mit dem Blick auf die Abschlussprüfung kann das Projekt einen sinnvollen Beitrag leisten, da es die Grundlagen des technischen Arbeitens wiederholt.

Durch das sehr lebensnahe Projekt wird die Funktion

Stückliste Gehäuse Luftreiniger					
Teile:	Länge (mm)	Breite (mm)	Dicke (mm)	Material (mm)	Anzahl
(1) Seitenplatten	726	323	12	Sperrholz	2
(2) Vorderklappe	654	444	12	Sperrholz	1
(3) Rückplatte	726	470	12	Sperrholz	1
(4) Deck-/Bodenplatte	444	470	12	Sperrholz	2
(5) Zwischenhölzer	295	17	17	Vierkanthölzer	6
(6) Magnethaltebrett	382	55	183	Sperrholz	1
(7) Blocker Aktivkohlefilter	444	30	35	Sperrholz	1
(8) Blocker Aktivkohlefilter	441	48	8	Sperrholz	1
(9) Scharniere	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig	2

Abbildung 3: Auszug aus der Stückliste für den Luftreiniger. Hinweis: An der Deckplatte (Teil Nr. 4) werden Rohransätze (Anzahl =2) angebracht. Diese haben einen Durchmesser von 14 cm.



Abbildung 4: Das Modell des Aufbaus hilft bei Visualisierung



Abbildung 5: Grundkonstruktion des Gehäuses



Abbildung 6: Einbau der Filter in das Gehäuse



Abbildung 7: Einbau des Lüfters und der Filter



Abbildung 8: Einbau des Radialgebläses



Abbildung 9: Einbau des Akustikschaumstoffs

und der Sinn dieser technischen Lösung für die Schüler*innen sehr schnell klar und greifbar. Sie erkennen die problemlösende Eigenschaft von Technik und die dadurch entstehende Auswirkung auf die Gesellschaft und ihre Umwelt (Bildungsplan BaWü, 2016, S. 7).

Fertigung eines Prototyps

Getreu dem Motto „learning by doing“, startete der Bau des ersten Prototyps. Ziel dessen war es, ein funktionierendes Gerät zu bauen und für eine spätere Serienfertigung von diesem Bau zu lernen. Da einige Dinge noch nicht 100% klar waren, diente der Prototyp vor allem auch dazu Abläufe und Lösungsmöglichkeiten zu testen. Da zeitgleich Handwerker*innen in der Schule waren, wurden sämtliche elektrische Teile in Zusammenarbeit und unter Kontrolle von Expert*innen umgesetzt. Für den Bau wurden vorhandene Materialien der Schule verwendet und die benötigten Filter und Ventilatoren im Netz bestellt. Im Folgenden ein Einblick in den Fertigungsprozess (vgl. Abb. 3-9):

Versuchsreihe

Gemeinsam mit den Schüler*innenn wurden Versuche herausgearbeitet, um den fertigen Prototyp zu testen und wertvolle Erkenntnisse zu machen. Dabei entstanden die Ideen zu folgenden drei Versuchen:

Versuch 1: Durchsatz

Um einen wirklichen Nutzen zu erzielen, ist es wichtig, dass genug Luft durch das Gerät gereinigt wird. Das Luftreinigungsgerät sollte deshalb mindestens zweimal pro Stunde die gesamte Luft des Raumes filtern (Exner et al., 2020, S. 10f.). Es entstand die Idee den Durchsatz mittels der „Müllsack-Methode“ zu testen. Luftdicht verschlossen werden Müllsäcke mit gleichem Volumen hintereinander zusammengeklebt und mit dem Auslass des Luftreinigers verbunden. Ist das Volumen in den Müllsäcken definiert, wird der Luftreiniger geartet und die Zeit gestoppt. Der Versuch ergab, dass die Lüfter zu wenig Power haben und ein stärkerer Lüfter installiert werden muss. Eine Wiederholung des Versuchs mit einem Radialgebläse (Garry) zeigte, dass nun genug Power vorhanden war, um die gesamte Luft des Klassenzimmers fast viermal pro Stunde zu reinigen.

Versuch 2: Aerosolreinigung / Nebelmaschine

Der Luftreiniger sollte die Luft im Raum ansaugen und reinigen können. Ziel ist es zu beobachten, wie sich die Luft im Raum bei angeschaltetem Luftreiniger verhält. In einem Raum ohne Rauchmelder wird mit einer Nebelmaschine Nebel erzeugt und beobachtet, wie der Luftreiniger diesen beeinflusst. Es hat sich gezeigt, dass der Luftreiniger genug Sog hat und die Luft anzieht. Am besten hat es zu funktioniert, wenn an verschiedenen Stellen im Raum gleichzeitig angesaugt wird. Die zuvor angesaugte Luft kommt optisch „sauber“ am Auslass heraus. An wenigen Stellen musste der Luftreiniger noch besser abgedichtete werden.

Versuch 3: Lautstärke DB

Nicht zu vernachlässigen, vor allem mit Blick auf den späteren Einsatz im Klassenzimmer, ist die Lautstärke des Luftreinigers. Um im Unterricht sinnvoll nutzbar zu sein, sollte der Luftreiniger möglichst leise sein. Aus verschiedenen Entfernungen wird mittels eines DB-Messgerätes die Lautstärke gemessen. Verschiedene Dämmmaterialien werden ausprobiert, letztlich fällt die Entscheidung auf ein Akustikschaumstoff. Aus 1,5 Metern Entfernung ergab sich daraus ein Wert von 53 DB, dies ist vergleichbar mit einem Kühlschrank oder einem Computerlüfter und damit völlig in Ordnung für den Einsatz im Unterricht.

Fazit

Uns ist klar, dass unser Luftreiniger nicht mit einem industriellen Hochleistungsprodukt zu vergleichen ist. Das kann auch nicht der Anspruch an ein Schulprojekt sein. Wir sind aber davon überzeugt, dass er durchaus eine Wirkung auf die Raumluft hat. Eine sehr große Wirkung hat das Gan-

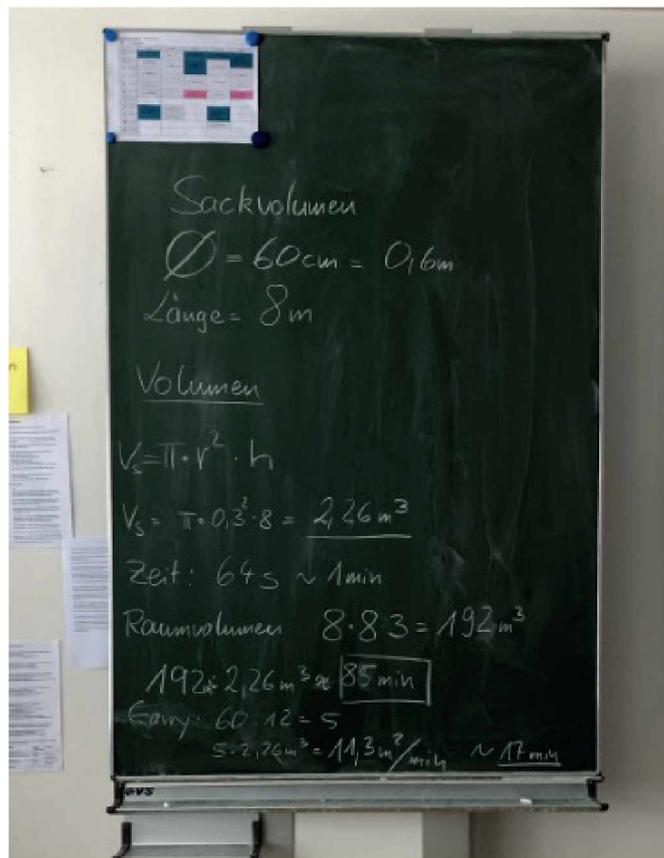


Abbildung 10: Berechnung des Durchsatzes als Tafelbild

ze aber vor allem auf die Kompetenzen der Schüler*innen, was pädagogisch besonders wichtig ist.

Großer Vorteil des Projekts ist vor allem der sehr lebensnahe Ansatz und das damit einhergehende Interesse der Schüler*innen. Der Luftreiniger kann aus ganz vielen Perspektiven betrachtet werden und eröffnet den Schüler*innen einen technischen Weitblick.

Das Projekt wird später innerhalb der AG weitergeführt, der Prototyp soll hierbei als Basis für eine Serienfertigung dienen. Ziel des Ganzen ist es, jedes Klassenzimmer mit einem Luftreiniger auszustatten. Auch die Parallelklasse ist mittlerweile darauf aufmerksam geworden und arbeitet an einer Deckenkonstruktion.

Letztlich ist unsere gemeinsame Empfehlung manchmal einfach mal loszulegen, Chancen zu nutzen und neue Dinge im Unterricht auszuprobieren.

Das gesamte Vorgehen wurde online dokumentiert; die Dokumentation ist unter <https://t1p.de/npj8> zugänglich. Die Videos zum Versuch sind unter <https://t1p.de/gifc> erreichbar.

Autoreninformation

Hanns-Steffen Rentschler

Unterrichtet Technik, Mathematik und Gemeinschaftskunde an der Bürgfeldschule in Welzheim und ist Ausbildungsbetreuer von Studierenden an der Schule.



Arian Eßwein

Studiert im M. Ed. an der Pädagogischen Hochschule in Schwäbisch Gmünd die Fächer Technik und Gemeinschaftskunde und hat das Projekt während der Zeit in seinem Praxissemester an der Schule begleitet.



Literaturverzeichnis

- Dunst, M. (2021). Lüftungsanlagen und Corona (Lüftungsanlagen in Wohnräume, S. 65-66). Wiesbaden: Springer.
- Exner, M., Walger, P., Gebel, J., Schmithausen, R., Kramer, A., & Engelhart, S. (2020). Zum Einsatz von dezentralen mobilen Luftreinigungsgeräten im Rahmen der Prävention von COVID-19. Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DKKH). Zugriff am 11.02.2021. Verfügbar unter: https://cleansolution.nrw/wp-content/uploads/2020/10/2020_09_03_DGKH_Stellungnahme_Zum_Einsatz_von_dezentralen_Luftreinigern_zur_Praevention.pdf
- O.V. (2019). Grundlagen Filtertechnik. Kiel. Zugriff am 11.02.2021. Verfügbar unter: https://www.luftfilterbau.de/cms/upload/produkte/Grundlagen/PDF/Filtertechnik_0100.pdf (11.02.2021).
- Hüttner, A. (2009). Technik unterrichten. Methoden und Unterrichtsverfahren im Technikunterricht (3. Auflage). Haan-Gruiten: Verlag Europa-Lehrmittel.
- Max-Planck-Institut für Chemie (2020). Fensterlüftungssystem für Klassenräume entwickelt am Max-Planck-Institut für Chemie. Zugriff am 25.04.2021. Verfügbar unter: <http://t1p.de/ea6b>
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2016). Bildungsplan 2016, Allgemeinbildende Schulen, Sekundarstufe I, Endfassung Technik. (Inhaltlicher Stand 22. Juni 2016). Stuttgart: Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg.
- Ropohl, G. (2009). Allgemeine Technologie: eine Systemtheorie der Technik. Karlsruhe: Universitätsverlag
- O.V. (2015). Wie funktionieren Luftreiniger?. Zugriff am 11.02.2021. Verfügbar unter: <http://www.luftreiniger-abc.de/luftreiniger/wie-funktionieren-luftreiniger/>

tedu

1|2021