

Es geht rund im Schülerlabor

Circular Economy vermitteln



Impressum

1. Auflage
ISBN 978-3-946709-11-4
©LernortLabor – Bundesverband der Schülerlabore e. V., 2024

Redaktion

Olaf J. Haupt

Gestaltung

Ulrike Heinichen, grafitypus.de

Fotos

Sofern nicht anders angegeben LernortLabor
Titelseite: Adobe Stock/Liza
Rückseite: Adobe Stock/Мария Фадеева

Druck

WIRmachenDRUCK GmbH, Backnang

Printed in Germany 2024
Alle Rechte vorbehalten!

Verlag

LernortLabor – Bundesverband der Schülerlabore e. V.
Geschäftsstelle
Tentenbrook 9
24229 Dänischenhagen
Telefon + 49 (0)4349 7992971
E-Mail office@lernortlabor.de
www.lernortlabor.de

Herausgeber

LernortLabor – Bundesverband der Schülerlabore e. V.
Geschäftsstelle
Tentenbrook 9
24229 Dänischenhagen
Telefon + 49 (0)4349 7992971
E-Mail office@lernortlabor.de
www.lernortlabor.de

IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik
Olshausenstraße 62
24118 Kiel
Telefon + 49 (0)431 880 5084
E-Mail info@leibniz-ipn.de
www.ipn.uni-kiel.de

Weitere Publikationen aus dem Eigenverlag von LernortLabor finden Sie unter www.lernortlabor.de.

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Angaben sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Diese Veröffentlichung wurde unterstützt mit Mitteln der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU).



TransREPAIRent – Circular economy in der techni- schen und ökonomischen Bildung

Der Transformationsprozess hin zu einer nachhaltigen Gesellschaft ist eine komplexe Herausforderung im Bereich der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). Insbesondere die Minimierung von Ressourcenentnahme und Abfall mittels einer konsequenten Kreislaufwirtschaft sowie damit korrespondierende soziale Praktiken erfordern entsprechendes Wissen und Kompetenzen für die Umsetzung, aber ebenso eine emotionale Fokussierung.

Das aktuell von der EU beschlossene Recht auf Reparatur, mit dem das Ziel verfolgt wird, die Nutzungsdauer von Konsumprodukten zu verlängern, steht für ein hochaktuelles und zugleich uraltes Handlungsmuster, das in vielen Ländern noch selbstverständliche Praxis ist, in westlichen Industrienationen aber durch Konsum verdrängt wurde. Sowohl die praktischen Fertigkeiten als auch die ökologische und ökonomische Relevanz von Reparatur und Reuse als Teil von der Circular Economy muss daher in formale wie informelle Bildungsprozesse (re-)implementiert werden. Aber nicht nur die einzelnen (Schul-)Fächer müssen sich dieser Herausforderung stellen – die gesellschaftliche Relevanz erfordert inter- und transdisziplinäre Formate, welche normative, performative

und kritisch-reflexive Perspektiven auf Reparaturkultur aufeinander beziehen. Diesem Anspruch stellt sich das Projekt TransREPAIRent im Verbund von technischer und ökonomischer Bildung.

Handwerklich-technische Zugänge zur Förderung von Reparaturkompetenzen

Um die Nutzungsdauerverlängerung von Alltagsprodukten als wesentlichen Aspekt der Kreislaufwirtschaft aus handwerklich-technischen Perspektiven zu stärken, müssen relevante Kompetenzen projekt- und handlungsorientiert im Technikunterricht gefördert werden. Die Transformation energetischer Versorgung, die Bewahrung von Ressourcen sowie die Vermeidung von Abfall sind Themen, die fachübergreifend eingebunden werden müssen, denn der in hohem Maße relevante Fachkräftezuwachs im handwerklich-technischen Bereich muss im Rahmen der schulischen Bildung unterstützt werden. Das leise und unbemerkte Verschwinden des Erfahrungswissens von Handwerkern und der Trend, die Weitergabe basaler Fertigkeiten aus der Bildung auszuschließen, haben aber zur Folge, dass Jugendlichen häufig das Handlungswissen und die

Übung fehlt, ebenso die Unterstützung positiver Fähigkeitsselbstkonzepte als Grundlage für lösungsorientierte Prozesse. Crawford (2011) weist darauf hin, dass die Abnahme handlungsorientierter Bildungsangebote zu Passivität und Abhängigkeit führt, weil eigenständige Reparaturen oder auch die Herstellung von Dingen aufgrund nicht vermittelter Kenntnisse verunmöglicht werden. „Das Verschwinden von Werkzeugen aus unserem Schulunterricht ist der erste Schritt auf dem Weg zur Unkenntnis der gegenständlichen Welt, in der wir leben.“ (Crawford 2011, S. 9)

Im Rahmen von TransREPAIRent werden für Reparatur- und Upcycling-Projekte in der Planung, Durchführung und Kontrolle fachspezifische handwerklich-technische Kenntnisse vermittelt. Ein fehlerfreundlicher, handlungsorientierter Zugang fördert das Erfahrungswissen sowie die Bereitschaft für Verantwortungsübernahme. Dieses Konzept setzt einen zeitlich und thematisch flexiblen Zugang sowie die Integration expliziter und impliziter Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler, die in unterschiedlicher Gewichtung in den jeweiligen Phasen zum Tragen kommen. Durch diesen praktischen Zugang und die Aneignung handwerklicher Kompetenzen wird eine Steigerung der Selbstwirksamkeit angestrebt. Studien zeigen, dass es vielen Jugendlichen für eine aktive Beteiligung an nachhaltiger Entwicklung an notwendigem Wissen und konkreten Ideen fehlt (Calmbach et al. 2016). Die Beschäftigung mit alltagsrelevanten Geräten stellt die basale Voraussetzung für eine Anschlussfähigkeit an nachhaltige Wissens- und Könnensdimensionen dar. Jugendliche, die sich dies kreativ und

selbstbestimmt mittels handwerklich-technischer Reparatur Erfahrungen aneignen können, sind erfahrungsgemäß stärker intrinsisch motiviert, weitere Kompetenzen in diesem Bereich zu erwerben.

Soziale Dilemmata in der ökonomischen Bildung

In der ökonomischen Bildung stehen individuelle und kollektive Einflüsse und Auswirkungen auf und von Reparatur- und Konsumententscheidungen im Mittelpunkt der Betrachtung. Dahinter stehen die Ansprüche, (a) zu erklären, warum die verschiedenen Möglichkeiten zur Reparatur vergleichsweise wenig in Anspruch genommen werden und (b) die erfahrene Reparaturtätigkeit in einen Sinnzusammenhang mit alltäglichen (Konsum-)Entscheidungen zu bringen. Zudem erfolgt (c) im Sinne des Mehr-Ebenen-Ansatzes (vgl. Loerwald 2008) eine Perspektivierung der Entscheidungssituation aus individuellen und kollektiven Blickwinkeln, um soziale Dynamiken und Dilemmata zugänglich zu machen.

Als Methode zur Vermittlung von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen haben sich ökonomische Unterrichtsexperimente bewährt (vgl. Allbauer-Jürgensen 2022). In Unterrichtsexperimenten werden die Lernenden mit Entscheidungssituationen konfrontiert, können aus einer gegebenen Anzahl an Optionen auswählen und diskutieren anschließend über Gründe und Auswirkungen ihrer Entscheidungen. Dabei spielen sowohl individuelle Faktoren wie Präferenzen, Interessen oder (finanzielle) Restriktionen

tionen eine Rolle als auch äußere Einflüsse, wie die Rahmung der Entscheidungssituation und Anreizstrukturen. Über eine methodische Reflexion wird die Modellsituation im Experiment anschließend auf reale Einflüsse transferiert. So werden beispielsweise in spieltheoretischen Dilemma-Experimenten soziale Dilemmata konstruiert, die Zielkonflikte von Reparaturentscheidungen zwischen individuellen und gesellschaftlichen Interessen simulieren.

Soziale Dilemmata entwickeln sich in Situationen, in denen die Realisierung individueller Interessen (unbeabsichtigt) zu einer Schädigung anderer Individuen oder des Kollektivs führen. Wie beim Kauf günstiger digitaler Konsumgüter ist der individuelle Beitrag unspürbar gering und die ökologischen Auswirkungen sind im Konsumzeitpunkt nicht (be-)greifbar. Zudem steht die Anonymität vieler Entscheidungen ebenso wie Anreizstrukturen umwelt- und sozialgerechten Konsumpraktiken entgegen. Zu den Treibern sozialer Dilemmata im Projektkontext zählen unter anderem der vermeintlich hohe zeitliche Aufwand von Reparaturhandlungen, dem in den letzten Jahrzehnten fallende Preise von Konsumgütern entgegenstehen,

soziale Akzeptanz von Reparaturtätigkeiten, insbesondere bei jungen Menschen, oder Gewohnheitseffekte. Eine materielle Überproduktion in Folge abnehmender Reparaturfähigkeit, -handlungen und -kompetenzen führt zu einer Zunahme an Ressourcenverbrauch und -wertung, einer Auslagerung von Reparaturtätigkeiten aus der Region zulasten der Einhaltung von Sozialstandards und zu einem Verlust regionaler Diversität bei zunehmenden globalen Abhängigkeiten.

Verbindung experimenteller und handwerklich-technischer Zugänge im Projekt TransREPAIRent

Im Rahmen von TransREPAIRent wird die Verschränkung von Reparaturworkshops mit Unterrichtsexperimenten für verschiedene schulische und außerschulische Anwendungskontexte erprobt. Dadurch werden handwerkliche Tätigkeiten in individuelle und kollektive Sinn- und Wirkungszusammenhänge gestellt. Über die drei Anwendungsfelder Fahrradreparatur, IT-Reparatur und Textil-Upcycling werden Unterrichtsreihen für die Sekundarstufe

Fahrrad



Erklärvideos von Teilnehmenden gedreht

Nähmaschine für Anfänger



Wimpelkette



Erklärvideos von Studierenden gedreht

Akkutausch: Anleitung/Beispiel



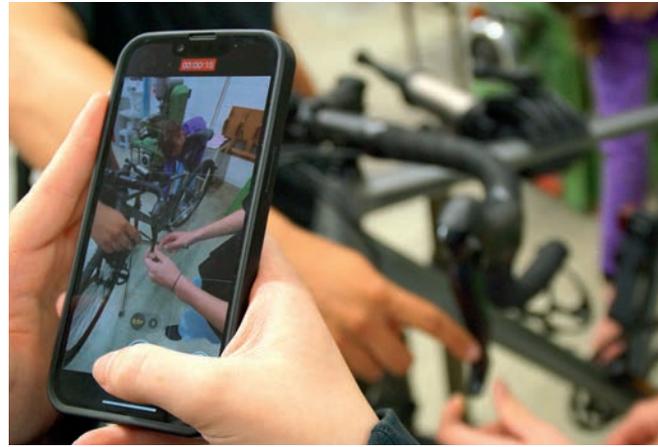
Teilnehmende und Studierende haben kurze Videos gedreht, in denen die Workshops erklärt werden.

1 (mit Fokus auf Jahrgangsstufe 9) entwickelt, welche sowohl im Fachunterricht, in fächerübergreifendem Projektunterricht (z. B. in sogenannten FreiDays) als auch in außerschulische Einrichtungen wie Schüler*innenlaboren eingesetzt werden können. Im Anschluss an eine phasenübergreifende Entwicklungsphase, in welche insbesondere Lehramtsstudierende eingebunden waren, erfolgte eine Erprobung in verschiedenen Schulformen (IGS, OBS, private Trägerschaft) an unterschiedlichen Lernorten (Schule, Schüler*innenlabore) und mit unterschiedlichen Zeitvorgaben (90 Minuten bis 2 Projektstage). Alle Lerngruppen wurden in variabler Abfolge abwechselnd mit ökonomischen und mit technischen Zugängen konfrontiert, wobei die Reihenfolgeeffekte selbst Gegenstand der Erprobung waren.

Unter Einbindung der ersten Phase der Lehrkräftebildung wurden Experimente entwickelt und erprobt, die verschiedene Dimensionen von Reparaturenentscheidungen abbilden. Darunter finden sich Experimente, die Einflüsse auf Konsumentenscheidungen unter Berücksichtigung von Reparaturoptionen identifizieren (vgl. (1) in Abbildung 5) ebenso wie Experimente, die die Konsequenzen von Reparaturenentscheidungen bzw. deren Verzicht auf individueller sowie auf kollektiver (ökologischer, sozialer wie auch ökonomischer) Ebene veranschaulichen (2). Während ein Großteil der Experimente die Verbraucher*innenperspektive betont (1-3), wird durch die unternehmerische Perspektive in Experiment 4 die Verknüpfung

Abbildungen 1 bis 4: Reparatur und Upcycling

Fotos: Alexandra Varela



(1) Einflüsse auf Reparaturenentscheidungen

In diesem entscheidungstheoretischen Experiment muss in mehreren Runden zwischen jeweils drei Optionen ausgewählt werden. Reparatur wird sowohl als eigene Handlungsoption als auch als Dienstleistung thematisiert. Hervorhebungen in jeweils einer Gruppe führen dazu, dass soziale Einflüsse und Informationsnudges als Einflussfaktoren auf Konsum- und Reparaturenentscheidungen identifiziert werden können.

(2) Re-Zeit-Cling

In mehreren Runden entscheiden die Lernenden zwischen Reparatur und Neukauf, wobei die Reparatur mit einem höheren Zeitbedarf verknüpft ist. Übrige Zeit kann gegen eine kleine Belohnung eingetauscht werden, aber Vorsicht: Je mehr Teilnehmende sich für den Neukauf entscheiden, desto ungünstiger wird die Tauschrate.

(3) Fast Fashion

Kleidung gehört zu den Konsumgütern, von denen ein hoher sozialer Druck auf junge Menschen ausgeht. In mehreren Runden können sich die Teilnehmenden zwischen Second-Hand und Neukauf entscheiden. Entscheiden sich die Teilnehmende für die Option, für die sich die Mehrheit der Klasse entscheidet, erhalten sie in mehreren anonymen und nicht-anonymen Runden zusätzliche Punkte.

(4) Preislaufwirtschaft

Aus der Perspektive von Unternehmen werden in mehreren Runden strategische Entscheidungen über die Produktqualität der hergestellten Güter getroffen. Entscheidungen für eine höhere Produktqualität werden ebenso bestraft (eine Runde ausgesetzt), wie eine Überproduktion an nicht reparaturfähigen Produkten. Das Experiment simuliert die (geplante) Obsoleszenz und Gründe für die Reparaturfähigkeit von Gütern.

Abbildung 5: Kurzübersicht Unterrichtsexperimente Reparatur

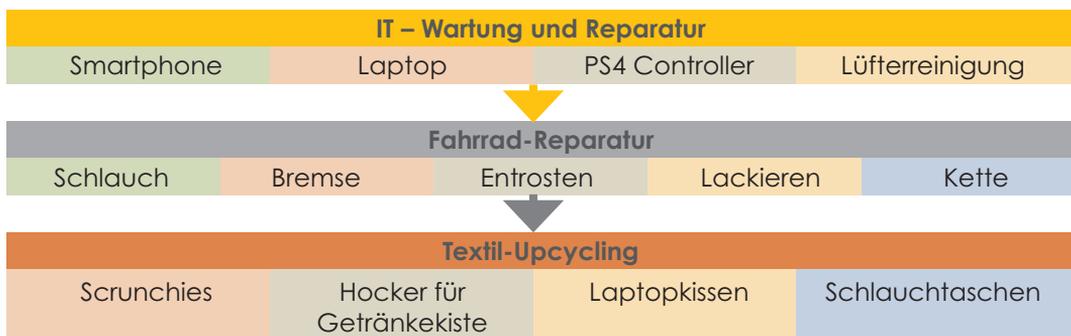


Abbildung 6: Kurzübersicht Reparaturworkshops

von Angebots- und Nachfrageseite betont. Thematisch beschäftigen sich die Experimente mit ...

- ... dem Unterschied zwischen verschiedenen Zugängen zu (Selbst- oder Fremd-)Reparatur
- ... zeitlichem und finanziellen Aufwand,
- ... Anreizen und Nudges,
- ... sozialen Einflüssen,
- ... Trittbrettfahrerproblematik und soziale Dilemmata, sowie
- ... geplante Obsoleszenz.

Die Entwicklung und Erprobung der Materialien für die Workshops der technischen Bildung wurden im Laufe von drei Semestern gemeinsam mit Studierenden und sechs Schulen in drei Themen/Arbeitsgruppen durchgeführt (Abbildung 1).

In den Workshops wurden neben der Praxis folgende Themen kommuniziert:

- » Ressourcenaufwand, energetische Verbräuche und ökologische Folgen für die Produktion und Entsorgung
- » alternative Konzepte der Wieder-/Weiterverwendung per Upcycling/ Reuse
- » Möglichkeiten für Reparatur, Wartung und Instandhaltung im Alltag (Repair Café, Dienstleister, offene Werkstätten etc.)
- » Möglichkeiten der Reduktion von Konsum unter psychologischen, sozialen, ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten
- » Schülerinnen und Schüler erstellen Videos zu ihren Projekten
- » Präsentation und Feedback der fertigen Projekte

Besondere Berücksichtigung fanden in der Erprobungsphase motivationale Aspekte,

Reihenfolgeeffekte sowie methodische Gestaltungskriterien für den unterrichtlichen Einsatz. Erste Ergebnisse der Erprobungen lassen Rückschlüsse auf den Umgang mit sozialer Erwünschtheit von Antworten, dem instruktiven Design, unterschiedlichen fachdidaktischen Ausrichtungen und unterrichtlichen Restriktionen unter Berücksichtigung heterogener Lerngruppen zu. Mittels des Evaluationsinstruments Lesson Study wurde u. a. ein Fokus auf intrinsische Motivationen sowie der Konzentrationsfähigkeit der beteiligten Schülerinnen und Schüler gelegt und Zusatzkriterien für inklusive Lerngruppen entwickelt. Die Ergebnisse der Erprobung fließen in die Finalisierung der interaktiven OER-Materialien ein, welche auf der Projektwebsite (<https://uol.de/technische-bildung/forschungs-und-entwicklungsprojekte/transrepair>) verlinkt werden. Neben didaktischen Hinweisen zum Einsatz der Unterrichtsreihe, welche nach verschiedenen Anwendungskontexten differenzieren, entstehen Instruktionen zu Experimenten und Reparaturworkshops, Transfermaterialien und diskursive Zugänge zur Einbettung der Unterrichtsreihe in den Themenkomplex Kreislaufwirtschaft.

Ein Projekt – viele Perspektiven: Beispiele für die Verwendung der Unterrichtsreihen im schulischen Kontext

Im Sinne eines Whole Institution Approachs (vgl. UNESCO-Weltaktionsprogramm: Bildung für nachhaltige Entwicklung) bietet das Konzept eine vielseitige Einbindung von BNE in reale Strukturen des schulischen und außer-

schulischen Alltags. Die Verankerung sollte fächer- und akteursübergreifend sowie handlungsorientiert erfolgen. Unabhängig vom Ort der Durchführung – ob im Fachunterricht an der Schule oder in Schüler*innenlaboren – bieten die Materialien Anlässe für einen Blick über den fachlichen Tellerrand. Die Einbindung von Praxiskontakten kann etwa über regionale Repair-Cafés erfolgen, Transfer- und Verstetigungsmöglichkeiten bieten sich etwa im Rahmen von Schüler*innenfirmen, welche Reparaturen anbieten, Upcyclingprodukte herstellen und vermarkten sowie die Reparatur- und Upcyclingkompetenzen mittels Kursangeboten an andere weitergeben. Dies kann wiederum durch die Gründung eines Repair-Cafés erfolgen, welches im schulischen Kontext von Schülerinnen und Schülern aufgebaut und geleitet wird. Hierbei können ehrenamtliche Expert*innen eingebunden werden, die ebenfalls Reparaturen anbieten. Diese Angebote wurden unter anderem im Rahmen von FreiDays erprobt. Wesentlich hierbei ist die Alltagsrelevanz der Angebote sowie Verantwortungsübernahme durch die beteiligten Schülerinnen und Schüler. Schüler*innenlabore nehmen in diesem Prozess eine Multiplikatoren- und Katalysatoren-Rolle ein: Sie bieten geschützte Räume für Lehrkräfte aller Phasen zur Erprobung (und Erweiterung) der Unterrichtsreihen, ebenso wie einen Ort des fächer- und phasenübergreifenden Austauschs. Ein solcher steht auch im Fokus der Fortbildungsveranstaltungen von TransREPAIRent. Lehr-Lern-Labore bieten Freiräume für Begegnungen, welche nicht auf den Projektkontext beschränkt sein müssen. So versteht sich TransREPAIRent auch als Einladung an andere Fächer und Praxispartner*in-

nen, ihre Expertisen zu ergänzen und die Lern-erlebnisse weiterzuentwickeln. Damit ist auch ein zentrales Ergebnis des Projekts benannt: Reparaturkultur und die Beteiligung an kreislaufwirtschaftlichen Prozessen leben von der Fähigkeit, Vielfalt in den Konzepten abzubilden und diese als Chance für die Weiterentwicklung zu anzuerkennen. Ohne gelebte Praxis bleibt Kreislaufwirtschaft ein Thema unter vielen im BNE-Diskurs, deren normative Ansprüche sich nur ansatzweise in (Konsum-)Handlungen widerspiegeln.

*Katharina Dutz, Alexandra Varela,
Markus Allbauer-Jürgensen*

Literatur

- Allbauer-Jürgensen, M.** (2022): Lernen mit Experimenten: Leichtes Handeln, schweres Denken? In: Brahm, T.; Iberer, U.; Kärner, T.; Weyland, M. (Hrsg.): Ökonomisches Denken lehren und lernen. Theoretische, empirische und praxisbezogene Perspektiven. UTB, Bielefeld, S. 77–90.
- Loerwald, D.** (2008). Multiperspektivität im Wirtschaftsunterricht. In D. Loerwald, **M. Wiesweg & A. Zoerner** (Hrsg.), Ökonomik und Gesellschaft. Festschrift für Gerd-Jan Krol (S. 232–250). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Calmbach, M.; Borgstedt, S.; Borchard, I.; Thomas, P.M.; Flaig, B.B.** (2016): Wie ticken Jugendliche 2016? Lebenswelten von Jugendlichen im Alter von 14 bis 17 Jahren in Deutschland. Springer.
- Crawford, M.B.; Gebauer, S.** (2011): Ich schraube, also bin ich: Vom Glück, etwas mit den eigenen Händen zu schaffen. List.



Fahrradreparatur-Experte @reparierbar_uol

Foto: @berca_photography

Name des Schülerlabors: Oldenburger Experimentallabor Ökonomische Bildung (OX-Lab) | Schülerlabor ATB-Werkstatt

Institution: Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Kontakt: Dr. Katharina Dutz, Alexandra Varela, itb@uni-oldenburg.de

Schülerlabor-Kategorie: Ox-Lab: SchüLerLabor^{KLUGM}
ATB-Werkstatt: SchüLerLabor^{KL}

Projektlaufzeit: 15.3.2023 bis 15.3.2025

Fachgebiet(e): Technische Bildung | Ökonomische Bildung

Zielgruppen: Klassenstufen 8 bis 10

Schularten: Hauptschulen, Realschulen, Gesamtschulen

Didaktische Methoden:

- Projektarbeit mit eigenen und/oder angeleiteten Komponenten
- Rezeptives Experimentieren. Die didaktisch entwickelten Kurse/Module werden von den Schülerinnen und Schülern in der Regel vollständig nach Anleitung durchgeführt.
- Freies Arbeiten. Schülerinnen und Schüler können eigene Fragestellungen entwickeln und erforschen.
- „hands-on“-Exponate zum Ausprobieren wie im Museum oder Science Center



OX-Lab



ATB-Werkstatt