

# Das RetiBNE Café

## Ein Konzept für Repair Cafés in der informatischen Bildung

Ann-Katrin Schmidt,<sup>1</sup> Carsten Schulte<sup>1</sup>

**Abstract:** „Reparieren statt wegwerfen“ – eine Einstellung, die sich wachsender Beliebtheit erfreut. In vielen Städten weltweit lassen sich Repair Cafés finden, die der Öffentlichkeit einen Anlaufpunkt für die Reparatur technischer Geräte, wie z. B. Fahrräder, elektronische Haushaltsgeräte etc., bieten. In diesem Artikel beschreiben wir einen Transfer der Idee in die informatische Bildung. Dabei ergänzen wir das ursprüngliche Konzept um zwei Innovationen: einerseits wird der Reparaturprozess durch integrierte Reflexionen begleitet und andererseits liegt bei uns der Schwerpunkt auf Software-Reparatur (statt Hardware-Reparatur). Das Konzept ist im Zusammenhang mit der Reparatur von Smartphones von Studierenden entwickelt und mit Schulklassen erprobt worden. Daher werden erste Erfahrungen zur Wirkung und Durchführung des Konzepts vorgestellt und ergänzend Möglichkeiten beschrieben, wie das Konzept in schulischen und außerschulischen Bildungskontexten als Teil einer informatischen Bildung integriert werden kann.

**Keywords:** Repair Café; Reparieren; Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE); Software-Reparatur; Software-Upcycling

## 1 Einleitung

Am 25. September 2015 hat die Generalversammlung der Vereinten Nationen eine Resolution mit dem Titel „Transformation unserer Welt: die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung“ verabschiedet. Dort werden 17 übergeordnete Ziele für eine nachhaltige Entwicklung formuliert, für dessen Erreichung sich die Gemeinschaft global einsetzt. Ziel 4 stellt dabei den Bereich „Bildung“ in den Mittelpunkt [UN15].

„Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) ermöglicht es dem Individuum, aktiv an der Analyse und Bewertung von nicht nachhaltigen Entwicklungsprozessen teilzunehmen, sich an Kriterien der Nachhaltigkeit im eigenen Leben zu orientieren und nachhaltige Entwicklungsprozesse gemeinsam mit anderen lokal wie global in Gang zu setzen“ [DH08]. Um dies zu erreichen dient BNE der Entwicklung der sogenannten Gestaltungskompetenz. Sie umfasst unterschiedliche Teilkompetenzen, die für die Beurteilung von Entwicklungsprozessen als wichtig erachtet und bei [Pr08] und [DH08] näher erläutert werden. Dazu gehören u. a. die Fähigkeiten, interdisziplinär neues Wissen aufzubauen, Risiken und Gefahren zu erkennen und sich selbst aktiv in Entscheidungsprozesse einzubringen.

---

<sup>1</sup> Universität Paderborn, Didaktik der Informatik, Fürstenallee 11, 33102 Paderborn, Deutschland, vorname.nachname@uni-paderborn.de

Für einen Großteil der Fächer in Schulen bietet der „Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung“ Themen und Vorschläge, die die Integrierung von BNE erleichtern und unterstützen sollen [KB16]. Das Fach Informatik findet in diesem Rahmen jedoch keine Berücksichtigung.

Die schnelle technische Entwicklung und Verbreitung digitaler Artefakte im Alltag, macht es nach unserer Ansicht wichtig, sich auch in der informatischen Bildung mit nachhaltigen Entwicklungsprozessen auseinanderzusetzen. Das RetiBNE Projekt der Universität Oldenburg versucht, diese Lücke zu schließen, indem es das Ziel verfolgt, „Reparaturwissen und -können als Element einer technischen und informatischen Bildung für nachhaltige Entwicklung“ (kurz RetiBNE) zu vermitteln [Ar19]. Als Kooperationspartner bei diesem Projekt haben wir ein Konzept entwickelt, welches die Grundidee sogenannter Repair Cafés aufgreift und in die informatische Bildung integrieren will.

## 2 Konzeptentwicklung und Kontext

Unser Konzept stellt einen neuartigen Ansatz dar, der – soweit wir wissen – bisher nicht im Rahmen von Allgemeinbildung in den entwickelten Ländern getestet worden ist. Es gibt ähnliche Ideen, z.B. im Kontext der Entwicklungsländer [JPK11, AJR15] oder der Informatik im Allgemeinen [ARE15, Ho16]. Unser Ansatz sieht vor, Interessierte aktiv in die Reparatur defekter digitaler Artefakte einzubeziehen und die Geräte auf diese Weise besser zu verstehen. Dafür sind drei verschiedene Quellen zu einem stimmigen Konzept zusammengesetzt worden: Dualitätsrekonstruktion [Sc08], Ideen aus der Bildung für nachhaltige Entwicklung [DH08] und das Grundkonzept der Repair Cafés.

Umfragen zeigen, dass Nachhaltigkeit für 64% der deutschen Teenager ein wichtiges Thema ist, jedoch meist in deutlichem Zusammenhang mit Klimawandel, Armut und Welthunger betrachtet wird. Der Einsatz technischer Geräte in der eigenen Alltagsrealität spielt hingegen nur eine Nebenrolle [Bo09]. Die fehlende technischen Perspektive in der BNE greift das Projekt RetiBNE der Universität Oldenburg auf. In dessen Rahmen sind gemeinsam mit Kooperationspartnern eine Vielzahl von Unterrichtseinheiten entwickelt worden, die den Aufbau von Reparaturwissen und -können unterstützen.<sup>2</sup>

Im Mittelpunkt unseres Konzepts steht die Idee der Repair Cafés: Die meisten Initiativen in Deutschland sind Teil des „Netzwerk Reparatur-Initiativen“, das niederländische Netzwerk „Stichting Repair Café“ ist auch international tätig.<sup>3</sup> In der Regel werden die Repair Cafés von Freiwilligen konzipiert, vorbereitet und betreut und stellen neben technischen und ressourcenschützenden Aspekten auch soziale Treffpunkte für Menschen aus den unterschiedlichsten Kontexten dar.

Im Wintersemester 2017/2018 haben sich Lehramtsstudierende der Universität Paderborn intensiv mit dem RetiBNE Projekt beschäftigt. Im Seminar in der Didaktik der Informatik

---

<sup>2</sup> Zugriff auf Materialien und weitere Informationen zum Projekt finden sich unter <http://www.retibne.de/>

<sup>3</sup> Für weitere Informationen siehe <https://repaircafe.org/de/>

werden zu ausgewählten Themen Konzepte für Schulklassen erarbeitet, die einen Zyklus aus praktischer Erprobung, Reflexion und Überarbeitung durchlaufen. Zusätzlich werden Forschungsfragen im Zusammenhang mit dem Projekt bearbeitet. Damit folgt das Seminar den in [HS11] entwickelten Ideen zur Verbesserung der Lehrerbildung.

Für das Konzept ist die Unterrichtsreihe „Smartphone – Herstellung, Nutzung und Entsorgung“ aus dem RetiBNE Projekt genutzt und von den Studierenden für ihre Ziele angepasst und ergänzt worden. Die entstandene 3-stündige Lehr-Lerneinheit behandelt Themen wie den persönlichen Handykonsum, Aufbau und enthaltene Rohstoffe sowie Herstellung und Produktion von Smartphones, die im Hinblick auf Nachhaltigkeit, (sparsamen) Ressourcenverbrauch und den ökologischen Fußabdruck diskutiert werden. Der inhaltliche Rahmen wird durch einen Praxisteil ergänzt, der die Reparatur von defekten oder alten Handys und Zubehör thematisiert. Neben der üblichen Hardware-Reparatur in Repair Cafés, verfolgt unser RetiBNE Café zusätzlich die Reparatur von veralteter Software und dessen Anpassung an die eigenen Bedürfnisse. Teilnehmende sollen nicht nur Reparaturwissen erlangen und praktisch anwenden, sondern auch die duale Natur digitaler Artefakte kennenlernen. Wir vermuten, dass tiefere Kenntnisse über die duale Natur und Zusammenhänge im digitalen Artefakt zu einem besseren Verständnis beitragen und auf zukünftige Reparaturprobleme vorbereiten können.

### 3 Konzept des RetiBNE Cafés im Detail

Nachfolgend wird das Konzept und die Inhalte der einzelnen Phasen vorgestellt.

- 15 min Einführung: persönliche Handynutzung und -konsum, Aufbau eines Handys
- 15 min Gruppenarbeit: Rohstoffe im Handy, Herstellung des Handys
- 15 min Präsentation und Reflexion: Goldwert in Handys
- 90 min offene Reparaturphase an Stationen
- 10 min Reflexion der Reparaturphase
- 25 min Selbsttest und Gruppendiskussion: ökologischer Fußabdruck und Nachhaltigkeit im Alltag
- 10 min abschließende Reflexion inkl. Blitzlicht

#### **Einführungsphase**

Die Einführungsphase beginnt mit der Frage nach der Anzahl der Handys im Besitz der Teilnehmenden (aktuelle und nicht mehr genutzte Geräte). Die Ergebnisse werden offen an der Tafel gesammelt, sodass sich jeder ein eigenes Urteil über den individuellen Handykonsum bilden kann. Zusätzlich wird der durchschnittliche Besitz an Handys für die Gruppe berechnet.

Als nächstes sollen sich die Teilnehmenden über Materialien in ihren Smartphones informieren. Dazu erfolgt eine Gruppenarbeit, in der zu einigen Metallen und Erzen sowie Seltenen Erden gezielt Informationen gesammelt werden. Recherchiert wird dabei zum Wert des Rohstoffs, dem Herkunftsland, den Abbauverfahren, möglichen Folgen für die Region sowie zur Wiederverwendbarkeit und zum Recycling der Materialien. Anschließend werden die

Ergebnisse im Plenum vorgestellt.

Darüber hinaus erfolgt eine Berechnung des Goldwerts: Unter Annahme des durchschnittlichen Handybesitzes der Gruppe wird eine Hochrechnung auf die Schule und die entsprechende Region vorgenommen. Das Ergebnis dient als Motivation, um über das Potenzial der Einsparung von Ressourcen durch Recycling zu diskutieren. Diese Aktion stellt sicher, dass der eigene Handykonsum als Teil der wirtschaftlichen Ressourcennutzung berücksichtigt und realisiert wird.

### **Reparaturphase**

Die Reparaturphase erfolgt selbstbestimmt durch die Teilnehmer, sodass sie entsprechend ihrer Interessen frei wählen können, ob sie in Einzelarbeit oder Kleingruppen reparieren und an welchen der drei Stationen sie arbeiten möchten. Aktuell stehen dafür die Stationen „Kabelbruch“, „Displaybruch“ und „Basteln“ zur Auswahl. Während der gesamten Phase werden die Teilnehmenden von der Hauptfrage „Warum funktioniert diese Funktion oder das digitale Artefakt nicht?“ geleitet.

Für die einzelnen Stationen stehen Ansprechpartner zur Verfügung, die als Mentoren nach dem Prinzip der minimalen Hilfe [Ae83] agieren. Damit wird das Ziel verfolgt, die Teilnehmenden möglichst autonom handeln und lernen zu lassen und ihnen bei Bedarf durch entsprechenden Input Ideen für die Weiterarbeit mitzugeben. Die Hilfestellungen erfolgen dabei mit Blick auf die Dualitätsrekonstruktion [Sc08], die eine differenziertere Formulierung der Hauptfrage „Warum funktioniert es nicht“ anregen soll. Durch dieses Vorgehen können die Teilnehmenden die beiden Seiten des digitalen Artefakts, das Architekturverständnis und das Bedeutungsverständnis, selbstständig entdecken<sup>4</sup>.

Darüber hinaus haben wir festgestellt, dass der konkretere und differenziertere Ansatz zum Verständnis des Problems (und damit des Artefakts) der Zerlegung des Warum durch Tinbergen [Ti63] in der Verhaltensbiologie ähnelt. Tinbergen hat vermutet, dass ein integratives Verständnis von Verhalten eine differenzierte Art der komplexen „Warum“-Frage benötigt. Daher haben wir vier Aspekte des Warum angepasst, um digitale Artefakte (oder deren Dysfunktion) in ihrer Gesamtheit zu erfassen. Um die Bedeutung des Artefakts zu verstehen, können wir fragen „Was ist der Zweck des digitalen Artefakts?“ und „Welche soziokulturellen Einflüsse führen zu diesem Artefakt?“. Mit Blick auf die Architektur können wir fragen: „Durch welche Bestandteile wird das Artefakt ermöglicht?“ und „Wie arbeiten diese Bestandteile zusammen?“. Diese differenzierten Aspekte ermöglichen die Kategorisierung und Analyse jedes einzelnen Schritts eines freien und selbstbestimmten Reparaturprozesses, der in der Regel zu komplex ist, um ihn zu erfassen.

Die Stationen „Displaybruch“ und „Kabelbruch“ laden die Teilnehmenden ein, Handys oder Teile davon in langsamen Schritten zu entdecken. Eine besondere Rolle in unserem Konzept spielt die Station „Basteln“, die keinen klaren Reparaturauftrag besitzt. Einerseits können die Teilnehmenden unterschiedliche alte Mobiltelefone vergleichen und mit Hilfe der adaptierten Formen des „Warum“ den architektonischen Entwicklungspfad als Teil

---

<sup>4</sup> Wir haben uns dafür entschieden die Begriffe Architektur (statt Struktur) und Bedeutung (statt Funktion) zu verwenden, da diese den dualen Charakter nach unserer Erfahrung leichter zu verstehen und zu verwenden macht.

der Dualitätsrekonstruktion entdecken. Andererseits bietet sich die Möglichkeit, über die Begriffe „defekt“ und „reparieren“ in Bezug auf Software und damit über Software-Upcycling oder die alternative Nutzung technischer Artefakte nachzudenken. Da diese beiden Konzepte neu und wichtig für unser Konzept sind, stellen wir sie an dieser Stelle vor:

Unter *Software-Reparatur* verstehen wir die Aktualisierung älterer Smartphones, die nicht mehr vom Hersteller unterstützt werden, auf aktuellere Betriebssysteme. Aus praktischen Gründen liegt hierbei der Schwerpunkt auf Android-Smartphones. Geplante Obsoleszenz basiert oft auf Softwareproblemen, genauer gesagt auf dem Betriebssystem, und nicht auf Hardware-Gründen. Dies ist auf eine schlechte Update-Politik der Hersteller von Android-Smartphones zurückzuführen. So liefert beispielsweise einer der größten Hersteller Updates für sein Flaggschiffmodell im besten Fall für 2 Jahre, bei Midrange-Smartphones noch kürzer oder gar nicht. Einerseits ist der Sicherheitsaspekt ein Problem, andererseits bedeutet veraltete Software, dass neue Apps irgendwann nicht mehr funktionieren und damit das Smartphone obsolet machen.

Unter *Software-Upcycling* verstehen wir den Einsatz alter Hardware in anderen Anwendungsbereichen, z.B. die Verwendung eines alten Smartphones als Fahrradcomputer oder Überwachungskamera. In Gesprächen mit Lehrkräften ist die Rolle von Smartphones als Statussymbol als noch wichtiger identifiziert worden, als die Verwendung modernster Software. Deshalb bieten wir die Möglichkeit eigene ROMs zu verwenden, die ständig neue Versionen liefern und eine enorme Vielfalt an Individualität bieten. Nicht nur ältere Geräte können auf diese Weise eine Art zweites Leben erfahren, die durch die Nutzung in neuen Kontexten ermöglicht wird.

### **Reflexionsphase**

In der abschließenden Reflexionsphase werden im Plenum die individuellen Erfahrungen aus der Reparaturphase gesammelt. Die Teilnehmenden sollen dabei auch diskutieren, wie viele ihrer eigenen Handys repariert oder anderweitig wiederverwendet werden könnten. An dieser Stelle soll auch die Software-Reparatur und das Software-Upcycling nochmal in den Blick genommen werden. Durch die Frage, was eine selbstständige Anpassung eines digitalen Artefakts bedeuten könnte, soll über die beiden Konzepte nachgedacht und diskutiert werden.

Diese Phase dient darüber hinaus auch dazu, den Handykonsum und das Reparieren mit dem Themenkomplex der Nachhaltigkeit zu verknüpfen. Die Teilnehmenden lernen den ökologischen Fußabdruck kennen und ermitteln mit Hilfe eines Online-Fragebogens ihren persönlichen Fußabdruck. Eine Eigenreflexion soll hier durch die Bekanntgabe des nachhaltigen Fußabdrucks und des deutschen Durchschnitts angeregt werden. Damit verfolgen wir das Ziel, dass Fragen der Nachhaltigkeit im Alltag bewusster wahrgenommen werden und beispielsweise die Einsparung von Ressourcen durch längere Nutzung von digitalen Artefakten und Maßnahmen wie Reparaturen und Upcycling erreicht werden kann.

## 4 Erste Ergebnisse und Reflexionen zum Konzept

Das im vorherigen Abschnitt vorgestellte Konzept zu unserem RetiBNE Café ist bei Schulklassenbesuchen erprobt und reflektiert worden. Dazu sind mehrere Beobachter anwesend gewesen, sodass allgemeine Eindrücke und Feedback aus freien Beobachtungen gesammelt werden konnten. Ergänzend haben die verantwortlichen Studierenden zu ausgewählten Aspekten Bewertungsinstrumente vorbereitet und ausgewertet. Die hier vorgestellten Ergebnisse basieren auf Besuchen von drei Klassen von drei verschiedenen Schulen und Schultypen. Insgesamt haben 67 Schüler teilgenommen (26, 23, 18).

Zu Beginn präsentieren wir allgemeine Ergebnisse, die auf den Beobachtungen der Studierenden, der begleitenden Lehrkräfte, des Universitätspersonals und Ergebnissen aus den Durchführungen basieren. Der Gesamteindruck war dabei wie folgt: Alle Kurse sind von allen Teilnehmenden gut angenommen worden (keine Polarisierung). Wir haben „typisch positive“ Phänomene von Exkursionen/Schülerlabortagen erlebt: die ansonsten ruhigen oder gar negativ auffallenden Schüler haben nicht nur im Hinblick auf ihr gewohntes Verhalten, sondern auch im Verhältnis zum Rest des Kurses einen guten bis sehr guten Beitrag geleistet. Alle Teilnehmer sind sehr konzentriert oder zumindest ruhig gewesen, sodass es zu keinen Störungen kam. Häufige Aussagen von Schülern während der jeweiligen Repair Cafés waren: „[Tag] war cool“, „Interessant, das Handy von innen zu sehen“, „cool, dass man auch seine eigenen Sachen mitbringen kann [defekte oder alte Geräte]“, „man konnte sich gut versuchen, da man keine Angst hatte, etwas zu beschädigen, weil alles schon kaputt war“.

Beobachtungen von Studierenden und Lehrkräften: Die Mini-Statistik über den eigenen Handykonsum faszinierte Schüler und Lehrer gleichermaßen und könnte ein guter Ausgangspunkt für weitere interessante Unterrichtsstunden sein.

Die Suche nach grundlegenden Informationen über die Reparatur von Handys ist mittels YouTube sehr einfach gewesen, als altersgerecht angesehen und daher gut angenommen worden. Die offene Reparaturphase ist als „didaktisch aufgeschlossen und methodenfrei“ angesehen worden, was die Schüler sehr geschätzt und mit großer Motivation genutzt haben. Diese offene Phase ist mit den „Warum“-Fragen sinnvoll angereichert worden und hat zum weiteren Nachdenken angeregt.

Neben der allgemeinen Beobachtung sind systematische Daten zu drei verschiedenen Fragen gesammelt worden. Uns hat u.a. interessiert, welche der Stationen „Kabelbruch“, „Displaybruch“ und „Basteln“ die Schüler am meisten fasziniert hat. Es hat sich herausgestellt, dass alle Stationen als ähnlich faszinierend angesehen worden sind. Wenn die Schüler mehrere besucht haben, scheint es keine Tendenz zu geben, welche sie bevorzugen.

Ein weiterer Aspekt unserer Beobachtungen ist der Einfluss von Gruppenkonstellationen auf den Reparaturprozess. Aufgrund des relativ hohen Aufwandes einer Beobachtungsstudie haben wir uns auf eine exemplarische Beobachtung von Gruppen konzentriert. Für die Bewertung der Gruppenkonstellationen ist ein Beobachtungsbogen erstellt und verwendet worden. Dieser beinhaltet insgesamt neun Verhaltensmuster, die sich in fünf kooperative

und vier nicht kooperative Verhaltensweisen unterteilen. In zwei der drei Klassenbesuche konnten wir vier klar wahrnehmbare Gruppen an insgesamt drei Stationen beobachten. Was das kooperative Verhalten betrifft, so lässt unsere Datenerhebung vermuten, dass zwei bis drei Personen eine vorteilhafte Gruppengröße darstellen. In einer Gruppe mit vier Personen hat mindestens eine Person ein „unbeteiligtes Zuhören“ gezeigt und insgesamt ist eine geringere aktive Teilnahme an der Aufgabe wahrgenommen worden. Zusätzlich gehen wir davon aus, dass eine ausgewogene Zusammensetzung aus „Experten“ und „Neulingen“ dazu beiträgt, alle Beteiligten persönlich einzubeziehen.

Bei den nicht kooperativen Aktivitäten haben wir festgestellt, dass 2 von 4 Gruppen zwischenzeitlich „nicht aufgabenbezogenes Arbeiten“ gezeigt haben. Weitere nicht kooperative Verhaltensweisen sind von uns nicht beobachtet worden.

Schließlich hat uns interessiert, inwieweit sich die Teilnehmer nach dem Besuch im RetiBNE Café noch mit dem Thema Reparatur beschäftigt haben. Dazu haben die Teilnehmenden zwei Wochen nach dem Besuch unseres Repair Cafés einen Fragebogen mit Aussagen erhalten, die sie bewerten sollten. 49 von 56 ausgefüllten Fragebögen waren gültig und in die Auswertung einbezogen.

Wir haben die Elemente des Fragebogens in drei „Aktionsphasen“ zusammengefasst: Experimentieren, Reflexion sowie erfolgreicher Abschluss. Wir erachten für einen erfolgreichen Abschluss ein vorheriges Experimentieren und Recherchieren zur Reparatur für notwendig, sodass die Befragten mehreren Aussagen zustimmen konnten. Daher ist es uns möglich gewesen, den Einfluss des RetiBNE Cafés zu bewerten:

51,0% der Teilnehmer haben das Thema nicht weiter betrachtet (n=25). Insgesamt 37 mal stimmen die Befragten Aussagen zu, die sich auf experimentelle Gedanken und Einflüsse beziehen. Des Weiteren stehen 25 Antworten mit Reflexionsaktivitäten in Zusammenhang. Zusätzlich geben 10 von 49 Personen eine erfolgreiche Reparatur eines Handys/Kabels an. Insgesamt haben damit mindestens 15% aller 67 Teilnehmenden erfolgreich ein defektes Kabel oder Handy nach dem Besuch im RetiBNE Café repariert.

## **5 Diskussion des Konzepts im Kontext informatischer Bildung**

Nach Präsentation des Konzepts und den gewonnenen Ergebnissen werden wir das Konzept im Kontext der informatischen Bildung diskutieren. Wir glauben, dass das Konzept bekannte und etablierte Ziele der Informatik, wie z. B. Problemlösen, Verständnis der Funktionsweisen digitaler Artefakte und das Bewusstsein für gesellschaftliche Implikationen, anspricht. Darüber hinaus trägt es dazu bei, ein besseres Verständnis und eine detailliertere theoretische Untermauerung dieser allgemeinen Ziele in der informatischen Bildung zu entwickeln.

Die informatische Bildung und Informatik-Lehrpläne behaupten im Allgemeinen, einen wichtigen Aspekt für die Entwicklung von Fähigkeiten für das Leben in einer technologiebetriebenen Welt, für die Digitalisierung und zukünftige Entwicklungen beizutragen. Bell und Duncan erwähnen zum Beispiel die folgenden Ziele [BD18]:

1. „Verständnis dafür wie alles funktioniert“
2. „sie befähigen, Schöpfer [nicht nur] Verbraucher zu sein“
3. (verstehen, dass) „die gleiche Hardware für die Arbeit mit einer Vielzahl von Informationen verwendet werden kann“
4. „Themen in den Kontext stellen“
5. „werden sich bewusst, dass, wenn die Schüler etwas über Programmierung lernen, sie immer den Menschen im Auge behalten müssen“
6. „lernen, sich darauf zu konzentrieren, die Bedürfnisse des Endverbrauchers über die des Programmierer zu stellen“

Im Hinblick auf das RetiBNE Café ist es interessant, dass die Studierenden und Teilnehmenden oft zum ersten Mal in ihrem Leben ein Smartphone geöffnet und darüber nachgedacht haben, wie es funktioniert (1). Die Reparatur und das Upcycling unterscheiden sich vom täglichen Gebrauch als Nutzer und haben es ihnen ermöglicht, Schöpfer zu sein (2). Gleichzeitig trägt dies zur Idee bei, dass Geräte für etwas anderes verwendet werden können (3), z. B. kann ein altes Telefon als Fahrrad-Tacho wiederverwendet werden, ... Interessant ist auch, dass sich der Blick auf die Technologie (Smartphone) und die Nutzungsmuster der Involvierten geändert haben: Sie haben begonnen, ihre Gewohnheiten zu reflektieren und den Kauf eines neuen Telefons in einem breiteren ökologischen Kontext zu sehen (4) und ein Bewusstsein dafür entwickelt, dass es nicht nur eine Sache der Nutzung ist, sondern auch Menschen außerhalb des eigenen Umfelds betrifft (5,6). In diesem Sinne ist es eine Intention gewesen, durch die Anpassung, Reparatur oder das Upcycling eines Gerätes „Verantwortung zu übernehmen“. Anfangs wird das Reparieren eines alten Smartphones als nicht wertvoll betrachtet, da diese eine Art Statussymbol sind – je neuer, desto besser. Aber durch das Upcycling wird das Handy einzigartig, angepasst an die eigenen Handlungen und Ideen – und dann ist es wieder ein wertvolles Statussymbol, auf das die Lernenden stolz sind.

Es wäre interessant, in weiteren Studien herauszufinden, ob insbesondere die Station „Basteln“ für Hobby-Bastler von großem Wert sein könnte, wenn es um kollaborative Aspekte der gemeinsamen Reparatur nach den von Houston et al. [Ho16] aufgezeigten Aspekten geht.

49% der deutschen Jugendlichen geben deutlich an, dass nicht nur Regierungen, Unternehmen und große Organisationen ihr Verhalten ändern müssen, sondern auch die Bevölkerung [Bo09]. Obwohl der Kontext der Frage in unserem Repair Café für nachhaltiges Verhalten ganz anders ist, haben auch hier 49% der Befragten angegeben, sich nach dem Besuch mit dem Thema beschäftigt zu haben. Darüber hinaus ist das Upcycling in den Kontext der „Wegwerfgesellschaft“ gestellt worden: die Schüler aus unseren Klassenbesuchen haben im Durchschnitt mindestens drei Handys und bis zu 8 Geräte besessen. Hier sind die zwei Wochen später gemessenen Effekte interessant. Nach unseren Erfahrungen und auf Grundlage von Gesprächen mit Anbietern außerschulischer Aktivitäten sind längerfristige Effekte von einmaligen Angeboten schwer zu erreichen. Die Ergebnisse deuten also auf eine hohe Wirkung des RetiBNE Café hin.

## 6 Mögliche Integration in Bildungskontexte

Nach unseren gewonnen Erkenntnissen sehen wir das RetiBNE Café als gute Möglichkeit an, die informatische Bildung nicht nur in schulischen Bildungskontexten, sondern auch in außerschulischen Bereichen zu stärken. Daher möchten wir unser RetiBNE Café für Schulklassen, Gruppen und interessierte Einzelpersonen öffnen und ihnen so die Möglichkeit geben, Reparaturwissen und -können zu erwerben und im Kontext der Nachhaltigkeit zu sehen. Wir sehen das RetiBNE Café daher auch als Beitrag zur Verbraucherbildung und wollen eine reflektierte Urteils- und Handlungsfähigkeit fördern.

Unser Konzept soll daher auf zwei Arten weiter umgesetzt werden: Einerseits gibt es die Möglichkeit an offenen Repair Café Sitzungen teilzunehmen und eigene defekte Kleingeräte wie Handys, Tablets, Laptops o. ä. mitzubringen und mit Unterstützung von erfahrenen Ansprechpartnern zu reparieren. Auch hier soll das Konzept der Reparaturphase mit dem Grundgedanken der Dualität als Leitlinie dienen und den Teilnehmenden ermöglichen, ihr technisches Gerät nicht nur zu reparieren, sondern auch insgesamt besser zu verstehen. Andererseits wird die Möglichkeit bestehen, den 3-stündigen Kurs in der hier vorgestellten Form mit Gruppen zu besuchen.

Bei der im August 2017 in Kraft getretenen Rahmenvorgabe Verbraucherbildung in Schulen in Nordrhein-Westfalen handelt es sich um eine fächerübergreifende Vorgabe, zu deren Umsetzung Schulen in ihren internen Lehrplänen verpflichtet sind. Ziel von Verbraucherbildung ist die Entwicklung eines verantwortungsbewussten Verhaltens als Konsument, welches reflektierte und informierte Entscheidungen beinhaltet. In der Rahmenvorgabe wird auch auf die Agenda 2030 der UN verwiesen. Sie sieht eine Entwicklung von konsumbezogenen Kompetenzen vor, u. a. Sachkompetenz und Handlungskompetenz, in denen wir Parallelen zu Teilen der Gestaltungskompetenz erkennen.

In unseren Augen kann das RetiBNE Café wichtige Beiträge zur Entwicklung dieser Kompetenzen beitragen und diese um Kenntnisse und Fähigkeiten zur Reparatur von technischen Geräten erweitern. Denkbar wäre etwa, Teile des Konzepts in den Schulunterricht zu verlagern und sich bereits vorher mit Nachhaltigkeit, Rohstoffgewinnung und Produktion technischer Kleingeräte auseinanderzusetzen. Im Besuch des RetiBNE Cafés kann dann eine Vertiefung und Erweiterung um den Reparaturgedanken stattfinden und gleichzeitig praktisch von Schülern erprobt werden. Im Anschluss an den Besuch bieten die neuen Erkenntnisse Möglichkeiten zur Weiterarbeit im Unterricht, etwa über eine Diskussion der technischen und gesellschaftlichen Wechselwirkungen und Interessen.

## 7 Danksagung

Unser Dank geht an die Studierenden Dominik Brett, Jonas Laukötter, Ann-Katrin Schmidt und Dimitri Schneider. Sie haben die Schüler während der drei Repair Café Sitzungen hochmotiviert betreut und die hier vorgestellten Auswertungen durchgeführt. Gleichzeitig bedanken wir uns herzlich bei Jessica Krüger und Andreas Gödecke, die den Studierenden bei der Entwicklung des Konzepts mit Rat und Tat zur Seite standen.

## Literaturverzeichnis

- [Ae83] Aebli, Hans: Zwölf Grundformen des Lehrens. Klett Cotta, Stuttgart, 1983.
- [AJR15] Ahmed, Syed Ishtiaque; Jackson, Steven J.; Rifat, Md. Rashidujjaman: Learning to Fix: Knowledge, Collaboration and Mobile Phone Repair in Dhaka, Bangladesh. In: Proceedings of the Seventh International Conference on Information and Communication Technologies and Development. ICTD '15, ACM, NY, USA, S. 4:1–4:10, 2015.
- [Ar19] Arbeitsgruppe Technische Bildung/Carl von Ossietzky Universität Oldenburg: , RETIBNE, 2019. Abrufbar über <http://retibne.de/ueber>.
- [ARE15] Ames, Morgan G.; Rosner, Daniela K.; Erickson, Ingrid: Worship, Faith, and Evangelism: Religion As an Ideological Lens for Engineering Worlds. In: Proceedings of the 18th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work &#38; Social Computing. CSCW '15, ACM, New York, NY, USA, S. 69–81, 2015.
- [BD18] Bell, Tim; Duncan, Caitlin: Teaching Computing in Primary Schools. In (Sentance, Sue; Barendsen, Erik; Schulte, Carsten, Hrsg.): Computer Science Education Perspectives on Teaching and Learning in School. Bloomsbury Academic, S. 132 – 150, 2018.
- [Bo09] Boecker, Malte Christopher: Ergebnisse einer repräsentativen Umfrage in Deutschland und Österreich „Jugend und Nachhaltigkeit“. Aug 2009.
- [DH08] De Haan, Gerhard: Gestaltungskompetenz als Kompetenzkonzept der Bildung für nachhaltige Entwicklung. In: Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Springer, S. 23–43, 2008.
- [Ho16] Houston, Lara; Jackson, Steven J.; Rosner, Daniela K.; Ahmed, Syed Ishtiaque; Young, Meg; Kang, Laewoo: Values in Repair. In: Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. CHI '16, ACM, NY, USA, S. 1403–1414, 2016.
- [HS11] Hornung, Malte; Schulte, Carsten: ProspectiveTeachers@Research: CS Teacher Education Revised. In: Proceedings of the 11th Koli Calling International Conference on Computing Education Research. Koli Calling '11, ACM, New York, NY, USA, S. 138–143, 2011.
- [JPK11] Jackson, Steven J.; Pompe, Alex; Krieshok, Gabriel: Things Fall Apart: Maintenance, Repair, and Technology for Education Initiatives in Rural Namibia. In: Proceedings of the 2011 iConference. iConference '11, ACM, New York, NY, USA, S. 83–90, 2011.
- [KB16] Kultusministerkonferenz; Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit: Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung. Cornelsen, Bonn, 2016.
- [Pr08] Programm Transfer-21: , Lernen für die Zukunft - Definition von Gestaltungskompetenz und ihrer Teilkompetenzen, Jul 2008. Abrufbar über <http://www.transfer-21.de/indexb4c1.html?p=222>.
- [Sc08] Schulte, Carsten: Duality Reconstruction - Teaching Digital Artifacts from a Socio-technical Perspective. In: Proceedings of the 3rd international conference on Informatics in Secondary Schools - Evolution and Perspectives: Informatics Education - Supporting Computational Thinking. Springer-Verlag, S. 110–121, 2008.
- [Ti63] Tinbergen, Nikolaas: On aims and methods of ethology. Zeitschrift für Tierpsychologie, 20(4):410–433, 1963.
- [UN15] Resolution 70/1 – Transformation unserer Welt: die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung. Vereinte Nationen, New York, 2015.