

11. Dezember | 18

Abschlussbericht

Unternehmerinitiative Let's MINT e.V.

Let's MINT Reparierwerkstätten an Schulen
Schüler*innen reparieren für die Zukunft

Förderkennzeichen 33246/01



Verfasst von Andrea Rehder
Hilter, 2018

gefördert durch



Deutsche
Bundesstiftung Umwelt

www.dbu.de

 Stiftung der Sparkassen
im Landkreis Osnabrück

Projektkennblatt
der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt

Az **33246/ 01**

Fördersumme 75.009 €

Antragstitel

Let's MINT-Reparierwerkstätten an Schulen – Schüler*innen reparieren für die Zukunft

Stichworte

Reparieren, nachhaltiger Konsum

Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)
2,25	12.08.2016	30.11.2018	1

Zwischenberichte
4

Bewilligungsempfänger

Unternehmerinitiative Let's MINT e.V.

Haus Hagen 1
49179 Hilter

Tel 05409 9894 003

Fax 05409 9897 152

Projektleitung Andrea Rehder
Andrea Bornhütter-Kassen

Bearbeiter

Kooperationspartner

Ludwig-Windthorst-Oberschule Glandorf / Gesamtschule Ibbenbüren
Geschwister-Scholl-Oberschule Bad Laer / Gesamtschule Lotte-Westerkappeln

Zielsetzung und Anlass des Vorhabens

In den vergangenen Jahren haben sich die Produktlebenszyklen von elektrischen und elektronischen Geräten drastisch verkürzt. Immer weniger Geräte werden repariert, wenn sie defekt sind, sondern durch Neuanschaffungen ersetzt. Die Wegwerfkultur hat gravierende ökologische Auswirkungen. Zudem geraten Fähigkeit und Wissen zur Reparatur von Gebrauchsgegenständen in Vergessenheit mit langfristigen Folgen. Denn der Reparaturvorgang stärkt neben der technologischen Kompetenz auch wichtige Schlüsselkompetenzen wie Problemlösefähigkeit, Durchhaltevermögen oder Kreativität.

In einem Modellprojekt hat die Unternehmerinitiative Let's MINT e.V. an drei Schulen Reparierwerkstätten eingerichtet, die durch den Verein sowie an dem Projekt beteiligte Mitgliedsunternehmen betreut wurden. In den Werkstätten reparierten Schüler*innen ab Jahrgangsstufe 8 einmal wöchentlich auf Basis einer AG defekte Konsumgüter. Die Ziele waren: die technologische und ökologische Kompetenz der Schüler*innen stärken, implizites Reparaturwissen bewahren, technisches Interesse wecken, Schlüsselqualifikationen stärken und die Entscheidungskompetenz bei der Berufsorientierung verbessern. Zudem sollte bei den Beteiligten (auch Firmen und schulisches Umfeld) ein Bewusstsein für die Entwicklung und Nutzung nachhaltiger gestalteteter Gebrauchsgüter geschaffen werden.

Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden

Viele junge Menschen nehmen fälschlich an, nicht technisch begabt zu sein. Deshalb wurden den Schüler*innen zu Projektbeginn die eigenen Stärken in Potenzialanalysen transparent gemacht. In Einzelgesprächen wurden sie darüber hinaus zum Erwerb weiterer technologischer Kompetenzen ermutigt. In den Werkstätten reparierten die Jugendlichen unter Anleitung von (ehemaligen) technischen Mitarbeitern, externen Reparierexperten sowie technisch-gewerblichen Auszubildenden der beteiligten Let's MINT-Mitgliedsunternehmen defekte Gebrauchsgüter. Alle Reparaturen, ob erfolgreich oder nicht, wurden von den Jugendlichen dokumentiert. Nicht reparierbare Geräte wurden fachgerecht entsorgt oder den Besitzern zurückgegeben. Bei mehreren Exkursionen zu Sammelstellen und Elektro-Recyclingbetrieben wurden das Elektroschrottaufkommen sowie die Stoffkreisläufe für die Schüler*innen transparent gemacht. Bei Exkursionen und Projektarbeit in den Mitgliedsfirmen erhielten die Jugendlichen Einblicke in das Herstellwissen von reparierbaren Produkten (Investitionsgüter). Aus den dokumentierten Reparaturen erstellten die Schüler*innen eine Merkmalsliste für die Reparierbarkeit von Elektrogeräten, die sie im Bundesumweltministerium in Berlin, der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, sowie in der Werkstatt dem EU-Abgeordneten für den Landkreis Osnabrück übergaben. Der didaktische Ansatz der Reparierwerkstätten war konsequent praxisorientiert.

Ergebnisse und Diskussion

Das Projekt „Let’s MINT-Reparierwerkstätten an Schulen“ konnte zum 30. November 2018 erfolgreich abgeschlossen werden. Insbesondere wegen struktureller und personeller Gründe bei unseren Projektpartnern waren Anpassungen bei einzelnen Projektbausteinen erforderlich. Dies führte zwar zu erheblichem Mehraufwand im Projektmanagement. Dennoch konnten wir die 3. Reparierwerkstatt schließlich wie geplant umsetzen. Die Auswertung zeigt, dass die projektierten Ziele erreicht wurden. Reparieren mit Schüler*innen kann die gewünschten Effekte zeigen. Nach unserer Erfahrung sind hierfür aber bestimmte Voraussetzungen wichtig. So muss das schulische Umfeld unbedingt mit eingebunden werden. Dies ist wichtig, damit genügend defekte Geräte und Gegenstände zur Reparatur abgegeben werden. Für die Motivation der Schüler*innen ist es sehr wichtig, dass die Besitzer*innen des Reparierguts an einer Instandsetzung wirklich interessiert sind. Dabei ist darauf zu achten, nicht in Konkurrenz zum örtlichen Handwerk zu treten.

Die besondere Konstellation, dass die Let’s MINT-Reparierwerkstätten an Schulen von externen Experten aus Industrie und Handwerk betreut wurden, hat sich als Erfolgsmodell herausgestellt. Die Fachleute bringen nicht nur ihr Know-how mit in die Schule, sondern auch besondere Erwartungen in Bezug auf Pünktlichkeit, Disziplin, Sicherheit sowie eine hohe Professionalität bei den gesamten Abläufen. Dadurch kann sich in der Schulwerkstatt allmählich eine professionelle Arbeitsatmosphäre entwickeln, die sich positiv auf bestimmte Schlüsselqualifikationen, wie Durchhaltevermögen und Problemlösefähigkeit auswirkt und gleichzeitig Ansporn für die Schüler*innen ist. Auch durch die hohen Anforderungen an die Sicherheit beim Reparieren mit Schüler*innen ergeben sich professionelle Abläufe ähnlich einer Fachwerkstatt. Es war für uns überraschenderweise schwierig, genügend geeignete Reparierexperten für die regelmäßige fachliche Betreuung der Schulwerkstätten zu finden. Geplant war, hierfür ehemalige Mitarbeiter der Mitgliedsfirmen (Renter) einzustellen. Da dies nicht immer rechtzeitig gelang, übernahmen aktive Mitarbeiter der beteiligten Mitgliedsunternehmen diese Aufgabe.

Die Schüler*innen dokumentierten während der Projektlaufzeit alle Reparaturen, ob gelungen oder nicht. Aus den Ergebnissen erstellten wir mit den Jugendlichen Merkmalslisten für die bessere Reparierbarkeit von Elektrogeräten. Diese übergaben wir im Bundesumweltministerium sowie einem EU-Abgeordneten der Region Osnabrück. Dieses Engagement der Jugendlichen wurde von der Politik sowie der Öffentlichkeit sehr positiv aufgenommen. Für die Schüler*innen war es eine wichtige Bestärkung ihrer neu gewonnenen Haltung zur Ressourcenschonung und nachhaltigen Nutzung von Konsumgütern.

Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation

Mit Projektstart haben wir auf der Vereinswebsite www.letsmint.de einen eigenen Reparierblog angelegt, in dem wir kontinuierlich über die Werkstatt berichtet haben. Die Posts wurden zusätzlich über die Social Media geteilt. Sechs Mal luden wir die Presse in die Reparierwerkstätten ein und/oder versendeten Presseberichte. Insgesamt erschienen knapp 70 Berichte über die Werkstatt online und print. Darüber hinaus präsentierten wir die Projektergebnisse mit Schüler*innen im Bundesumweltministerium in Berlin, in der DBU-Geschäftsstelle in Osnabrück sowie dem EU-Abgeordneten Tiemo Wölken in der Werkstatt Bad Laer. Ein von Let’s MINT erstelltes Handbuch für Einrichtung und Vertrieb von Reparierwerkstätten steht kostenlos auf der Vereinshomepage zum Download bereit. Fünf bundesweite und regionale Organisationen aus den Bereichen MINT, Reparieren und Bildung haben die Informationen über den erfolgreichen Projektabschluss sowie die Handbuchveröffentlichung mit Link zur Let’s MINT-Homepage auf ihren Websites bzw. in ihren Newslettern veröffentlicht.

Fazit

Reparierwerkstätten an Schulen sind aus unserer Sicht ein sehr erfolgreiches Konzept mit Nutzen für alle Beteiligten. Zwar mussten wir aus verschiedenen Gründen einzelne Anpassungen bei Projektbausteinen durchführen. Doch an der Oberschule Bad Laer konnten wir das Projekt nicht nur erfolgreich abschließen, hier wird die Werkstatt auch nach Ablauf der Förderphase weiterlaufen. Darüber hinaus haben mehrere Schulen Interesse an eigenen Reparierwerkstätten bekundet.

Für die Unternehmerinitiative Let’s MINT werden die Reparierwerkstätten auch zukünftig ein wichtiger Baustein der Vereinsarbeit bleiben. Sie sind aus unserer Sicht ein geeignetes Instrument, um bei Schüler*innen Interesse und Freude an der Arbeit und Beschäftigung mit Technik zu fördern. Zudem können sie die Ausbildungsreife verbessern und wichtige Denkprozesse im Bereich Umweltschutz anstoßen.



- Projekt:** Let's MINT-Reparierwerkstätten an Schulen:
„Schüler*innen reparieren für die Zukunft“
- Aktenzeichen:** 33246/01
- Förderschwerpunkt:** **Entwicklung, Gestaltung und Akzeptanz umweltschonender beweglicher Gebrauchsgüter**
- Bewusstseins-schaffung, Akzeptanzerhöhung und Bildung in Wirtschaft und Gesellschaft zur technischen Realisierung und Nutzung von nachhaltig gestalteten Gebrauchsgütern
- Projektträgerin:** **Unternehmerinitiative Let's MINT gem.e.V.**
Vereinsregister Amtsgericht Osnabrück Nr.200841
Geschäftsführung und Projektleitung:
Andrea Bornhütter-Kassen, Andrea Rehder
Haus Hagen 1, 49176 Hilter, Tel.: 05409 9894003
Internet: mail@letsmint.de www.letsmint.de

Inhalt

1. Bilderverzeichnis	6
2. Zusammenfassung	7
3. Hintergrund und aktuelle Problemstellung	8
3.1. Die Wegwerfkultur und ihre Folgen	8
3.2. Mit Recycling und Reparatur aus dem Wachstumsdilemma?	9
4. Das Konzept Let's MINT-Reparierwerkstätten an Schulen	10
4.1. Die Unternehmerinitiative Let's MINT und ihre bisherige Arbeit	10
4.2. Schüler*innen reparieren für die Zukunft – Zielsetzung und Methodik	10
5. Umsetzung und durchgeführte Maßnahmen	13
5.1. Einrichtung der 1. Reparierwerkstatt	13
5.1.1. Planung und Organisation	13
5.1.2. Reparierexperten	14
5.1.3. Werkzeuge und Ausstattung	15
5.1.4. Profilings und Kick-off	16
5.2. Betrieb der 1. Reparierwerkstatt	17
5.2.1. Organisation und Inhalte	17
5.2.2. Repariergut	19
5.2.3. Sicherheit	19
5.2.4. Akzeptanz des Projektes an der Schule	20
5.2.5. Weiterführung der Reparierwerkstatt	20
5.3. Einrichtung und Betrieb der 2. Reparierwerkstatt	21
5.3.1. Akzeptanz des Projektes an der Schule	21
5.3.2. Weiterführung der Werkstatt	22
5.4. Einrichtung und Betrieb der 3. Reparierwerkstatt	23
5.4.1. Reparierexperten und Betreuung	24
5.4.2. Repariergut – Europäische Woche der Abfallvermeidung	25
5.4.3. Akzeptanz des Projektes an der Schule	25
5.5. Projektgruppe Web-App „Reparieren statt wegwerfen“	26
5.6. Werkstatttreffen und Exkursionen	27
5.7. Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation	29
5.7.1. Information der Eltern	29
5.7.2. Online-Kommunikation, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Newsletter	30
5.7.3. Flyer, persönliche Ansprache, Aktionstage	31
5.8. Auswertung	32
5.9. Modellübertragung – Präsentationen der Projektergebnisse	32
5.9.1. Handbuch	32
5.9.2. Merkmalsliste	34
6. Fazit und Ausblick	35

Anhang 1: Maßnahmenliste (gesamt 5 Seiten)

Anhang 2: Projektauswertung (gesamt 38 Seiten)

Anhang 3: Handbuch Reparierwerkstätten an Schulen (gesamt 24 Seiten)

1. Bilderverzeichnis

Foto 1: Schüler bei Reparatur von E-Gerät (Foto: Let's MINT)	Titelblatt
Foto 2: Annahmestelle für Elektroschrott (Foto: Let's MINT)	S. 9
Abb. 1: Grafische Darstellung des Wissenstransfers	S. 12
Abb. 2: Auszug aus der Inventarliste	S. 15
Foto 3: Let's MINT-Scout (Foto: Let's MINT)	S. 16
Foto 4: Wandplan (Foto: Let's MINT)	S. 17
Foto 5: Backstage-Führung VFL (Foto: Let's MINT)	S. 17
Abb. 3: Grafik Teilnehmerzusammensetzung 1. Reparaturwerkstatt	S. 18
Abb. 4: Beispiel verteilte Flyer	S. 19
Foto 6: Reparatur eines Halogenstrahlers (Foto: Let's MINT)	S. 22
Foto 7: Schülerteam in der 3. Reparaturwerkstatt (Foto: Let's MINT)	S. 24
Foto 8 und 9: Reparaturannahme Gemeinde Bad Laer (Fotos: Let's MINT)	S. 25
Foto 10: Beschriebene Papiertischdecke World Café (Foto: Let's MINT)	S. 27
Foto 11: Geführte Besichtigung Elektrorecycling (Foto: Let's MINT)	S. 28
Fotos 12 und 13: Unternehmensexkursion (Fotos: Let's MINT)	S. 29
Abb. 5: Screenshot Website letsmint.de	S. 30
Abb. 6: Screenshot Website letsmint.de	S. 31
Abb. 7: Tabelle Handbuch-Verteiler	S. 33
Abb. 8: Auswertung: Nicht reparierbar – die Gründe	S. 34
Abb. 9: Merkmalsliste	S. 35

2. Zusammenfassung

Die Wegwerfkultur hat drastische Auswirkungen auf die Umwelt. Insbesondere bei elektronischen Geräten sind Ressourcenverschwendung und Abfallaufkommen enorm. Gleichzeitig geht das Wissen verloren, wie Alltags- und Gebrauchsgegenstände repariert werden können. In einem Modellprojekt hat die Unternehmerinitiative Let's MINT e.V. an der Ludwig-Windthorst-Oberschule Glanford, der Gesamtschule Ibbenbüren und der Geschwister-Scholl-Oberschule Bad Laer Reparaturwerkstätten eingerichtet, die durch den Verein sowie an dem Projekt beteiligten Mitgliedsunternehmen betreut wurden. Mit Beginn des zweiten Schulhalbjahres 2017/18 hat der Verein darüber hinaus ein Projekt an der Gesamtschule Lotte-Westerkappeln zur Entwicklung einer Reparatur-Web-App gestartet. In den Werkstätten reparierten Schüler*innen ab Jahrgangsstufe 8 auf Basis von Schul-Arbeitsgemeinschaften (AG) im Wahlpflichtbereich defekte Konsumgüter. In dem Projekt Reparatur-App befassten sich 7.-Klässler mit der Verbreitung der Idee „Ressourcen-Schonung durch Reparatur“ und verarbeiteten einen Teil der Erkenntnisse aus den Reparaturwerkstätten in einer Web-App und Video-Clips.

Die „Let's MINT Reparaturwerkstätten an Schulen – Schüler*innen reparieren für die Zukunft“ sollten die technischen und ökologische Kompetenzen der beteiligten Jugendlichen stärken, inzidentell vermittelte Schlüsselqualifikationen, wie Durchhaltevermögen, Problemlösekompetenz etc. fördern, Reparaturwissen bewahren, Interesse für technische Berufe wecken und gleichzeitig ein Zeichen setzen gegen die Wegwerfkultur.

Positive Effekte auf mehreren Ebenen

Während des Projektzeitraums von 2 ¼ Jahren hat Let's MINT verschiedene Anpassungen bei einzelnen Projektbausteinen vornehmen müssen. Die projektierten Ziele haben wir jedoch unverändert weiterverfolgt und die geplanten Arbeitsschritte nahezu vollständig umgesetzt (vgl. Anhang 1: Maßnahmenliste). Obwohl in den einzelnen Reparaturwerkstätten die Schüler*innen 0,5 -1 Jahr statt wie geplant 1,5 – 2 Jahre betreut wurden, konnten die oben formulierten Ziele auch innerhalb der deutlich geringeren Zeitspanne erreicht werden. Mit der Let's MINT-Reparaturwerkstatt an der Oberschule Bad Laer haben wir das Projekt nicht nur erfolgreich beendet, die Werkstatt wird nach Abschluss des Piloten an der Schule weiter betrieben werden. Zudem gibt es weitere Schulen, die sich für eine Reparaturwerkstatt interessieren. Das Pilotprojekt hat gezeigt, dass Reparieren mit Schülern die technologische und ökologische Kompetenz verbessern sowie wichtige Schlüsselqualifikationen stärken kann. Auch im Umfeld der Schulen sowie in der Öffentlichkeit erfuhr das Projekt eine positive Resonanz.

3. Hintergrund und aktuelle Problemstellung

3.1. Die Wegwerfkultur und ihre Folgen

In den vergangenen Jahren haben sich die Produktlebenszyklen von elektrischen und elektronischen Geräten drastisch verkürzt. Ständige technische Innovationen führen dazu, dass ca. alle 3 bis 4 Monate neue Computer und etwa alle 6 Monate neue Fernseher zur Marktreife kommen. Gleichzeitig sind die Neupreise signifikant gesunken bzw. haben sich Billiganbieter einen festen Marktanteil erobert. Die Folge: Immer weniger Geräte werden repariert, wenn sie defekt sind, sondern durch Neuanschaffungen ersetzt. Das Reparaturhandwerk ist zunehmend marginalisiert. Die Wegwerfkultur hat gravierende ökologische Auswirkungen: Jeder Bundesbürger produziert pro Jahr 22,8 kg Elektroschrott ¹. Doch mit ca. 8,9 kg werden weniger als 1/3 davon aus den privaten Haushalten an den dafür vorgesehenen Sammelstellen abgegeben ². Da vor allem Elektronik viele hochwertige Rohstoffe enthält, ist die Ressourcenverschwendung enorm. Die internationale Fernmeldeunion ITU schätzt den Gesamtwert der Rohstoffe, die aus dem 2016 angefallenen Elektroschrott gewonnen werden könnten, auf etwa 55 Milliarden Euro weltweit ³.

Rohstoffe für elektrische und elektronische Geräte wie Metalle und Seltene Erden sind nicht nur begrenzt, sie werden zudem überwiegend in armen Ländern unter Nichteinhaltung von ökologischen und arbeitsrechtlichen Standards gefördert. Gleichzeitig sorgt der Elektroschrott für gesundheitliche und Umweltrisiken in Entwicklungsländern, in die große Mengen Altgeräte meist illegal exportiert und dort nicht fachgerecht entsorgt werden. Das Berliner Institut Ökopool schätzt, dass jährlich 150.000 Tonnen Elektroschrott aus Deutschland in Entwicklungs- und Schwellenländer gelangen.

Doch nicht nur die Umwelt leidet unter den Folgen der Wegwerfkultur. Fähigkeit und Wissen zur Reparatur von Alltags- und Gebrauchsgegenstände geraten zunehmend in Vergessenheit mit langfristigen Folgen. Denn das Reparieren eines Gebrauchsgegenstandes ist weit mehr als die Wiederherstellung seiner Funktionsfähigkeit. Der gesamte Vorgang der Reparatur, mit dem Öffnen eines Gerätes, der Fehleranalyse - möglicherweise in Teamarbeit -, dem Auseinanderbauen, der eigentlichen Fehlerbehebung und dem Zusammenbau erfordert und schult eine Reihe von Schlüsselkompetenzen, die inzidentell erworben werden, wie analytisches Denken und schlussfolgerndes Handeln, die Fähigkeit zur Problemlösung, technisches Verständnis, Geduld, Kreativität, Eigenverantwortung und nicht zuletzt die technologische Kompetenz. Letztere bezieht sich nicht nur auf die Fähigkeit, Technik zu beherrschen und technische Zusammenhänge zu verstehen, sondern auch da-

¹ <https://de.statista.com/infografik/12272/die-zehn-laender-mit-dem-groessen-elektroschrott-aufkommen/>

² http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Abfallwirtschaft/elektronikgeraete_daten_2016_bf.pdf

³ <https://de.statista.com/infografik/12321/wert-und-das-volumen-von-rohstoffen-aus-elektroschrott-weltweit/>

rauf, die ökologischen, sozialen und ökonomischen Wirkungen von Technik und damit ihre gesellschaftliche Relevanz zu begreifen. In der vernetzten Industriegesellschaft ist technologische Kompetenz eine Grundvoraussetzung für gesellschaftliche Teilhabe.

Annahmestelle für Elektroschrott



3.2. Mit Recycling und Reparatur aus dem Wachstumsdilemma?

Ein möglicher Weg aus dem Wachstumsdilemma sind Rücknahme und Recycling von Altgeräten. Ein weiterer ist die Verlängerung der Produktlebenszyklen von Gebrauchsgütern durch Reparatur, so wie es auch früher praktiziert wurde. Eine im Auftrag des österreichischen Umweltministeriums erstellte Kurzstudie kommt zu dem Ergebnis, dass Reparieren sowohl ökologischen, ökonomischen als auch sozialen Nutzen bieten kann.⁴ Durch die internationale und sich auch in Deutschland ausweitende Bewegung der Repair-Cafés ist die Reparatur wieder stärker in das gesellschaftliche Bewusstsein gerückt. Zu einer spürbaren Trendwende in Wirtschaft und Gesellschaft hat dies aber (noch) nicht geführt. Repariert wird vor allem dort, wo Mangel herrscht, in der industrialisierten Wohlstandsgesellschaft droht Reparierkönnen und –wissen weiter in Vergessenheit zu geraten. In seinem Buch die „Die Kultur der Reparatur“ legt der Physiker und überzeugte Reparatteur Prof. Wolfgang Heckl dar, wie die Spezialisierung in der Industriegesellschaft deren Mitglieder immer weiter von dem Humboldtschen Bildungsideal des ganzheitlichen Denkens („die Gesamtschau der Dinge“) entfernt hat. Dabei sei gerade dies zunehmend erforderlich, um die vielfältigen gesellschaftlichen Herausforderungen, wie z.B. den Klimawandel, zukünftig erfolgreich zu meistern.⁵ Für Wolfgang Heckl ist die Reparatur ein „Paradebeispiel für ganzheitliches Denken“, die auch das Wissen um den gesamten Herstellungsprozess sowie die Stoffkreisläufe erfordert.

⁴ Gesellschaft für umfassende Analysen: Reparieren im Dienste der Nachhaltigkeit, Wien, 2014

⁵ Wolfgang M. Heckel: Die Kultur der Reparatur, München, 2013

4. Das Konzept Let's MINT-Reparierwerkstätten an Schulen

4.1. Die Unternehmerinitiative Let's MINT und ihre bisherige Arbeit

In dem gemeinnützigen Verein Unternehmerinitiative Let's MINT e.V. haben sich im Mai 2011 Technik-KMU aus dem Raum Osnabrück/Münster zusammengeschlossen, um junge Menschen für technische Themen und Karrieren zu begeistern. Junge Technik-Talente werden entdeckt, interessierte Jugendliche unabhängig von Geschlecht und Herkunft gefördert und durch ein gezieltes Übergangsmanagement Schule/Beruf über einen längeren Zeitraum begleitet. Dafür setzt Let's MINT einen ganzheitlichen Maßnahmenkatalog um, zu dem Potenzialanalysen an Schulen sowie außerschulischen Veranstaltungen gehören, in denen Jugendliche Technik und technische Berufe in der Praxis kennenlernen (Let's MINT-Clubs, Exklusivpraktika), sowie zielgruppengerechte Information auf www.letsmint.de. Alle Maßnahmen greifen gezielt ineinander und holen die Schüler*innen in ihrer Lebenswirklichkeit ab. Im praktischen Bereich hat der Verein seit 2011 mit rund 253 Schüler*innen 63 MINT-Club- und Schulexkursionen durchgeführt sowie mit 36 Schüler*innen Praktika in den Mitgliedsunternehmen. Im Vordergrund dieser Arbeit steht das praktische Lernen. Unter Anleitung stellen die Jugendlichen Gebrauchsgegenstände her wie Bilderrahmen, Stifthalter, Handyschalen, Elektromotoren, Taschenlampen etc. für die sie im professionellen Umfeld der Unternehmen schweißen, feilen, löten, anreißen, biegen, einfache technische Zeichnungen anfertigen u.s.w. Dabei werden die Jugendlichen von Ausbildern und Auszubildenden sowie geschulten Student*innen (Let's MINT Scouts) betreut. Die Nachfrage durch die Schüler*innen ist höher als bei Start der Vereinsarbeit erwartet. Nach eigenen Angaben gefällt es den Schüler*innen besonders, selber praktisch zu arbeiten und etwas Eigenes fertigzustellen.

4.2. Schüler*innen reparieren für die Zukunft – Zielsetzung und Methodik

Technisches Verhalten ist ein anthropologisches Grundmerkmal und wesentlich für die menschliche Entwicklung. Aufgrund der zunehmenden technischen Durchdringung des Alltags und der vielfältigen Herausforderungen, denen die Gesellschaft gerade auch im ökologischen Bereich aktuell gegenüber steht, ist die Stärkung technologischer Kompetenzen bei jungen Menschen von besonderer Bedeutung.

Die Unternehmerinitiative geht davon aus, dass

1. die praktische Auseinandersetzung mit Technik, wie z.B. das Reparieren, ein wichtiger Impulsgeber für die Entwicklung kreativer technischer Problemlösungen ist; und
2. das Repariertkönnen zu einem großen Teil aus implizitem Wissen besteht, das nur durch Nachahmung bzw. praktische Arbeit explizierbar ist.

Auf diesen Prämissen aufbauend hat Let's MINT die Reparierwerkstätten an Schulen konsequent praxisorientiert konzipiert. Diese Konzeption sah vor, in einem Modellprojekt an zwei Schulen

Reparierwerkstätten einzurichten, die von Let's MINT und den beteiligten Mitgliedsunternehmen betreut werden. Hier können Schüler*innen ab der Jahrgangsstufe 8 einmal wöchentlich auf Basis einer AG oder eines Wahlpflichtfaches defekte Alltagsgegenstände und Konsumgüter reparieren, die von Lehrer*innen, Eltern, Verwandten und Freund*innen abgegeben werden. Das Besondere an der Projektkonzeption ist die fachliche Betreuung der Werkstätten durch schulexterne Experten, die ihr Praxiswissen und -können direkt an die Schüler*innen weitergeben. Dabei liegt der didaktische Schwerpunkt auf dem freien Tüfteln sowie einer ganzheitlichen Herangehensweise. Für die Praxis bedeutet das: Die Schüler*innen sollen die Möglichkeit haben, in Kleingruppen selbstständig bei der Reparatur zu arbeiten, Fehler herausfinden und zu versuchen, diese wieder zu beheben. Die Reparierexperten - (ehemalige) Mitarbeiter und Auszubildende der beteiligten Mitgliedsunternehmen – sollen bei Bedarf unterstützen und beraten.

Mit den Reparierwerkstätten an Schulen wollte Let's MINT folgende Ziele erreichen:

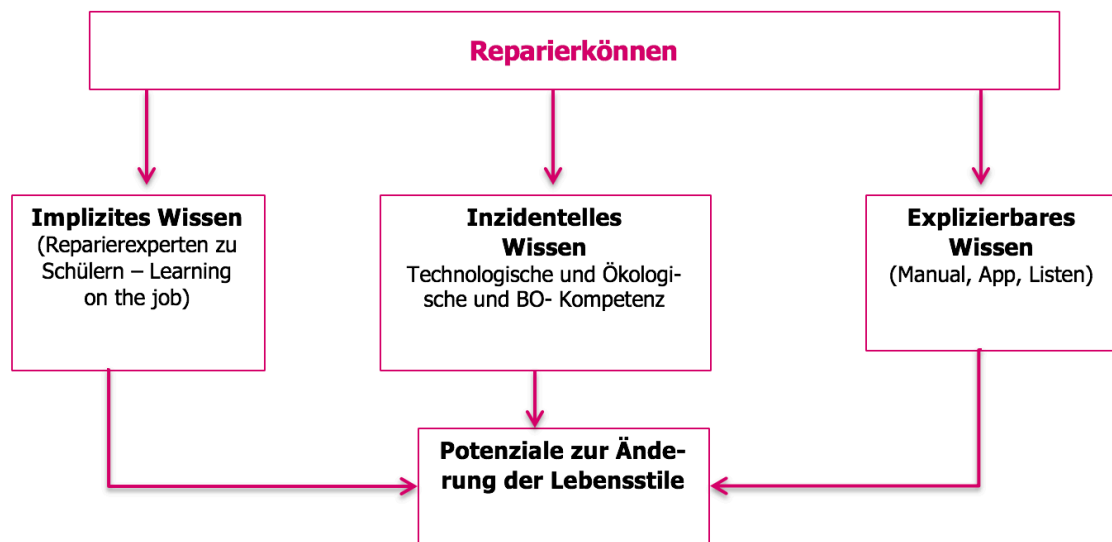
- 1.** die technologische Kompetenz von Schüler*innen stärken (d.h. *die Fähigkeit, Technik und technologische Systeme als gestalt-, beherrsch- und kontrollierbar zu begreifen und Technik als Teil des gesellschaftlichen Gesamtzusammenhangs zu erkennen*)
- 2.** die ökologische Kompetenz von Schüler*innen stärken
- 3.** technisches Interesse wecken
- 4.** in den beteiligten Schulen und Mitgliedsunternehmen ein Bewusstsein schaffen für die Entwicklung und Nutzung nachhaltig gestalteter Gebrauchsgüter und die Akzeptanz für diese erhöhen
- 5.** implizites Reparaturwissen bewahren und auch durch die inzidentell vermittelten Schlüsselqualifikationen (Kreativität, Problemlösungskompetenz, ganzheitliches Denken und Handeln etc.) für die Entwicklung zukunftsfähiger Lebensstile nutzbar machen
- 6.** Selbstkenntnisse der Schüler*innen und ihre Entscheidungskompetenz bei der Berufsorientierung verbessern

Diese Ziele sollten über drei Transfers erreicht werden:

- 1. Transfer Wirtschaft – Schüler*innen:** In der Reparierwerkstatt werden das implizite und explizite Reparaturwissen der Experten an die Schüler*innen und Auszubildende weitergegeben sowie die Beteiligten für nachhaltigen Technikeinsatz sensibilisiert. Bei der Arbeit in der Werkstatt erlangen die Schüler*innen zudem inzidentelles Wissen, dass die Ausbildung von Schlüsselkompetenzen fördert.
- 2. Transfer Wirtschaft – Schüler*innen:** Bei praktischen Übungen in den beteiligten Let's MINT-Mitgliedsfirmen wird Hersteller- und Entwicklerwissen für die Produktion reparaturfähiger Produkte an die Schüler*innen weitergegeben.

3. Transfer Schüler*innen – Gesellschaft - Wirtschaft: In Handbuch, App und als Multiplikator*innen geben Schüler*innen ihr Wissen über Reparaturen und nachhaltigen Konsum an die Gesellschaft weiter. Über die Positivlisten sowie ggf. als zukünftige Mitarbeiter*innen in technischen Branchen transferieren die Schüler*innen ihr Wissen und ihre über inzidentelles Lernen erworbenen Schlüsselkompetenzen zurück in die Wirtschaft bzw. Gesellschaft.

Abb. 1: Grafische Darstellung der Wissenstransfers



Projektbausteine

Im Einzelnen waren folgende Projektbausteine für die Erreichung der Ziele geplant:

- Potenzialanalysen mit insgesamt 90 Schüler*innen an 2 Schulen, um Stärken und Talente transparent zu machen
- Einrichtung und Betrieb von 2 Reparaturwerkstätten an 2 verschiedenen Schulen über einen Zeitraum von 2 Jahren
- Exkursionen zu Sammelstellen und Recyclingbetrieben für Elektroschrott
- Exkursionen zu den beteiligten Mitgliedsunternehmen
- Werkstatttreffen für den Austausch der Schüler*innen aller Reparaturwerkstätten
- Dokumentation der Reparaturen
- Erstellung von Merkmalslisten für die Reparierbarkeit von Geräten
- Übergabe der Merkmalslisten an die Politik bzw. Herstellerverbände
- Erstellung einer Reparatur-App mit Reparaturanleitungen

5. Umsetzung und durchgeführte Maßnahmen

Let's MINT richtete an insgesamt drei Schulen Reparaturwerkstätten ein: an der Ludwig-Windthorst-Oberschule Glandorf, der Gesamtschule Ibbenbüren sowie der Geschwister-Scholl-Oberschule Bad Laer. Die erste Reparaturwerkstatt startete am 25. Oktober 2016 im Südkreis Osnabrück. Da die Projektförderung kurz nach Schuljahresanfang begann, fand die Werkstatt hier für ein viertel Jahr zunächst auf Basis einer freiwilligen AG statt. Eine Wahlpflicht-AG hätte verbindlich vor den Sommerferien angemeldet werden müssen. Die zweite Werkstatt an einer Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen sollte zu Beginn des 2. Schulhalbjahres 2016/2017 ihren Betrieb aufnehmen. Für den zeitverzögerten Start gab es zwei Gründe: Zum Einen wäre die Beschaffung eines geeigneten Raumes wegen umfangreicher Neubaumaßnahmen an der Gesamtschule vor diesem Zeitpunkt sehr schwierig gewesen, zum Anderen sollten die Erfahrungen aus dem Aufbau der ersten Reparaturwerkstatt im Südkreis Osnabrück auf die zweite Werkstatt übertragen werden können. So sollten und konnten Zeit und Kosten insbesondere in der Vorbereitungsphase gespart werden. Anders als ursprünglich geplant, richteten wir mit Beginn des Schuljahres 2017/18 eine dritte Reparaturwerkstatt an einer weiteren Oberschule im Südkreis Osnabrück ein. Ebenfalls entgegen der ursprünglichen Planungen führten wir an der Gesamtschule Lotte-Westerkappeln in NRW über den Zeitraum von einem Schulhalbjahr ein Projekt „Reparier-Web-App“ durch, da wir nicht wie geplant eine Reparatur-App mit Reparaturanleitungen erstellen konnten.

5.1. Einrichtung der 1. Reparaturwerkstatt

5.1.1. Planung und Organisation

Bereits vor der Antragsstellung hatten mit Leitung und Fachlehrer der Oberschule erste Gespräche über die mögliche Einrichtung einer Reparaturwerkstatt stattgefunden. Vor Start der Werkstatt legten wir dann mit der Schule die genauen Modalitäten fest.

Unter anderem wurden folgende Vereinbarungen getroffen:

- Einbindung der Werkstatt in das Schulangebot auf Basis einer Pflicht-Wahl-AG ab dem 2. Schulhalbjahr 2016/17, davor ein viertel Jahr lang als freiwillige AG
- Wahlberechtigt ausschließlich Schüler*innen der Jahrgangsstufe 8
- Die Schüler*innen wählen die AG für mindestens ein Jahr
- 16 maximale Teilnehmer*innen in der Reparaturwerkstatt
- Durchführung von Profilings in den 8. Klassen vor Start der Werkstatt, um den Schüler*innen im Vorfeld eigene technische Begabungen transparent zu machen bzw. geeignete Schüler*innen für die Werkstatt gewinnen zu können

- Eigener Werkraum für die Reparierwerkstatt mit der möglichen Nutzung eigener abschließbarer Schränke sowie Abstellflächen / -räume für zusätzliche Ausstattung wie Schweißgerät etc.
- Ausstattung der Werkstatt durch Let's MINT e.V.: Werkzeuge, Geräte, Schutzkleidung etc.
- Fachliche Betreuung der Werkstatt durch Let's MINT-Reparierexperten
- Pädagogische Betreuung durch einen Technik-Fachlehrer der Schule
- Konzeptionelle / inhaltliche Betreuung durch Let's MINT
- Durchführung verschiedener Exkursionen in die Mitgliedsunternehmen zur Berufsorientierung sowie zur Verdeutlichung der Produktionsbedingungen reparierbarer Investitionsgüter
- Durchführung verschiedener Exkursionen zu Sammelstellen und Recyclingfirmen für Elektroschrott
- Durchführung mehrerer Werkstatttreffen zum Austausch zwischen den einzelnen Tüftel-Teams
- Dokumentation der Reparaturen und Erstellung von Positiv- und Merkmalslisten
- Präsentation der Listen in Berlin
- Regelmäßige Presse- und Öffentlichkeitsarbeit durch Let's MINT
- Angestrebte Weiterführung der Reparierwerkstatt nach Abschluss des Pilotprojekts im Herbst 2018

Die Zusammenarbeit zwischen Schule, Let's MINT und beteiligten Mitgliedsunternehmen wurde in einem Kooperationsvertrag festgelegt. Vor dem Beginn der Werkstatt erstellten wir in Abstimmung mit der Schule sowie den beteiligten Unternehmen detaillierte Ablaufpläne. Hier legten wir die Inhalte der einzelnen Werkstatttermine, die betreuenden und fachlich anleitenden Personen, Exkursionen etc. fest.

5.1.2. Reparierexperten

Gemeinsam mit den beteiligten Let's MINT-Mitgliedsunternehmen suchten wir im Vorfeld nach geeigneten Reparierexperten. Dabei legten wir den Fokus auf Elektronik und Metallbearbeitung, was einerseits den Fachgebieten der Mitgliedsunternehmen und andererseits den zu erwartenden Aufgaben in der Reparierwerkstatt entsprach. Neben den fachlichen Kompetenzen sollten die Experten im Idealfall ehemalige Mitarbeiter der Mitgliedsunternehmen sein und über Ausbildungserfahrungen verfügen. Auf Basis einer 450-Euro-Beschäftigung stellten wir zunächst einen ehemaligen Mitarbeiter eines Let's MINT-Unternehmens ein – einen Konstruktionsmechanikermeister.

Bei der Suche nach geeigneten Elektronikexpert*innen stellte sich schnell heraus, dass die Gewinnung von Ruheständler*innen für diese Aufgabe weitaus schwieriger ist als gedacht. Die Gründe dafür sind z.B. der Wunsch, im Ruhestand keine dauerhaften Verpflichtungen mehr zu haben, zu

viele bestehende Verpflichtungen z.B. am eigenen Haus und/oder durch ehrenamtliches Engagement oder gesundheitliche Hindernisse. Da wir eine/n verrentete/n Reparierexpert*in Elektro für die Schüler*innenwerkstatt zunächst nicht finden konnten, übernahmen aktive Mitarbeiter (Meister, Facharbeiter) aus Mitgliedsunternehmen diese Aufgabe. Unterstützt wurden sie dabei wie vorgesehen von Auszubildenden der Let's MINT-Unternehmen. Mit nicht unerheblichen Anstrengungen gelang es uns schließlich einen geeigneten Reparierexperten Elektro aus Münster zu gewinnen.

Alle Reparierexperten sowie die beteiligten Mitarbeiter der Let's MINT-Unternehmen wurden im Vorfeld über die Projektinhalte und -ziele informiert und für ihre Aufgabe geschult.

5.1.3. Werkzeuge und Ausstattung

Die Erstellung von Werkzeug- und Ausstattungslisten erfolgte mit der fachlichen Unterstützung der beteiligten Mitgliedsunternehmen, die auch einen Großteil der Materialien und Ausstattung spendeten. Zudem wurde die Ausstattung mit der Schule abgestimmt. Neben den Werkzeugen, Arbeitsgeräten und -materialien beschafften wir auch Arbeits- und Schutzkleidung für die Schüler*innen, zu denen T-Shirts ebenso gehörten wie Sicherheitsschuhe, Handschuhe und Schutzbrillen. Die Ausstattung wurde während des Projektzeitraum kontinuierlich vervollständigt.

Abb. 2: Auszug aus der Inventarliste

Batterie B1	2
Klebepistole Rapid	1
Universalkleber	1
ElektrolötKolben	2
Stiftschlüsselsatz	1
Batterietester Varta	1
Korkpinnwand	2
Boxen diverse Größen (Groß 3x, Mittel 5x, Klein 2x)	10
Wandhalterung für Schraubendreher	4
WL 330	1
Connex	1
Sekundenkleber	1
Innensechskantschlüssel	1
Schraubendreher	6 Pack.
Schutzbrille	8
Nähadelbox	1
Syngarn Allesnähfaden	1
Pinsel	3
Schere	1
Edding	1
Anhänger	ca. 50
Imbus Groß	4
Tesafilm	1
Torx-Schraubendreher	2
bunter Draht	1
Sicherheitsschuhe div. Größen	16
Arbeits-T-Shirts div Größen	16

5.1.4. Profilings und Kick-off

Die zunehmende Technisierung erfordert von den Mitgliedern der Gesellschaft ein hohes Maß an Technologie-Kompetenz. Doch gleichzeitig fördert die immer komplexer werdende Technik insbesondere durch die Mikroelektronik die Konsumhaltung von jungen Technikutzer*innen, die sich auf die Entwicklung ihrer Technologie-Kompetenz aus verschiedenen Gründen eher hemmend auswirkt. Der Alltag vieler Jugendlicher wird von Smartphone, Smartwatch, Tablet und Spielkonsole geprägt, ohne dass sie die dahinter steckende Technologie verstehen oder sich dafür interessieren. Ein wichtiger Grund hierfür ist die oben beschriebene Wegwerfkultur mit den entsprechenden Herstellungsmerkmalen: technische Konsumgüter werden zu Blackboxes, die bei Defekten einfach ausgetauscht werden. Ein weiterer ist die Komplexität der Technik selbst, die viele junge Menschen vor einer intensiveren Beschäftigung zurückschrecken lässt („Das ist so kompliziert, das verstehe ich sowieso nicht...“). Die den Laien weitgehend unverständliche „Geheimsprache“ der Kommunikations- und Informationstechnolog*innen tut ihr Übriges dazu.

Zudem hat Let's MINT in seiner über siebenjährigen Vereinsarbeit an Schulen die Erfahrung gemacht, dass viele Mädchen und Jungen fälschlicherweise davon ausgehen, technisch nicht begabt zu sein. Um potenziellen Teilnehmer*innen an der Reparaturwerkstatt ihre eigenen Kompetenzen transparent zu machen, haben wir vor der AG-Wahl zwischen dem 29.09.2016 und dem 18. Oktober 2016 Profilings in den 8. Klassen durchgeführt.

Insgesamt nahmen 42 Mädchen und Jungen an den Potenzialanalysen teil. In zwei Gruppen aufgeteilt, absolvierten sie hierfür zwei verschiedene Tests. Die Ergebnisse besprachen sie nach Auswertung der Tests rund drei Wochen später in Einzelgesprächen mit den Let's MINT-Scouts (geschulten Studentin*innen). 55 % der Jugendlichen hatten gute bis sehr gute Potenziale im Berufsfeld Technik und Engineering. In Gesprächen erläuterten die Berater*innen auch das Projekt Let's MINT-Reparierwerkstätten und die Schüler*innen konnten sich bei Interesse zu der freiwilligen AG anmelden. Die Höchstzahl von 16 Teilnehmer*innen wurde bereits an diesem 1. Anmeldetag mit 11 Jungen und 5 Mädchen erreicht, bzw. einem Schüler auf der Warteliste und 5 weiteren, die ihre Teilnahme noch überdenken wollten, leicht überschritten.



Let's MINT-Scout im Beratungsgespräch

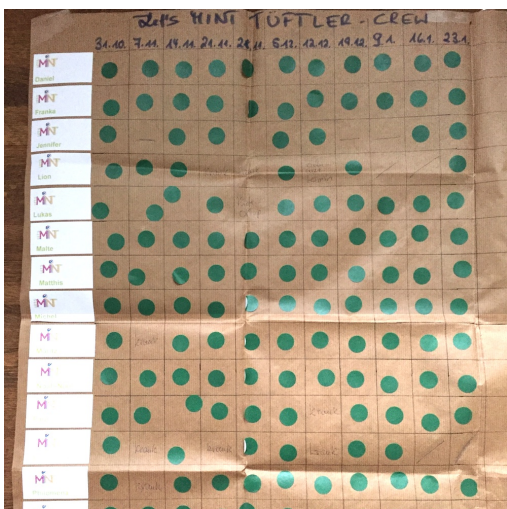
Vor den Profilings hatten wir alle Eltern der Jahrgangsstufe 8 zu einem Informationsabend über die geplanten Potenzialanalysen sowie das Projekt Reparierwerkstatt eingeladen. Den ersten Werkstatttermin am 25. Oktober 2016 hatten wir als Kick-off geplant. Die beteiligten Mitgliedsunternehmen lieferten ihre Werkzeug- und Gerätespenden an. Zudem hatten wir die Eltern und die Presse eingeladen. Da es auch zu den Projektzielen gehörte, die Reparieridee in die Breite zu tragen, waren wir von Beginn an darum bemüht, die Eltern einzubinden. In der Einladung zur offiziellen Werkstatteröffnung baten wir deshalb die Eltern, defekte Geräte und Gegenstände mitzubringen. Auch in dem Pressebericht wurden die Bürger*innen über das Angebot informiert, in der Schulwerkstatt Geräte und Gegenstände reparieren lassen zu können anstatt sie wegzuworfen. Im Pressebericht wiesen wir darauf hin, dass das Tüfteln der Schüler*innen im Vordergrund steht und es keine Garantie für eine erfolgreiche Reparatur gibt.

5.2. Betrieb der 1. Reparierwerkstatt

5.2.1. Organisation und Inhalte

Wie schon weiter oben geschrieben, fand die Reparierwerkstatt zunächst auf Basis einer freiwilligen AG statt. Deshalb ergriffen wir Maßnahmen zur Motivationserhöhung. Die Schüler*innen mussten ihre Anwesenheit selbständig auf einem Wandplan mit einem grünen Klebepunkt dokumentieren. Für alle, die regelmäßig dabei waren, fand zum Ende des 1. Schulhalbjahrs eine Fahrt zum VfL Osnabrück mit Backstage-Führung statt. Bis auf zwei Schüler*innen waren die Jugendlichen kontinuierlich anwesend und fehlten nicht unentschuldigt. Der kommissarische Schulleiter hat die Beteiligung der Schüler*innen als sehr positiv bewertet. Erfreulich war, dass sich auch Mädchen und Jungen freiwillig engagierten, die dies nach Auskunft der Schule bislang noch nicht getan hatten.

Wandplan

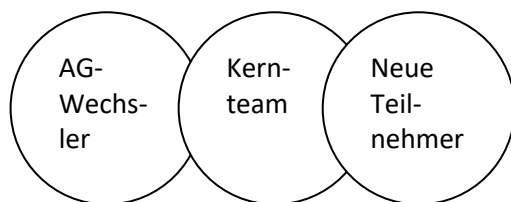


Backstageführung beim VfL



Mit Beginn des 2. Schulhalbjahres 2016/2017 fand die Reparierwerkstatt auf Basis einer Pflicht-AG mit 14 Teilnehmern statt, Mädchen waren dieses Mal nicht mehr dabei. Ursprünglich war vereinbart worden, dass die Schüler*innen die Reparier-AG für mindestens 1 Jahr verbindlich wählen. Aufgrund verschiedener organisatorischer Probleme in der Schule wurde die Reparierwerkstatt mit Start der Pflicht-AG jedoch erneut zur Wahl ausgeschrieben. Es meldeten sich 8 Jungen aus den 8. Klassen und 6 Jungen aus den 9. Klassen an, wobei ein Kernteam von 6 Schülern aus der Freiwilligen-AG mit dabei war und bereits gemachte Erfahrungen an die neuen Tüftler weiter geben konnte.

Abb.3: Grafik Teilnehmerzusammensetzung 1. Reparierwerkstatt nun als Wahl-Pflicht-AG



Diese Vorgehensweise hatte den Vorteil, dass deutlich mehr Schülerinnen und Schüler erreicht werden konnten als bei der maximalen Teilnehmerzahl von 16. Gleichzeitig gewährleistete das Kernteam Kontinuität und Wissenstransfer. Die zu diesem Zeitpunkt ursprünglich noch nicht geplante Teilnahme von 9.-Klässlern wirkte sich positiv auf Konzentration und Mitarbeit in der Reparierwerkstatt aus.

Bei den ersten Werkstatttreffen gab es Einführungen zu den Themen Arbeitssicherheit und Grundkenntnisse Elektrotechnik. Darüber hinaus lag der inhaltliche Schwerpunkt auf dem freien Tüfteln. Die Jugendlichen sollten sich möglichst eigenständig bei den Reparaturarbeiten ausprobieren dürfen. Einigen Schülern kam diese Arbeitsweise entgegen. Sie bemühten sich eigenständig um Arbeit und beschäftigten sich dann konzentriert mit ihre Aufgabe, unterstützt von Reparierexperten und/oder dem betreuenden Lehrer. Anderen Jugendlichen fiel diese Arbeitsweise jedoch schwerer, sie konnten sich nicht konzentrieren und störten zunehmend die Werkstattabläufe. Dazu kam, dass der betreuende Lehrer die Methode des freien Tüftelns nur eingeschränkt unterstützte. Daraufhin teilten wir die Schüler in feste Teams ein, die bei jedem Werkstatttermin eine klare Aufgabe sowie einen Experten / Betreuer zugeteilt bekamen.

5.2.2. Repariergut

Trotz Aufruf in der lokalen Presse, der Schule, bei den Eltern und in den Let's MINT-Mitgliedsunternehmen hatten wir in der ersten Repariierwerkstatt zunächst nicht genügend Repariergut. Wir behelfen uns, indem wir Elektroschrott von den Annahmestellen in der Region besorgen. Da die Annahmestellen bereits abgegebene Geräte nicht wieder abgeben dürfen, nahmen wir die Geräte direkt von den Bürger*innen entgegen. Diese Geräte zu überprüfen und gegebenenfalls zu reparieren – viele Geräte, die bei den Annahmestellen abgegeben werden, sind voll funktionsfähig, erschienen den Jugendlichen aber nicht sinnvoll. Wir verteilten daraufhin nochmals Handzettel an die Bürger*innen im Umfeld der Schule. Auch auf diesen Flyern wiesen wir explizit darauf hin, dass es sich bei der Schulwerkstatt nicht um eine Fachwerkstatt handelt

Abb.4: Beispiel für verteilte Flyer, hier von der OBS Bad Laer



Reparatur benötigt?

Die Tüftler-Crew hilft!

Ein Gartentisch ohne Bein? Kaputtes Kinderspielzeug? Eine defekte Waschmaschine? Ein kaputter Toaster? Oder, oder, oder...

Wir reparieren kostenlos* Ihre defekten Geräte aus Haushalt und Garten. Reparieren statt wegwerfen. Das schont die Umwelt und Ihren Geldbeutel!

Die **Let's MINT Tüftler-Crew an der Geschwister-Scholl-Oberschule** ist eine AG, die unter fachlicher Anleitung von Mitarbeitern aus regionalen Unternehmen repariert. Wir sind **keine Fachwerkstatt** – bei uns steht das Tüfteln im Vordergrund!

Anlieferung Ihrer defekten Geräte donnerstags von 8:00 – 14:00 im Sekretariat Geschwister-Scholl-Oberschule, Mühlenstr. 2, Bad Laer, hier können Sie auch eine Abholung veranlassen.

Gefördert durch:  

*** ausgenommen der Ankauf spezieller Ersatzteile**

Zudem stellten wir Sammelboxen in den Mitgliedsunternehmen auf. Diese Aktivitäten führten zwar zu einer höheren Abgabe von Geräten, allerdings blieb Repariergut in dieser Werkstatt knapp.

5.2.3. Sicherheit

Die Sicherheit berührt alle Aspekte der Werkstattarbeit von der Ausstattung und Einrichtung über das Personal bis hin zu Organisation und Dokumentation. Für die Reparatur von mechanischen Geräten und Gegenständen gelten im Prinzip dieselben Sicherheitskriterien wie für handwerkliche Arbeiten im Schulwerkraum. Anders sieht dies bei Elektrogeräten aus. Schüler*innen der Unter- und Mittelstufe dürfen grundsätzlich nicht mit berührungsempfindlicher Spannung arbeiten. Reparierte Geräte müssen überprüft werden, bevor sie zurück an die Besitzer*innen gehen. Um all den verschiedenen Aspekten gerecht zu werden, haben wir für den Betrieb der Let's MINT-Reparierwerkstätten an Schulen nicht nur ein mehrseitiges Sicherheitskonzept entwickelt, sondern auch Abläufe

definiert und umfangreiche Dokumentenvorlagen erstellt. Zu Letzteren gehören u.a. Vordrucke, auf denen die Schüler*innen und Betreuer*innen die Teilnahme an Sicherheitseinführungen schriftlich bestätigen. Über den Verbund Offener Werkstätten haben wir eine Initiativen-Haftpflicht-Versicherung abgeschlossen, die besondere Risiken in nichtkommerziellen Reparaturwerkstätten abdeckt. Weitere Informationen zu den Sicherheitsaspekten in einer Schul-Reparaturwerkstatt finden Sie im Anhang 3 „Handbuch Reparaturwerkstätten Schulen“, Punkt 2.

5.2.4. Akzeptanz des Projektes an der Schule

Zum Projektstart der 1. Reparaturwerkstatt konnten wir eine sehr hohe Akzeptanz für die Reparaturidee und nachhaltigen Konsum feststellen. Die Identifikation insbesondere mit dem Aspekt der Ressourcenschonung durch Reparatur ließ im Projektverlauf bei den beteiligten Schüler*innen und Lehrern nach. Auch wenn einige Schüler sich bis zum Schluss stark engagierten und wesentlich zu den Reparaturerefolgen beitrugen, wollten andere statt zu reparieren lieber etwas bauen - sei es etwas ganz Neues oder ein Upcycling-Projekt. Im Vergleich zu den beiden anderen Reparaturwerkstätten wurde die Reparaturidee auch im Umfeld der Schule nicht so gut aufgenommen. Dies führte nicht nur zu dem bereits erwähnten Mangel an Reparaturgut. Die Schüler*innen erhielten für ihre Arbeit auch nicht die Bestätigung von außen, wie wir dies in anderen Werkstätten erlebten. Auch dies ist sicherlich ein Grund für ihr tendenziell eher abnehmendes Interesse.

5.2.5. Weiterführung der Reparaturwerkstatt

Während des Betriebs der 1. Reparaturwerkstatt hat es wegen struktureller Probleme und personeller Veränderungen an der Schule nicht vorhersehbare Herausforderungen gegeben. Aufgrund geänderter Wahlmodalitäten für die AGs konnte die Werkstatt im 1. Schulhalbjahr 2017/18 anders als geplant nicht stattfinden. Für das 2. Schulhalbjahr 2017/18 hatten sich neun Schüler aus der Jahrgangsstufe 8 für eine AG Reparaturwerkstatt angemeldet. Allerdings hat die Schule die Modalitäten für die Werkstatt geändert und keine eigene Lehrkraft mehr beigestellt. Der Betrieb der Werkstatt hätte allein in der Verantwortung des Reparaturexperten gelegen, unterstützt durch Auszubildende aus den Let's MINT-Mitgliedsunternehmen. Der Reparaturexperte war jedoch nicht bereit, ohne Unterstützung einer Lehrkraft die Werkstatt zu betreuen. Zudem hatten unsere Erfahrungen auch in den anderen Reparaturwerkstätten, die unterdessen auch gestartet waren, gezeigt, dass 1. ein höherer Betreuungsschlüssel und 2. eine anwesende Lehrkraft sich positiv auf den Erfolg auswirken. Aus diesem Grund haben wir trotz der erfreulichen Schülerresonanz auf die Weiterführung der 1. Reparaturwerkstatt im 2. Schulhalbjahr 2017/18 verzichtet.

5.3. Einrichtung und Betrieb der 2. Reparierwerkstatt

Einrichtung und Betrieb der 2. Reparierwerkstatt unterschieden sich nicht wesentlich von der Vorgehensweise bei der 1. Reparierwerkstatt. Im Folgenden konzentrieren wir uns deshalb auf Besonderheiten bei diesem Teil des Gesamtprojektes.

Die 2. Let's MINT-Reparierwerkstatt startete wie geplant mit Beginn des 2. Schulhalbjahres 2016/17. Sie wurde wiederum als Wahlpflicht-AG für 8.-Klässler angeboten, mit dem Ziel die Teilnehmer*innen über einen Zeitraum von ca. 1,5 Jahren begleiten zu können. An der Gesamtschule gibt es jedoch keine Wahlpflicht-AGs für 9.-Klässler. Um dennoch eine Kontinuität für das Projekt zu gewährleisten, hatte die Schule vorgeschlagen, die Reparierwerkstatt im Schuljahr 2017/18 in die sogenannten Ergänzungsstunden „Rund um den Beruf“ einzubinden, die zum Pflichtunterricht gehört. Für die Wahlpflicht-AG Reparierwerkstatt sollten in den 8. Klassen deshalb bereits Schüler*innen angesprochen werden, die diese Ergänzungsstunden gewählt hatten. Da der 8. Jahrgang insgesamt 140 Schüler*innen hatte, wurden 48 Mädchen und Jungen von der Schule für das Profiling ausgesucht.

Bei den Einzelberatungen nach den Potenzialanalysen haben sich 26 Jugendliche für die Werkstatt angemeldet, also 54%, was für eine sehr hohe Akzeptanz spricht. Für die AG hatte die Schule zwei Mädchen und 14 Jungen ausgewählt. Dabei hat die Schule darauf geachtet, dass mindestens 6 Teilnehmer*innen das Fach „Rund um den Beruf“ gewählt hatten, um die Kontinuität in der Werkstatt zu gewährleisten.

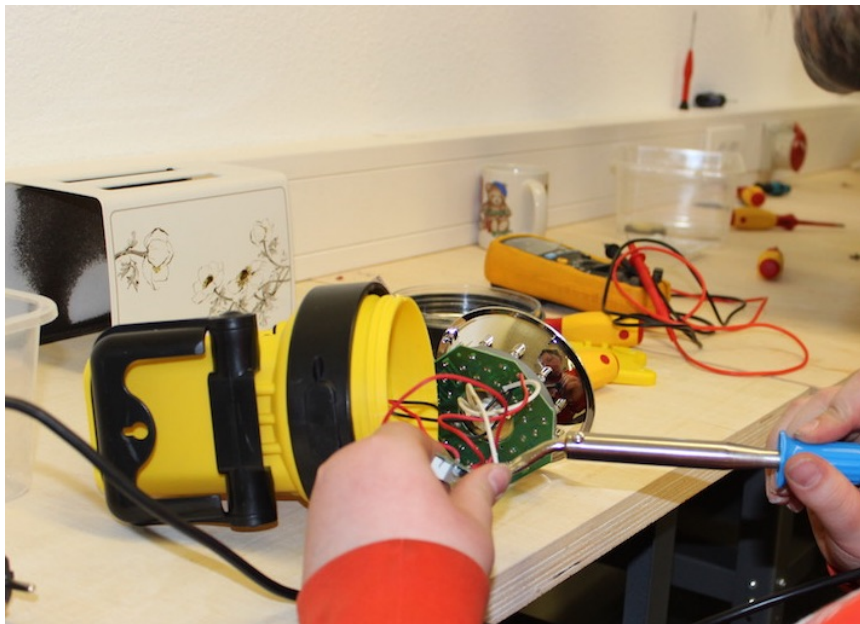
An der Gesamtschule stellte sich die Aufgabe, geeignete Reparierexperten zu finden, als besonders schwierig dar. Auch hier übernahmen Mitarbeiter aus einem Let's MINT-Mitgliedsunternehmen die Betreuung bis wir einen geeigneten Experten im Ruhestand gefunden hatten. An der Gesamtschule führten wir die AG ohne Begleitung eines Lehrers durch. Diese Vorgehensweise ist an der Schule nicht unüblich. Die externen Betreuer*innen erhielten von der Schule klare disziplinarische Befugnisse, die auch den Schüler*innen bekannt waren. Autoritätsprobleme gab es mit den Schüler*innen nicht. Pädagogisch wurden die Reparierexperten zusätzlich von einer Studentin der Sozialpädagogik unterstützt, die die Jugendlichen u.a. auch bei organisatorischen Arbeiten anleitete und unterstützte.

5.3.1. Akzeptanz des Projektes an der Schule

Die Akzeptanz der Reparierwerkstatt war an der Gesamtschule während der gesamten Zusammenarbeit sehr hoch. Auch im gesellschaftlichen Umfeld erlebte die Werkstatt viel Zuspruch. Nach einem Artikel in der örtlichen Presse gaben sehr viele Bürger*innen defekte Geräte und Gegenstände

ab. Auch die Lehrkräfte der Schulen nutzten das Angebot der Reparatierwerkstatt häufig. Die Schulleitung unterstützte von Beginn an insbesondere auch den Umweltaspekt der Werkstatt. Das freie Tüfteln konnte mit den Gesamtschüler*innen sehr gut umgesetzt werden. Sie bildeten Kleingruppen, in denen sie sich eigenständig defekte Gegenstände suchten und reparierten. Dabei bewiesen mehrere Jungen und ein Mädchen ein besonderes Durchhaltevermögen. Bei kniffligen Aufgaben arbeiteten sie über mehrere Wochen mit hohem Engagement an einem Gerät bzw. Gegenstand.

Reparatur eines Halogenstrahlers in der 2. Reparatierwerkstatt



5.3.2. Weiterführung der Werkstatt

Aufgrund der anhaltenden Probleme einen zuverlässigen Reparatierexperten für die 2. Reparatierwerkstatt zu finden, entschieden wir uns zu Beginn des Schulhalbjahres 2017/18 in Abstimmung mit der Schulleitung dagegen, die Werkstatt in den Pflichtunterricht der Ergänzungsstunde „Rund um den Beruf“ einzubinden. Stattdessen wollten wir die Reparatier-AG erneut den kommenden 8.-Klässlern als Wahlpflicht-AG anbieten. Zwei ehemalige Werkstattteilnehmer wollten die neuen Tüftler*innen während der ersten AG-Stunden freiwillig begleiten und ihr Wissen an diese weitergeben.

Allerdings hatte die Schule in der Zwischenzeit die Modalitäten für die AG-Wahl in den 8. Klassen geändert. Statt des ganzen Jahrgangs wählte nun nur noch die Hälfte der Schüler*innen. Obwohl die ehemaligen Teilnehmer*innen der Reparatierwerkstatt laut Schulleitung die Tüftler-AG ausnahmslos positiv bewarben, konnten wir bei der AG-Wahl zu Beginn des neuen Schuljahres nicht genügend Schüler*innen gewinnen. In Abstimmung mit der Schule entschlossen wir uns daraufhin, die Werkstatt im nächsten Halbjahr im 9. Jahrgang in der Ergänzungsstunde „Rund um den Beruf“

anzubieten. Zwölf Schüler*innen aus dieser Ergänzungsstunde meldeten sich hierfür an. Allerdings konnte uns die Schule nicht mehr garantieren, einen Raum für die Reparaturwerkstatt zur Verfügung stellen zu können. An der Gesamtschule wurden umfangreiche Neu- und Umbaumaßnahmen durchgeführt. Zum Ende des ersten Schulhalbjahres 2017/18 mussten Anpassungen bei der Durchführung der Baumaßnahmen vorgenommen werden, die zu einem unerwarteten Engpass an Räumen führte. Aufgrund dieser Unsicherheiten konnten wir die 2. Reparaturwerkstatt trotz des hohen Schüler*inneninteresses sowie der guten Projektakzeptanz leider nicht weiterführen.

5.4. Einrichtung und Betrieb der 3. Reparaturwerkstatt

Als sich die strukturell und organisatorisch bedingten Probleme in den beiden ersten Reparaturwerkstätten abzeichneten, nahmen wir Kontakt zu einer weiteren Schule im Südkreis Osnabrück auf. Die Oberschule in Bad Laer hatte schon vorher in Gesprächen Interesse an einer eigenen Reparaturwerkstatt signalisiert. Außerdem hatten wir hier bereits mehrere Projekte zur Berufsorientierung durchgeführt.

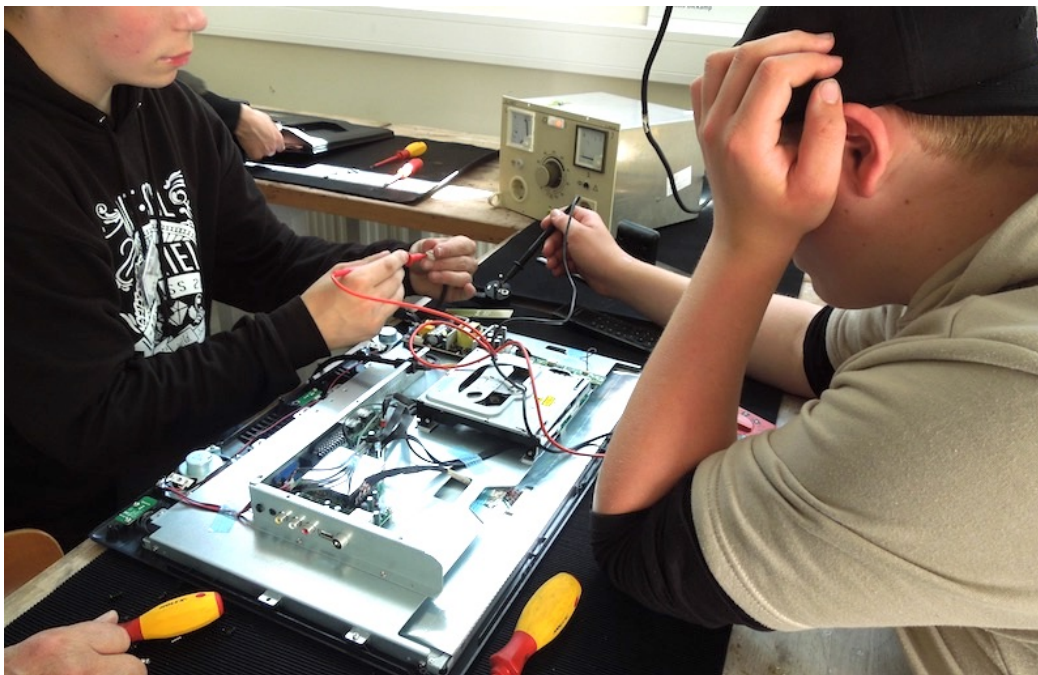
Die 3. Reparaturwerkstatt startete mit Beginn des Schuljahres 2017/18 am 17. August 2017 wiederum als Wahlpflicht-AG, dieses Mal aber für die 9.- und 10.-Klässler*innen. Diese Altersgruppe war seitens der Schule gewünscht worden. Da auch wir in der 1. Reparaturwerkstatt einen deutlichen Unterschied bei der Arbeitshaltung zwischen den 8. und 9.-Klässlern festgestellt hatten, begrüßten wir diese Entscheidung. Die Teilnehmer*innenzahl begrenzten wir auf zwölf. Da wir an dieser Schule keine Potenzialanalysen mehr durchführen konnten, stellten wir gemeinsam mit den Reparaturexperten unterstützt durch Videoclip und Diashow das Projekt vor. Die Resonanz war sehr gut: 16 Schüler*innen meldeten sich für die Reparaturwerkstatt an, 20 bzw. 22 weitere Schüler*innen haben die Reparatur-AG als 2. bzw. 3. Wunsch angegeben, was einer Gesamtzahl von 58 Schüler*innen oder knapp 60 % der beiden Jahrgangsstufen entspricht. Aufgrund der guten Resonanz erhöhten wir die maximale Teilnehmer*innenzahl nach Absprache mit den zwei betreuenden Reparaturexperten von 12 auf 14.

Auch in Bad Laer konnten wir bei Einrichtung und Betrieb die Vorgehensweise aus den vorherigen Werkstätten zu einem Großteil übernehmen. Entsprechend dem zuvor ausgearbeiteten Sicherheitskonzept verfeinerten und professionalisierten wir hier nochmals die Arbeitsabläufe und insbesondere die Dokumentation. So mussten beispielsweise in der 3. Reparaturwerkstatt erstmalig Schüler*innen und Betreuer*innen die Teilnahme an einer Sicherheitsschulung unterschreiben. Auch das Abschalten der frei zugänglichen Steckdosen im Werkraum während der Phasen des freien Reparierens habe wir hier erstmals auf im Werkraum aushängenden Listen dokumentieren lassen. Ansonsten haben wir die Abläufe von der Reparaturannahme, Überprüfung der Geräte durch einen

Experten mit VDE-Prüfung, sowie folgender Fehleranalyse, ggf. Ersatzteilbeschaffung, wenn möglich Reparatur, Abschlussprüfung durch die Experten und Dokumentation weiter beibehalten.

Obwohl die Jugendlichen die Reparier-AG für ein gesamtes Schuljahr gewählt hatten, gab es Umbesetzungen bei den Teilnehmer*innen, die in enger Abstimmung zwischen Reparierexperten, Lehrern und der Let's MINT-Projektleitung erfolgten. 7 Schüler und 1 Schülerin, die bereits im 1. Halbjahr dabei waren, besuchten die Reparierwerkstatt auch im 2. Halbjahr. Wegen mangelnder Motivation schieden 4 Schüler und 1 Schülerin aus der AG aus, dafür kamen 3 neue Schüler hinzu. Durch die Umbesetzung der Teilnehmer*innen verringerte sich die Gesamtzahl auf 11, wofür sich alle Beteiligten aufgrund der beengten Raumverhältnisse ausgesprochen hatten.

Schülerteam in der 3. Reparierwerkstatt



5.4.1. Reparierexperten und Betreuung

Da wir im Schuljahr 2017/18 entgegen der Planung eine statt zwei Schulwerkstätten betrieben, konnten wir hier mehr Personal einsetzen. Die AG Reparierwerkstatt wurde von einem Technikfachlehrer betreut. Darüber hinaus beschäftigten wir einen Experten Metallbau sowie einen weiteren Experten Elektronik auf 450-Euro-Basis. Zusätzlich leitete regelmäßig ein Elektromeister und Inhaber eines Let's MINT-Mitgliedsbetriebs die Schüler*innen ehrenamtlich an. Dazu kamen die Auszubildenden aus den Mitgliedsunternehmen. So kamen wir in der 3. Reparierwerkstatt auf einen Betreuungsschlüssel von 3-4 Schüler*innen pro Experte, was sich als sehr vorteilhaft herausstellte.

5.4.2. Repariergut – Europäische Woche der Abfallvermeidung

Zum Auftakt der Werkstatt verteilten die Jugendlichen wie in der 1. Reparierwerkstatt wieder Handzettel in der Gemeinde. Im November veranstaltete der Verband kommunaler Unternehmer e.V. „Die europäische Woche der Abfallvermeidung 2017“, an der wir uns mit den Aktionstagen „Reparieren statt wegwerfen“ beteiligten. Dafür richteten die Schüler*innen in sechs Mitgliedsunternehmen sowie der Gemeindeverwaltung Bad Laer Reparaturannahmen ein / bzw. aktualisierten bestehende und bewarben das Angebot bei der Belegschaft. Insgesamt verteilten die Jugendlichen in diesen Unternehmen und der Verwaltung rund 400 Flyer, um die Reparieridee und ihre Werkstatt bekannt zu machen. Die Aktionen wurden mit Film und Fotos dokumentiert und ausgewertet. Mit dem Material haben sich die Jugendlichen beim Schülerwettbewerb der EWAV beworben. Nach diesen Aktionstagen wurden in den Unternehmen sowie der Gemeindeverwaltung insgesamt 51 defekte Geräte und Gegenstände abgegeben. Durch regelmäßige Presseberichte konnten wir die Werkstätten und die Reparieridee auch in die Bevölkerung tragen. Bis Anfang des Jahres 2018 wurden in der Schülerwerkstatt Bad Laer insgesamt 93 defekte Geräte abgegeben. Die Schüler*innen verhängten daraufhin zunächst einen Annahmestopp. Einen Mangel an Repariergut wie in der 1. Reparierwerkstatt erlebten wir also ganz und gar nicht.

Reparaturannahme in der Gemeindeverwaltung Bad Laer



5.4.3. Akzeptanz des Projektes an der Schule

An der Oberschule Bad Laer erfuhr das Projekt in seiner Gesamtheit bei Schüler*innen, im Kollegium und gesellschaftlichen Umfeld eine sehr gute Akzeptanz. Die Tatsache, dass von der Bevölkerung sowie den Mitarbeiter*innen der Let's MINT-Unternehmen so viel Repariergut abgegeben wurde, erhöhte deutlich die Motivation der Schüler*innen. Die Freude der Besitzer*innen über eine gelungene Reparatur war für die Jugendlichen ein großer Ansporn und erfüllte sie nach eigenen

Angaben mit Stolz. War die Ressourcenschonung durch Reparatur für die Schüler*innen zunächst kaum mehr als eine abstrakte Idee, konnten sie durch erfolgreiche Reparaturen selbst zu nachhaltigem Konsum beitragen. Aus Sicht der Schule hat das Projekt Reparierwerkstatt sowohl das Technikinteresse als auch das Umweltbewusstsein an der Schule insgesamt positiv beeinflusst (vergl. auch Anhang 2: Projektauswertung).

5.5. Projektgruppe Web-App „Reparieren statt wegwerfen“

Zu den Projektbausteinen der Let's MINT-Reparierwerkstätten gehörte auch die Erstellung einer Reparier-App mit Anleitungen für Reparaturen. Hierfür sollte eine Kleingruppe von Schüler*innen aus einer Reparierwerkstatt in besonderen Unterrichtseinheiten auf Basis eines Baukastensystems eine App erstellen. Später sollten sie die von den Tüftlern erstellten Reparaturanleitungen aus beiden Werkstätten einpflegen. Aus mehreren Gründen war dieser Projektbaustein nicht umsetzbar. Zum Einen konnten wir wie weiter oben beschrieben keine Werkstatt länger als ein Jahr betreuen, so dass für die App-Erstellung innerhalb der einzelnen Werkstätten nicht genügend Zeit zur Verfügung stand. Problematisch ist zudem die Haftungsfrage, wenn Schüler*innen für andere Schüler*innen Reparaturanleitungen erstellen. Nicht zuletzt waren die Schüler*innen mit der sorgfältigen Dokumentation der Reparaturen überfordert bzw. nicht motiviert, weil sie vorrangig reparieren wollten.

Alternativ starteten wir deshalb ein Projekt Reparier-Web-App an der Gesamtschule Lotte-Westerkappeln, das ab dem 09.02.2018 im regulären Projektunterricht, jeweils freitags vier Schulstunden lang ein Schulhalbjahr stattfand. An dem Projektunterricht nehmen Schüler*innen des 7. Jahrgangs teil. Ziel der Web-App sollte es unter anderem sein, eine Plattform zu schaffen, mit der die Idee „Umweltschutz und Ressourcenschonung durch Reparatur“ in die Öffentlichkeit getragen werden kann und auf der auch die Projektergebnisse bereit gestellt werden. Betreut wurde die Projektgruppe von einem Lehramtsstudenten (IT) im Master, der insbesondere bei der inhaltlichen Unterrichtsgestaltung eng mit der Let's MINT-Projektleitung zusammenarbeitete. Im ersten Schritt erarbeiteten sich die Gesamtschüler*innen den Zusammenhang von Umweltschutz, Ressourcenschonung und Reparieren. Dafür besuchten sie u.a. den Entsorgungs- und Recyclingbetrieb Lohmann in Emsdetten sowie die Reparierwerkstatt in Bad Laer. Zudem führten sie Interviews in einem Westerkappeler Supermarkt mit zufällig ausgesuchten Bürger*innen sowie später in der Schule auch mit Mitschüler*innen durch.

Zur Vorbereitung auf die technischen Aspekte der Projektarbeit erhielten die Schüler*innen Einführungen zu den Themen „Was ist das Internet?“, „Einführung in HTML“ und „Einführung in Word Press“. Im weiteren Verlauf recherchierten sie zudem folgende Fragestellungen: Was kann ich

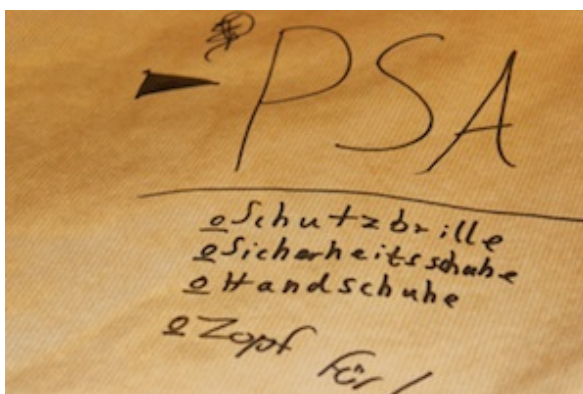
selbst machen, wenn etwas kaputt ist? Was muss ich beachten, wenn ich etwas reparieren möchte? An wen kann ich mich wenden, um Hilfe bei der Reparatur zu erhalten?

Auf Basis eines Word-Press-Templates erstellten die Schüler*innen eine einfache Website (Web-App). Hier fassten sie die Ergebnisse ihrer Recherche in Blogeinträgen zusammen. Zudem fertigten sie insgesamt drei Videoclips an. Sowohl in der Selbsteinschätzung als auch nach Ansicht der befragten Lehrer verbesserte die Projektteilnahme die technischen und ökologischen Kompetenzen der Schüler*innen. Die Projektwebsite stellten wir u.a. auch aus Datenschutzgründen nicht online. Zwei der Videofilme haben wir auf der Website www.letsmint.de eingestellt, auf dem wir einen eigenen Unterpunkt „Reparieren“ einrichteten.

5.6. Werkstatttreffen und Exkursionen

Insgesamt führten wir im Projektzeitraum mit den Schüler*innen 20 Exkursionen durch, vier davon waren Werkstatttreffen mit den Schüler*innen aus den verschiedenen Projektgruppen. So trafen sich die Tüftler*innen aus der 1. und 2. Reparierwerkstatt am 22.03.2017 zu einem World Café. Dabei haben sie sich zu Themen und Aufgaben der Werkstätten ausgetauscht. An fünf von Betreuer*innen, einem Reparierexperten und einem Lehrer moderierten Tischen haben sie folgende Themen bearbeitet: Safety first, Ideenwerkstatt, App ins Netz, Werkstatt-Knigge und Doku-Durchblick. In den wechselnden Diskussionsrunden konnten sich die Schüler*innen aktiv einbringen, um Zusammenarbeit und Umgang miteinander ebenso mitzugestalten wie die Umsetzung bestimmter Aufgaben. Bis auf wenige Schüler*innen haben sich alle in die Diskussionen eingebracht und viele Aspekte auf die bereitliegenden Tischdecken aus Packpapier geschrieben.

Beschriebene Papiertischdecke beim World Café



Zwei weitere Treffen der Projektgruppen fanden am 23.02.2018 und 08.03.2018 statt, bei denen jeweils das Web-App-Team die Tüftler*innen in der Reparierwerkstatt Bad Laer besuchte. Beim ersten Besuch informierten sich die Westerkappeler Schüler*innen vor Ort über die

Reparierwerkstatt und versuchten sich, unterstützt von den Tüftler*innen und Experten, auch im Reparieren. Beim zweiten Treffen filmten sie Werkstatt, Abläufe und interviewten die Beteiligten, um daraus einen Videoclip über die Reparierwerkstatt zu erstellen. Die Tüftler*innen erklärten dem Web-App-Team ausführlich Abläufe und Arbeit in der Werkstatt und reflektierten so bewusst ihr Tun. Am 18.05.2018 trafen die Schüler*innen erneut aufeinander, um gemeinsam an einer Führung durch einen Recyclingbetrieb für Kühlgeräte (Enviprotect / Lohmann-Gruppe in Emsdetten) teilzunehmen.

Die Teilnehmer*innen der 1. Reparierwerkstatt hatten bereits im Februar 2017 eine Backstageführung beim VFL-Osnabrück (als Motivation für freiwillige Teilnahme) sowie im Juni 2017 eine geführte Tour über den Recyclinghof der AWIGO Abfallwirtschaft Landkreis Osnabrück GmbH in Georgsmarienhütte miterlebt. Die Tüftler*innen der 2. Werkstatt besichtigten ebenfalls die Recyclingbetriebe der Lohmann-Gruppe in Emsdetten.

Geführte Besichtigung Elektrorecycling

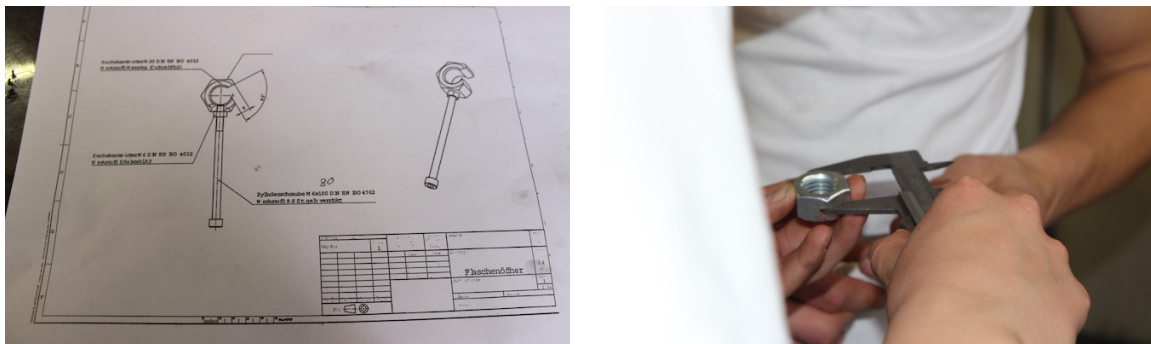


Darüber hinaus führten wir mit insgesamt 67 Schüler*innen aus Glandorf, Bad Laer, Ibbenbüren und Westerkappeln 10 Unternehmensexkursionen durch. Diese Besuche in den Let's MINT-Mitgliedsunternehmen hatten zwei inhaltliche Schwerpunkte. So sollten die Jugendlichen Produktionsbedingungen und Reparaturkultur nachhaltig nutzbarer Investitionsgüter kennenlernen sowie Impulse für ihre Berufsorientierung bekommen. Diese Aufgabenstellung wurde in den Unternehmen ganz unterschiedlich umgesetzt. In einem Mitgliedsbetrieb konnten sich die Schüler*innen zum Beispiel selbst an der Reparatur von Maschinenkomponenten versuchen. In einem anderen arbeiteten sie am Ablauf eines normalen Reparaturfalls mit, zu dem folgende Prozessschritte gehörten: Defekt ermitteln, Prüfung ob ein zugekauftes Teil oder ein Eigenprodukt defekt ist, Erstellung eines Kostenvoranschlags für den Kunden, Durchführung der Reparatur nach Freigabe durch den Kunden,

Vorbereitung von Versand und Rechnungsstellung. In einem weiteren Unternehmen bauten Mitarbeiter mit den Jugendlichen aus alten Schrauben und Metallteilen Flaschenöffner – ein anspruchsvolles Upcycling, für das die Schüler*innen technische Zeichnungen lesen und selber schweißen mussten.

Bei diesen Exkursionen lernten die Mädchen und Jungen zudem folgende Ausbildungsberufe in der Praxis kennen: Elektroniker*in Automatisierungstechnik, Fachkraft für Lagerlogistik, Industriemechaniker*in Maschinen und Anlagen, IT-Systemelektroniker*in, Konstruktionsmechaniker*in Feinblechbautechnik, Kfz-Mechatroniker*in, Mechatroniker*in, Technische/r Produktdesigner*in, Technische/r Systemplaner*in, Zerspanungsmechaniker*in.

Bau eines Flaschenöffners bei Unternehmensexkursion



Bei drei weiteren Exkursionen bewarben die Teilnehmer*innen der Werkstatt Bad Laer in der Gemeindeverwaltung sowie sechs Let's MINT-Mitgliedsunternehmen ihre Reparatierwerkstatt und die Idee der Ressourcenschonung und Abfallvermeidung durch Reparatur (vergl. auch Punkt 5.7.2., S. 31).

5.7. Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation

5.7.1. Information der Eltern

An allen vier Schulen haben wir die Eltern der teilnehmenden Schüler*innen kontinuierlich schriftlich und mündlich informiert. Bei der 1. Reparatierwerkstatt stellten wir das gesamte Projekt am 27. September 2016 auf einem Elternabend vor. Hier waren die Eltern auch zum Projekt-Kick-off geladen. In der 2. Reparatierwerkstatt informierten wir die Eltern schriftlich über unser Vorhaben, ihre Teilnahme am Projekt-Kick-off war seitens der Schule nicht erwünscht. Auch in der 3. Werkstatt sowie bei dem Web-App-Projekt erhielten die Eltern schriftliche Informationen zum Projekt, dem Verein und den Förderern. Über alle weiteren Aktivitäten, wie Werkstatttreffen, Unternehmensexkursionen etc. wurden die Eltern von Let's MINT schriftlich aufgeklärt.

5.7.2. Online-Kommunikation, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Newsletter

Vor Start des Projektes richteten wir auf der Website www.letsmint.de einen Reparierblog ein, auf dem wir regelmäßig über die Aktivitäten in den drei Werkstätten sowie der Web-App-Gruppe berichteten. Zudem stellten wir Posts in der Rubrik „Aktuelles“ auf der Vereinshomepage online. Alle Einträge teilten wir über die Let's MINT-Accounts auf Facebook und Twitter. Darüber hinaus luden wir regelmäßig die Presse zu Gesprächen ein bzw. versendeten Presseberichte und Fotos an die regionalen Medien. Erstmals kam die Presse zur Unterzeichnung des Kooperationsvertrages für die 1. Reparierwerkstatt am 21.10.2016. Das letzte Pressegespräch zum Projektabschluss fand am 06.12.2018 statt. Insgesamt wurden in diesem Zeitraum 69 Berichte veröffentlicht, und zwar in den regionalen Medien – print und online -, auf der Vereinshomepage, den Websites der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, den Partnerschulen und Mitgliedsunternehmen (vgl. auch Anhang 1: Maßnahmenliste). Dazu kommen noch die Beiträge in den sozialen Medien.

Allen Kooperationspartnern berichteten wir kontinuierlich über den Projektverlauf per E-Mail. Zudem informierten wir über die Reparierwerkstätten regelmäßig in den Berichten an Vorstand und Vereinsmitglieder sowie im vereinsinternen Newsletter und dem externen „MINT Ticker“ mit über 80 Kontakten.

Abb. 5: Screenshot Website www.letsmint.de

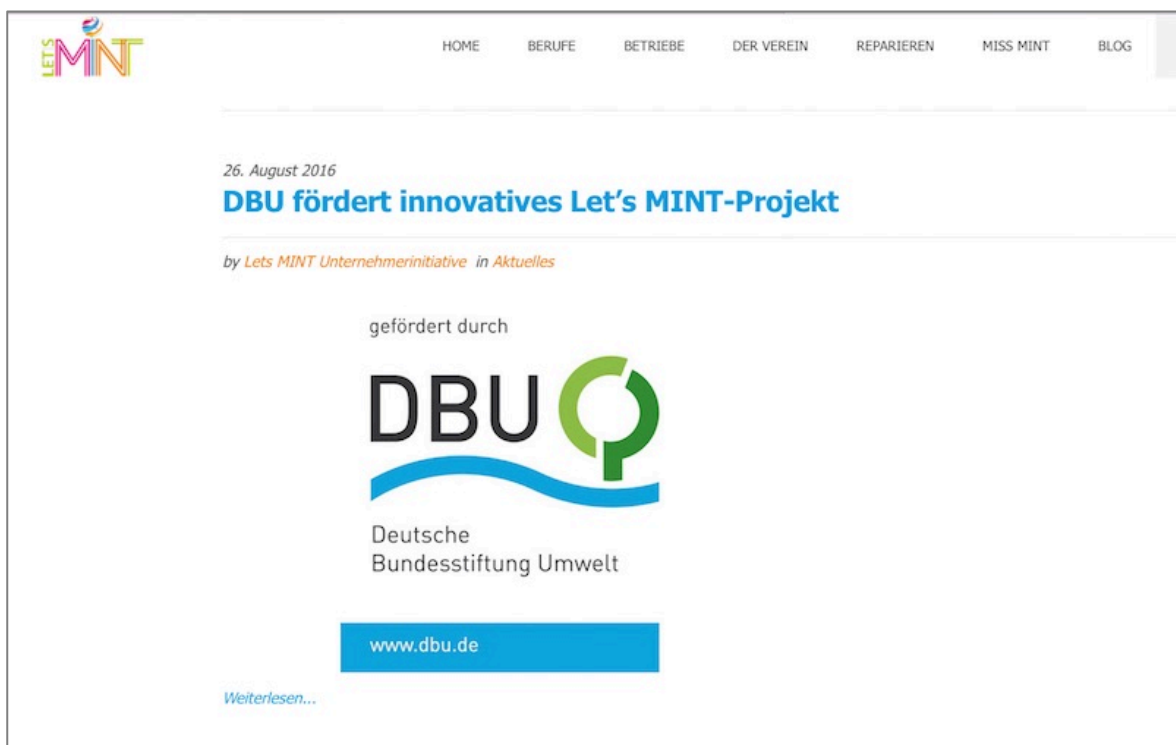


Abb. 6: Screenshot Website www.letsmint.de



5.7.3. Flyer, persönliche Ansprache, Aktionstage

Zu den Projektzielen gehörte es auch, die Reparieridee und den Ansatz, Ressourcen durch Reparaturen zu schonen, in die Breite zu tragen. Ein Baustein hierfür war die oben beschriebene Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit. Ein weiterer das Verteilen von Handzetteln durch die Schüler*innen, auf denen sie ihr Angebot vorstellten und um die Abgabe von defekten Geräten und Gegenständen aus Haus und Garten baten. Dabei betonten sie, dass es sich bei der Schüler*innenwerkstatt nicht um eine Fachwerkstatt handelt und das Tüfteln im Vordergrund steht. In allen Reparierwerkstätten verteilten die Jugendlichen insgesamt rund 1.000 Flyer in den jeweiligen Kommunen.

Im November 2017 beteiligten sich die Jugendlichen der 3. Reparierwerkstatt mit den Aktionstagen „Reparieren statt wegwerfen“ an der Europäischen Woche der Abfallvermeidung, EWAV (vgl. auch Punkt 5.4.2., S.25). An drei Tagen verteilten sie hierfür Handzettel und sprachen die Beschäftigten der Gemeindeverwaltung Bad Laer sowie in sechs Let’s MINT-Mitgliedsunternehmen persönlich an, um für ihr Projekt und die Reparieridee zu werben. Die Jugendlichen trugen ihr Anliegen sehr souverän und vor allem auch überzeugt vor. Die Aktion kam sehr gut an. Typische Reaktionen lauteten: „Das ist ja eine tolle Idee.“, „Da werde ich zuhause gleich mal nachsehen, ob ich etwas haben.“, „Ich finde es gut, wenn nicht immer alles weggeworfen, sondern auch mal repariert wird.“.

5.8. Auswertung

Um die Erreichung der Projektziele überprüfen zu können, hatten wir vor Projektstart 360°-Befragungen sowie protokollierte Gespräche festgelegt. Bei den 360°-Befragungen entschieden wir uns für anonyme schriftliche Befragungen der teilnehmenden Schüler*innen, ihrer Eltern, der Lehrer*innen sowie Mitarbeiter*innen in den beteiligten Unternehmen. Die Reparierexperten befragten wir mündlich. Die Fragebögen entwarfen wir entsprechend der formulierten Ziele. Die Auswertung zeigt, dass Reparieren mit Schüler*innen ausgesprochen positive Effekte auf mehreren Ebenen hat. Die gesamte Projektauswertung ist im Anhang 2 zu finden.

5.9. Modellübertragung – Präsentationen der Projektergebnisse

5.9.1. Handbuch

Repair-Cafés und Reparatur-Initiativen sind erfreulicherweise weiter auf dem Vormarsch. Das Reparieren mit Kindern und Jugendlichen stößt bei vielen Aktiven auf sehr großes Interesse. Bei der Konzeptentwicklung der Let's MINT-Reparierwerkstätten war uns bundesweit keine Schule bekannt, die kontinuierlich und fest in den Unterricht integriert mit Schüler*innen repariert. Kurz vor Start der 1. Let's MINT-Reparierwerkstatt eröffnete im Sommer 2016 die Rudolf-Steiner-Schule in München-Schwabing eine eigene Reparaturwerkstatt, zu der wir auch Kontakt aufnahmen. Nach unserem Kenntnisstand wurde diese Schulwerkstatt schulintern von einem fachlich versierten Lehrer initiiert und betrieben. Soweit bekannt, ist Einrichtung und Betrieb von Reparaturwerkstätten durch mittelständische Unternehmen aus dem Schulumfeld bislang immer noch ein Novum. Die Modellübertragung ist deshalb ein wichtiger Bestandteil dieses Projektes.

Als wir die erste Werkstatt einrichteten, fingen wir praktisch bei null an. So nützlich und wichtig das professionelle Know-how der beteiligten Let's MINT-Technikunternehmen war, die Anforderungen einer Reparaturwerkstatt an Schulen sind andere als in Handwerks- und Industrieunternehmen. Das Wissen, das wir innerhalb der gut zweijährigen Laufzeit des Modellprojektes „Let's MINT-Reparierwerkstätten an Schulen“ sammeln konnten, haben wir in einem praxisorientierten Handbuch zusammengefasst. Im ersten Teil stellen wir Verein, Projekt und unsere Erfahrungen kurz vor. Im zweiten Teil listen wir in Checklisten die wichtigsten Aspekte bei Einrichtung und Betrieb einer Schul-Reparierwerkstatt auf. Das Handbuch richtet sich in erster Linie an Schulen, Vereine, Verbände oder Kooperationen, die Schul-Reparierwerkstätten einrichten bzw. mit Jugendlichen reparieren möchten. Es möchte Interessierte darin unterstützen, organisatorische Fehler insbesondere in der Vorbereitungs- und Startphase zu vermeiden und ihr Projekt zum Erfolg zu führen (vgl. Anhang 3: „Handbuch Reparaturwerkstätten an Schulen“).

Folgende überregionale und regionale Organisationen haben über das Projekt Reparaturwerkstätten sowie die Veröffentlichung des Handbuchs informiert:

Abb. 7: Tabelle Handbuch-Verteiler

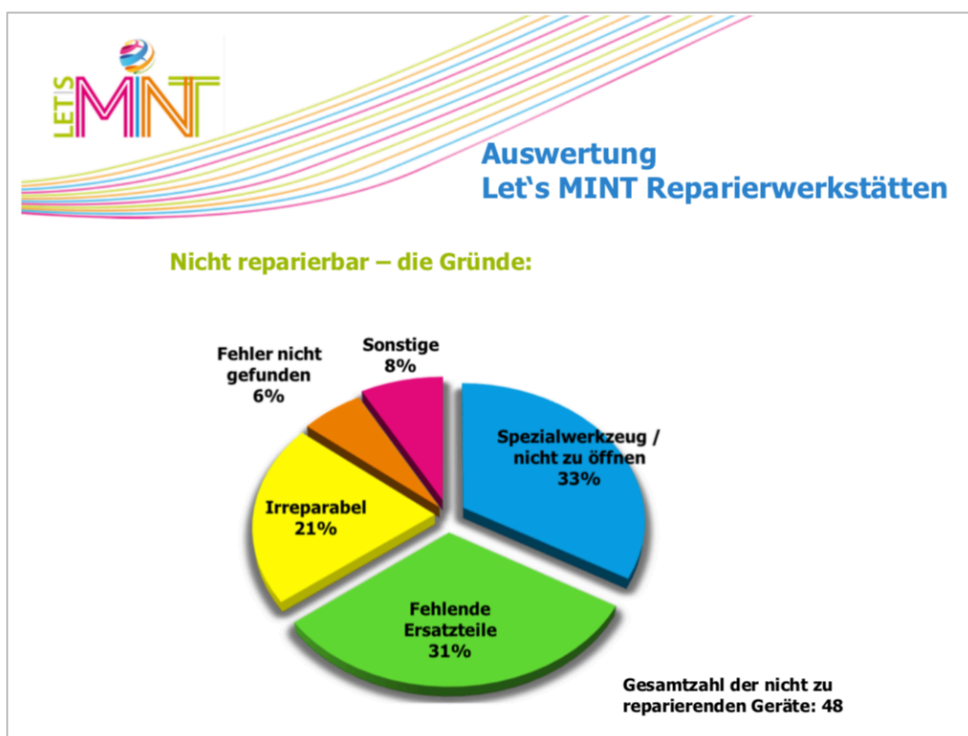
Organisation	Website	Information / Link
MINT Zukunft schaffen Spreeufer 5 10178 Berlin	www.mintzukunftschaefen.de	01.Dezember 2018: https://mintzukunftschaefen.de/2018/12/05/lets-mint-praxis-handbuch-reparierwerkstaetten-an-schulen/ Januar 2019: Newsletter / per Email an 1500 MINT-freundliche Schulen / per Email an ausgewählte Schulen / per Email an 20.000 MINT-Botschafter
Körper Stiftung / Nationale MINT-Forum Kehrwieder 12 20457 Hamburg	www.koerber-stiftung.de www.nationalesmintforum.de	November 2018: MINT-Regionen Newsletter 07/18 https://www.mint-regionen.de/netzwerkangebote/newsletter/ http://archive.newsletter2go.com/?n2g=if2zrqo7-xmvmrcg3-qi8
Netzwerk Reparaturinitiativen / anstiftung, gemeinnützige Stiftung bürgerlichen Rechts Daiserstraße 15, Rgb. 81371 München	www.reparatur-initiativen.de www.anstiftung.de	01.Dezember 2018: Newsletter 12 / 2018 – „Reparieren an Schulen, Reparaturtipps Kaffeefullautomaten, Termine 2019 eintragen“ https://www.reparatur-initiativen.de/post/reparieren-an-schulen-neue-handbuecher-erschiene
Verband Bildung und Erziehung Landesverband Niedersachsen Ellernstraße 38 30175 Hannover	www.vbe-nds.de	Februar 2019: Veröffentlichung in VBE-Verbandszeitschrift Niedersachsen und auf der VBE-NS-Website in der Rubrik „Büchermarkt“
Nasch-Community Online-Dialog-Plattform für Nachhaltige Schülerfirmen Fabeckstraße 37 14195 Berlin	www.nasch-community.de	11.-18.12.2018 Ratgeberforum „Schüler-Reparierwerkstätten als Alternative zur Wegwerfgesellschaft: https://www.nasch-community.de/wws/343176.php?sid=62076326431047791654443464346730S397bfbcb6 Veröffentlichung Handbuch auf der Website www.nasch-community.de (Link)

Eine Kooperationsschule platziert das Handbuch zudem auf den Websites www.4teachers.de sowie www.schulportal.de, zu denen ausschließlich Lehrkräfte Zugang haben.

5.9.2. Merkmalsliste

Ein geplanter Projektbaustein war es, erfolgreiche und nicht mögliche Reparaturen zu dokumentieren. Ziel war es, Merkmale für gute Reparierbarkeit herauszuarbeiten. Die Schüler*innen aller Reparierwerkstätten trugen deshalb die angenommenen Geräte in vorbereitete Listen ein und vermerkten, ob die Geräte reparierbar waren oder nicht und die Gründe hierfür. Diese Listen führten wir im Sommer 2018 zusammen. Von 109 bis dahin eingetragenen Geräten waren 56 Prozent reparierbar, 44 Prozent nicht. Die Schüler mussten in die Liste eintragen, warum die Geräte nicht zu reparieren waren, woraus sich bestimmte Gruppen vor Ursachen ergaben. Die wichtigsten Gründe waren notwendige Spezialwerkzeuge bzw. verklebte statt geschraubte Gehäuse sowie nicht zu beschaffende Ersatzteile.

Abb. 8: Auswertung: Nicht reparierbar – die Gründe



Aus der Dokumentation leiteten wir Merkmalslisten ab, die wir mit einer Schüler*innengruppe am 15. Juni 2018 der Staatssekretärin Rita Schwarzelühr-Sutter im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit übergaben. Die Schüler*innen baten dabei die Staatssekretärin, sich für die Herstellung reparierbarer Konsumgüter, insbesondere Elektrogeräte, einzusetzen. Am 30. November 2018 besuchte der EU-Abgeordnete Tiemo Wölken die Reparierwerkstatt an der Oberschule Bad Laer und nahm dieselbe Merkmalsliste entgegen.

Abb. 9: Merkmalsliste



**Let's MINT Reparierwerkstätten
an Schulen**

**Vorschläge für die Herstellung von reparierbaren
(Elektro-)Geräten**

- ✓ **Gehäuse schrauben (nicht kleben)**
- ✓ **Standardschrauben verwenden**
- ✓ **Standardbauteile verwenden**
- ✓ **Ersatzteile vorhalten**
- ✓ **Schaltpläne veröffentlichen**
- ✓ **Reparaturanleitungen veröffentlichen**



Am 25. Oktober 2018 stellte eine Gruppe von Schülern die wichtigsten Ergebnisse der Reparierwerkstätten sowie die Merkmale für bessere Reparierbarkeit bei der Deutschen Bundesstiftung Umwelt vor.

6. Fazit und Ausblick

Das Projekt „Let's MINT-Reparierwerkstätten an Schulen“ konnte zum 30. November 2018 erfolgreich abgeschlossen werden. Die Auswertung zeigt, dass die projektierten Ziele erreicht wurden. Bei den beteiligten Schüler*innen wurde technisches Interesse geweckt und ihre technologische Kompetenz gestärkt. Durch die einzelnen Projektbausteine haben sie ihre handwerklichen Fähigkeiten und ihr technisches Wissen verbessert. Darüber hinaus haben sie ein Verständnis erlangt von der gesellschaftlichen Relevanz von Technik sowie dem Zusammenhang zwischen Technik und Umwelt. Fast alle Schüler*innen haben eine klare Haltung zu nachhaltigem Konsum entwickelt. Der Ansatz Ressourcenschonung durch Reparatur konnte auch wie geplant erfolgreich im Umfeld der beteiligten Schulen sowie den beteiligten Let's MINT-Mitgliedsunternehmen

positioniert werden. Mitarbeitende der Unternehmen sowie Bürger*innen aus dem Umfeld der Werkstätten konnten erfolgreich dafür gewonnen werden, die Reparaturwerkstatt durch Abgabe von Geräten zu unterstützen. Ob die Schüler*innen das Erlernte für die Entwicklung zukunftsfähiger Lebensstile nutzen werden, kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht beurteilt werden. Wir sind jedoch aufgrund der Resonanz seitens der Schule und der Schüler*innen zuversichtlich, hier einen nachhaltigen Lernprozess angestoßen zu haben.

Die besondere Konstellation, dass die Let's MINT-Reparaturwerkstätten an Schulen von externen Experten aus Industrie und Handwerk betreut wurden, hat sich als Erfolgsmodell herausgestellt. Die Fachleute bringen nicht nur ihr Know-how mit in die Schule, sondern auch besondere Erwartungen in Bezug auf Pünktlichkeit, Disziplin, Sicherheit etc. Die professionelle Arbeitsatmosphäre in der Schulwerkstatt fördert, wie erhofft, die Stärkung von Schlüsselqualifikationen.

Die Zielerreichung ist umso erfreulicher als dass wir aufgrund von notwendigen Projektanpassungen die einzelnen Tüftelteams nicht so lange betreuen konnten wie ursprünglich geplant. Die Ziele wurden also in einem kürzeren Zeitraum erreicht. Reparaturwerkstätten an Schulen sind aus unserer Sicht ein sehr erfolgreiches Konzept mit Nutzen für alle Beteiligten.

An der Oberschule Bad Laer konnten wir das Projekt nicht nur erfolgreich abschließen, hier wird die Werkstatt auch nach Ablauf der Förderphase weiterlaufen. Darüber hinaus haben mehrere Schulen Interesse an eigenen Reparaturwerkstätten bekundet. Für die Unternehmerinitiative Let's MINT werden die Reparaturwerkstätten auch zukünftig ein wichtiger Baustein der Vereinsarbeit bleiben.

Abschlussbericht

Anhang 1

Legende	
schwarz	Baustein lt. Antrag / offen
grün	Baustein lt. Antrag / erledigt
rot	Baustein lt. Antrag / gestrichen
blau	Baustein Ersatz oder neu / erledigt

Maßnahmen im Projektzeitraum 12.08.2016 - 30.11.2018	lfd.Nr.	erledigt	offen	gestrichen	neu	Begründung / Bemerkungen
Einrichtung und Betrieb der Reparaturwerkstätten						
Ausarbeitung Organisationsstruktur, Sicherheitskonzept, Verträge, Termin- u. Ablaufpläne	1	x				
Unterzeichnung Kooperationsvertrag mit Ludwig-Windthorst-Schule (LWS) Glandorf (Schule 01)	2	x				
Potenzialanalyse an der Schule 01 / Jahrgang 8 / 42 Schüler*innen	3	x				
Kick Off an der Schule 01	4	x				
Akquise Reparaturexperten für Werkstatt an der Schule 01	5	x				Reparierexperte (Mechanik) konnte gefunden werden
Werkstatteinrichtung / Arbeitskleidung für Werkstatt an der Schule 01	6	x				
Information und Aktivierung der Bevölkerung zur Abgabe von Altgeräten an der Schule 01	7	x				Verteilung von Handzetteln in Schule, Gemeinde
2. Halbjahr 2016/2017 : neue Schüler*innen kommen zur Werkstatt an der Schule 01 hinzu	8				x	Erneute AG-Wahl im Jahrgang 8 (Vorgabe der Schule 01)
Schuljahresende 2016/2017: Auflösung der Werkstatt an der Schule 01	9			x		Personelle / strukturelle Probleme
Unterzeichnung Kooperationsvertrag mit Gesamtschule (GS) Ibbenbüren (Schule 02)	14	x				
Potenzialanalyse an der Schule 02 / Jahrgang 8 / 48 Schüler*innen	15	x				
Kick Off an der Schule 02	16	x				
Werkstatteinrichtung / Arbeitskleidung für Werkstatt an der Schule 02	17	x				
Information und Aktivierung der Bevölkerung zur Abgabe von Altgeräten an der Schule 02	18	x				
Akquise Reparaturexperte für Werkstatt an der Schule 02	19			x		Es konnte kein Reparaturexperte (Elektro) gefunden werden
Schuljahresende 2016/2017: Auflösung der Werkstatt an der Schule 02	20			x		Personelle / strukturelle / bautechnische Probleme
Unterzeichnung Kooperationsvertrag mit Geschwister-Scholl-Oberschule (GSO) Bad Laer (Schule 03)	10				x	Neu / Ersatz für Schule 01
Akquise Reparaturexperten für Werkstatt an der Schule 03	11				x	Neue Suche / Reparaturexperte (Elektronik) konnte gefunden werden
Werkstatteinrichtung / Arbeitskleidung für Werkstatt an der Schule 03	12				x	Teilweise neu, teilweise von Schule 01 übernommen
Information und Aktivierung der Bevölkerung zur Abgabe von Altgeräten an der Schule 03	13				x	Verteilung von Handzetteln in Schule, Gemeinde, Firmen, Europ. Woche der
Unterzeichnung Kooperationsvertrag mit Gesamtschule (GS) Lotte-Westerkappeln (Schule 04)	21				x	Neu / Projektunterricht zur Erstellung der Reparatur-Web-App
Akquise Experte (Programmierung) für Anleitung Erstellung Reparatur-Web-App an der Schule 04	22				x	Neue Suche / Experte (Programmierung) konnte gefunden werden
Werkstatttreffen						
LWS Glandorf meets GS Ibbenbüren (World Café der Reparaturwerkstätten)	1	23.03.17				
GSO Bad Laer meets GS Lotte-Westerkappeln (gemeinsame Exkursion zu Enviroprotect)	2	23.02.18			x	Neu / Ersatz für Recyclinghof in Lünen
GSO Bad Laer meets GS Lotte-Westerkappeln (Werkstattbesuch Schule 03)	3	08.03.18				
GSO Bad Laer meets GS Lotte-Westerkappeln (Werkstattbesuch Schule 03, Filme, Interviews)	4	18.05.18				

Exkursionen						
Vfl Osnabrück	1	01.02.17				
Hagemeier Autotechnik	2	02.03.17				
Spanntec Wickelsysteme GmbH	3	02.03.17				
PRESTO GmbH & Co. KG	4	11.05.17				
Höcker Polytechnik GmbH	5	11.05.17				
NFT Automatisierungssysteme GmbH	6	31.05.17				
AWIGO GmbH	7	01.06.17				
Lohmann-Entsorgungs-GmbH / Enviprotect Kühl- und Elektrogeräte recycling GmbH	8	14.06.17			x	Neu / Ersatz für Recyclinghof in Lünen
NFT Automatisierungssysteme GmbH	9	21.06.17				
Spanntec Wickelsysteme GmbH	10	09.11.17				
Europ. Woche der Abfallvermeidung: Otte Haustechnik GmbH / TKT Kunststoff-Technik GmbH / PRESTO GmbH	11	21.11.17				
Europ. Woche der Abfallvermeidung: Höcker Polytechnik / Hagemeier Autotechnik / Spanntec Wickelsysteme GmbH	12	24.11.17				
PRESTO GmbH & Co. KG	13	30.11.17				
Europ. Woche der Abfallvermeidung: Gemeinde Bad Laer	14	07.12.17				
Höcker Polytechnik GmbH	15	17.05.18				
NFT Automatisierungssysteme GmbH	16	06.07.18				
Recyclinghof in Lünen	17				x	Entfällt, stattdessen Lohmann / Enviprotect
Befragung / Auswertung						
Erstbefragung an der Schule 01 (Schüler, Lehrer, Eltern)	1	Okt 16				
Zwischenbefragung an der Schule 01 (Schüler)	2	Mai 17				
Schlußbefragung an der Schule 01 (Schüler)	3	Jun 17				
Erstbefragung an der Schule 02 (Schüler, Lehrer, Eltern)	4	Mär 17				
Zwischenbefragung an der Schule 02 (Schüler)	5				x	Entfällt, da Werkstattbetrieb nur ein Schulhalbjahr
Schlußbefragung an der Schule 02 (Schüler)	6	Jul 17				
Erstbefragung an der Schule 03 (Schüler, Lehrer, Eltern)	7	Aug 17			x	Neu
Zwischenbefragung an der Schule 03 (Schüler)	8	Dez 17			x	Neu
Schlußbefragung an der Schule 03 (Schüler, Lehrer, Eltern)	9	Jun 18			x	Neu
Erstbefragung an der Schule 04 (Schüler)	10	Feb 18			x	Neu
Schlussbefragung an der Schule 04 (Schüler, Lehrer)	11	Jul 18			x	Neu

Berichterstattung online / regionale Presse						
Let´s MINT Website: "DBU fördert innovatives Let´s MINT-Projekt"	1	26.08.16				
Let´s MINT Website: "Zusammenarbeit bei Reparaturwerkstatt offiziell besiegelt"	2	18.10.16				
Let´s MINT Website: "Potenzialanalysen vor Start der Reparaturwerkstatt"	3	18.10.16				
Let´s MINT Website: "Reparieren für die Zukunft - Diese Schüler sind dabei"	4	19.10.16				
Let´s MINT Website: "Let´s MINT Tüftler-Crew an der LWS gestartet"	5	25.10.16				
NOZ-Online: "Pilotprojekt an Glandorfer Ludwig-Windthorst-Schule"	6	25.10.16				
Pressebericht NOZ: "Die Let´s MINT Tüftler-Crew repariert für die Zukunft"	7	26.10.16				
Schulwebsite LWS Glandorf: "Let´s MINT Pilotprojekt startet"	8	26.10.16				
Pressebericht Südkreiskurier: "Tüfteln für die Zukunft: Modellprojekt startet an der Ludwig-Windthorst-Schule"	9	27.10.16				
Let´s MINT Website: "Warm-up der Tüftler-Crew - erstes Gerät repariert"	10	31.10.16				
Pressebericht Teuto-Express: "Schüler reparieren für die Zukunft"	11	05.11.16				
Teuto-Express-Online: "Schüler reparieren für die Zukunft"	12	05.11.16				
Let´s MINT Website: "Tüftler-Look - die neue Schutzkleidung ist da"	13	21.11.16				
Let´s MINT Website: "Reparatur benötigt? - Tüftler-Crew hilft"	14	13.12.16				
Let´s MINT Website: "Alles Schrott oder was? - Tüftler feiern"	15	20.12.16				
Let´s MINT Website: "Reparaturwerkstatt Ibbenbüren - Profiling vor Projektstart"	16	24.01.17				
Let´s MINT Website: "Let´s MINT Tüftler-Crew Backstage VfL Osnabrück"	17	01.02.17				
Schulwebsite LWS Glandorf: "Let´s MINT - Besuch im Osnabrücker VfL Stadion"	18	03.02.17				
Schulwebsite GS Ibbenbüren: "Reparaturwerkstatt nimmt Arbeit auf"	19	22.02.17				
Let´s MINT Website: "Noch mehr schlaue Tüftler - 2. Reparaturwerkstatt gestartet"	20	15.02.17				
IVZ-Online: "Reparatur soll Schulfach werden"	21	16.02.17				
Pressebericht IVZ: "Reparatur soll Schulfach werden"	22	17.02.17				
DBU-Online: "Let´s MINT Reparaturwerkstätten an Schulen - SchülerInnen reparieren für die Zukunft"	23	17.02.17				
Let´s MINT Website: "Ibbenbürener Tüftler-AG richten ihre Werkstatt ein"	24	01.03.17				
Let´s MINT Website: "Reparatur 4.0 - 1. Exkursion zu Spanntec und Hagemeier"	25	02.03.17				
Let´s MINT Website: "1. Werkstatttreffen der beiden Tüftler-Teams"	26	24.03.17				
Let´s MINT Website: "2. Exkursion - Tüftler lernen Schweißen"	27	12.05.17				
Let´s MINT Website: "Spannender Blick hinter Kulissen - Schüler bei NFT"	28	31.05.17				
Let´s MINT Website: "Verwerten statt Wegwerfen - AWIGO-Besuch"	29	01.06.17				
Let´s MINT Website: "Elektrorecycling - vom Kühlschranks zum Schnipsel"	30	19.06.17				
Let´s MINT Website: "Tolle Erfolgsbilanz bei Reparaturen"	31	12.07.17				
Schubwebsite GSO Bad Laer: "Neue Kooperation - Let´s MINT"	32	15.08.17				
Let´s MINT Website: "OBS Bad Laer - Schüler richten Werkstatt ein"	33	24.08.17				
DBU-Aktuelles: "Ein Zeichen gegen die Wegwerfkultur-Let´s MINT Tüftler-Crew repariert an der..."	34	11.09.17				
NOZ-Online: "Ein Zeichen gegen den Wegwerfwahn - OBS Bad Laer lebt Kultur der Reparatur"	35	11.09.17				
Pressebericht NOZ: "Ein Zeichen gegen die Wegwerfmentalität - OBS Bad Laer....."	36	12.09.17				
Schubwebsite GSO Bad Laer: "Reparaturwerkstatt eröffnet"	37	17.09.17				
Pressebericht Teuto-Express: "Tüfteln macht schlau - Reparaturwerkstatt von Let´s MINT setzt"	38	23.09.17				
Let´s MINT Website: "Reparaturwerkstatt - Elektro-Basics und erste Erfolge"	39	25.09.17				

Pressebericht Südkreiskurier: "Von Toaster bis TV - Schüler reparieren für die Zukunft"	40	28.09.17				
Let´s MINT Website: "Reparatur verhindert unnötigen Neukauf"	41	03.11.17				
Reparaturinitiativen Aktuelles online: "Reparieren mit Kindern und Jugendlichen"	42	09.11.17				
Schulwebsite GSO Bad Laer: "Reparatur verhindert unnötigen Neukauf"	43	19.11.17				
Let´s MINT Website: "Abfallvermeidung - viel Zustimmung zum Auftakt der Aktionstage"	44	22.11.17				
NOZ-Online: "Reparierwerkstatt richtet in Bad Laer Annahmestelle ein"	45	22.11.17				
Pressebericht NOZ: "Reparierwerkstatt richtet in Bad Laer Annahmestelle ein"	46	23.11.17				
Pressebericht Teuto-Express: "Reparieren statt Wegwerfen - Aktion zur Woche der Abfallvermeidung"	47	02.12.17				
Let´s MINT Website: "Unternehmensexkursion - Reparieren wie die Profis"	48	06.12.17				
Let´s MINT Website: "Toller Dank für erfolgreiche Radio-Reparatur"	49	21.12.17				
Let´s MINT Website: "Nach Aktionstagen jede Menge zu Reparieren"	50	30.01.18				
Schulwebsite GS Lotte-Westerkappeln: "Let´s MINT Kooperation mit Gesamtschule LoWe"	51	09.02.18				
Let´s MINT Website: "Spannender Besuch bei Recyclingexperten"	52	26.02.18				
Schulwebsite GS Lotte-Westerkappeln: "Spannender Besuch bei Recyclingexperten"	53	01.03.18				
Let´s MINT Website: "Werkstatttreffen - Web-Team meets Tüftler-Crew"	54	10.03.18				
Let´s MINT Website: "Schnupper-Reparieren beim Tag der offenen Tür"	55	16.03.18				
Let´s MINT Website: "LVM Alois Diekamp spendet für Sicherheitstechnik"	56	11.04.18				
Pressemitteilung NOZ/Südkreis: "Diekamp-Spende für Reparaturwerkstatt"	57	12.04.18				
Pressemitteilung Teutoexpress: "Spende LVM"	58	21.04.18				
Let´s MINT Website: "Zwischenbilanz: Steigende Akzeptanz für Reparieridee"	59	27.04.18				
Pressebericht NOZ: "Reparieren geht über Verschrotten"	60	03.05.18				
Let´s MINT Website: "Let´s MINT bei Bundesministerin Svenja Schulze"	61	08.06.18				
Let´s MINT Website: "Schüler übergeben Vorschläge im Umweltministerium"	62	18.06.18				
Pressebericht NOZ: "Bad Laerer Schüler: Elektrogeräte reparierbar bauen"	63	29.06.18				
Let´s MINT Website: "Exkursion und Abschlussfeier"	64	06.07.18				
Pressebericht WN: "Zeichen setzen gegen Wegwerfkultur"	65	12.08.18				
Let´s MINT Website: "Reparierwerkstatt Bad Laer startet ins neue Schuljahr"	66	22.08.18				
Let´s MINT Website: "Timo Wölken besucht Reparaturwerkstatt"	67	30.11.18				
Let´s MINT Website: "Let´s MINT Handbuch Reparaturwerkstätten"	68	06.12.18				
Pressebericht NOZ: "Modellprojekt mit Nachahmungscharakter: Reparaturwerkstatt der Oberschule Bad Laer läuft weiter"	69	08.12.18				

Modellübertragung / Präsentationen						
Erstellung eines Handbuches / einer Checkliste zum kostenlosen Download	1	X				
Erstellung einer Reparier-App	2			x		Haftungsrechtliche Gründe
Erstellung einer Reparier-Web-App	3				x	Videoclips auf Vereinswebsite
Erstellung einer Positivliste	4	x				
Erstellung einer Merkmalsliste	5	x				
Bundesumweltministerium Berlin	6	15.06.18				Präsentation Ergebnisse / Übergabe Positivliste und Merkmalsliste durch Schüler*innen
Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Osnabrück	7	25.10.18				Präsentation Ergebnisse durch Schüler*innen
Körber-Stiftung/MINT-Forum, Hamburg	8	23.11.18				11/2018 Handbuch Download MINT-Regionen-Newsletter / MINT-Regionen-Website
Tiemo Wölken, SPD-Europaabgeordneter für Landkreis Osnabrück	9	30.11.18				Besuch Reparierwerkstatt / Übergabe Positivliste und Merkmalsliste durch
Netzwerk Reparatur-Initiativen	10	04.12.18			x	12/2018 Download Handbuch Reparaturinitiativen-Website, Newsletter
MINT Zukunft schaffen, Berlin (MzS)	11	05.12.18				12/2018 Handbuch-Download MzS-Website / 1/2019 MzS-Newsletter
Prof. Dr. Peter Röben, Universität Oldenburg Institut für Physik / Technische Bildung (Projekt RETIBNE)	12	10.12.18			x	Informationen zur Reparierwerkstatt / Downloadmöglichkeit Handbuch
Diverse Websites für Lehrkräfte zu neuen Formen der Unterrichtsgestaltung, Unterrichtsmaterialien	13	Dez. 18			x	Informationen zur Reparierwerkstatt / Downloadmöglichkeit Handbuch
Übergangsmangement / Patenschaft für Folge-Reparierwerkstätten						
Reparierwerkstatt Schule 02 im Schuljahr 2018/2019, Jahrgang 8 - Schnupperwerkstatt	1	15.03.18				Tag der offenen Tür
Reparierwerkstatt Schule 02 im Schuljahr 2018/2019 ab 01.12.2018 / Finanzbedarf Weiterführung	2	12.06.18				
Reparierwerkstatt Schule 02 im Schuljahr 2018/2019 ab 01.12.2018 / Organisation Weiterführung	3	26.06.18				
Akquise Reparierepaten aus Werkstattjahrgang 2017/2018 (Schüler*innen)	4	14.06.18				Aktivierung von 4 Reparier-Paten aus dem Werkstattjahrgang 2017/2018
Reparierwerkstatt Schule 02 im Schuljahr 2018/2019, Jahrgang 9/10 - AG-Wahl	5	15.08.18				Insgesamt 9 Schüler, 4 Reparier-Paten und 5 neue Schüler (9. Jahrgang)
Übergabe der Werkstatt / der Organisation an Schule 02	6	06.12.18				
Anne-Frank-Realschule, Ibbenbüren	7				x	Interesse an Reparierwerkstatt, Gespräch mit Schule am 29.01.2019
Nelson-Mandela-Realschule, Rheine	8				x	Interesse an Reparierwerkstatt
Projektverwaltung (Finanzen, Berichte)						
Verwendungsnachweis 01	1	07.02.17				
Zwischenbericht 01	2	20.02.17				
Verwendungsnachweis 02	3	19.07.17				
Zwischenbericht 02	4	10.08.17				
Verwendungsnachweis 03	5	01.12.17				
Zwischenbericht 03	6	08.02.18				
Verwendungsnachweis 04	7	27.02.18				
Verwendungsnachweis 05	8	11.05.18				
Verwendungsnachweis 06	9	10.07.18				
Zwischenbericht 04	10	28.08.18				
Schlußverwendungsnachweis	11	10.12.18				
Abschlussbericht	12	12.12.18				

Let's MINT-Reparierwerkstätten an Schulen Auswertung



1. EINLEITUNG	3
DAS PROJEKT UND SEINE ZIELE	3
MESSUNG DER ZIELERREICHUNG	4
2. AUSWERTUNG	5
ZIEL 1: DIE TECHNOLOGISCHE KOMPETENZ VON SCHÜLER*INNEN STÄRKEN	5
ZIEL 2: DIE ÖKOLOGISCHE KOMPETENZ VON SCHÜLER*INNEN STÄRKEN	11
ZIEL 3: BEI DEN SCHÜLER*INNEN TECHNISCHES INTERESSE WECKEN	15
ZIEL 4: IN DEN BETEILIGTEN SCHULEN UND MITGLIEDSUNTERNEHMEN EIN BEWUSSTSEIN SCHAFFEN FÜR DIE ENTWICKLUNG UND NUTZUNG NACHHALTIG GESTALTETER GEBRAUCHSGÜTER UND DIE AKZEPTANZ FÜR DIESE ERHÖHEN	17
ZIEL 5: IMPLIZITES REPARATURWISSEN BEWAHREN UND AUCH DURCH DIE INZIDENTELL VERMITTELTEN SCHLÜSSELQUALIFIKATIONEN FÜR DIE ENTWICKLUNG ZUKUNFTSFÄHIGER LEBENSSTILE NUTZBAR MACHEN	24
ZIEL 6: SELBSTKENNTNISSE DER SCHÜLER*INNEN UND IHRE ENTSCHEIDUNGSKOMPETENZ BEI DER BERUFSORIENTIERUNG VERBESSERN INTERVIEWS SCHÜLER*INNEN	30 32
3. FAZIT	38

1. Einleitung

Das Projekt und seine Ziele

Schüler*innen reparieren für die Zukunft



In einem Modellprojekt richtete die Unternehmerinitiative Let's MINT e.V. an der Ludwig-Windthorst-Oberschule Glandorf, der Gesamtschule Ibbenbüren und der Geschwister-Scholl-Oberschule Bad Laer Reparaturwerkstätten ein, die durch den Verein sowie an dem Projekt beteiligten Mitgliedsunternehmen betreut wurden. Mit Beginn des zweiten Schulhalbjahres 2017/18 startete der Verein ein Projekt an der Gesamtschule Lotte-Westerkappeln zur Entwicklung einer Reparatur-Web-App.

In den Werkstätten reparierten Schüler*innen ab Jahrgangsstufe 8 auf Basis einer AG defekte Konsumgüter. In dem Projekt Reparatur-App befassten sich 7.-Klässler*innen mit der Verbreitung der Idee „Ressourcen-Schonung durch Reparatur“ und machten einen Teil der Erkenntnisse aus den Reparaturwerkstätten in Video-Clips und durch Erstellung einer Web-App öffentlich zugänglich.

Für die Reparaturwerkstätten hatte Let's MINT folgende Ziele formuliert:

- 1.** die technologische Kompetenz von Schüler*innen stärken (d.h. *die Fähigkeit, Technik und technologische Systeme als gestalt-, beherrsch- und kontrollierbar zu begreifen und Technik als Teil des gesellschaftlichen Gesamtzusammenhangs zu erkennen*)
- 2.** die ökologische Kompetenz von Schüler*innen stärken
- 3.** technisches Interesse wecken
- 4.** in den beteiligten Schulen und Mitgliedsunternehmen ein Bewusstsein schaffen für die Entwicklung und Nutzung nachhaltig gestalteter Gebrauchsgüter und die Akzeptanz für diese erhöhen
- 5.** implizites Reparaturwissen bewahren und auch durch die inzidentell vermittelten Schlüsselqualifikationen (Kreativität, Problemlösungskompetenz, ganzheitliches Denken und Handeln etc.) für die Entwicklung zukunftsfähiger Lebensstile nutzbar machen
- 6.** Selbstkenntnisse der Schüler*innen und ihre Entscheidungskompetenz bei der Berufsorientierung verbessern

Geplante Messmethode

Um die Zielerreichung zum Ende des Pilotprojektes überprüfen zu können, wurde vor Start der Werkstätten die Auswertungsmethodik festgelegt. Neben regelmäßigen protokollierten Feedbackgesprächen mit den verschiedenen Akteuren haben wir uns für 360°-Befragungen entschieden. Hierfür sollten Schüler*innen, Lehrer*innen, Eltern und beteiligte Unternehmen zu Projektbeginn, nach dem ersten Jahr sowie zum Ende des Piloten nach insgesamt zwei Jahren Fragebögen ausfüllen. Die Bögen beinhalteten zum größten Teil geschlossene und Bewertungsfragen mit vier Antwortmöglichkeiten. Ein Teil der Fragen wiederholte sich jeweils. Unter anderem durch diesen Vorher-Nachher-Vergleich wollten wir die Entwicklung der Schüler-Kompetenzen ermitteln sowie die gewünschten Handlungsänderungen bei den beteiligten Akteuren.

Durchgeführte Befragungen

Aus unterschiedlichen Gründen konnten wir während der Pilotphase keine Werkstatt durchgehend über einen Zeitraum von zwei Jahren betreuen wie dies ursprünglich geplant und mit den Kooperationsschulen vereinbart war (vgl. hierzu auch die Projektzwischenberichte 2 u. 3). Dies hatte nicht unerhebliche Auswirkungen auf die Projektauswertung. Bei der Zielformulierung und Festlegung der Messmethode waren wir davon ausgegangen, zwei Gruppen von Schüler*innen kontinuierlich über einen Zeitraum von zwei Jahren betreuen zu können. Darauf baute nicht zuletzt auch die inhaltliche Konzeption auf. Die wegen der geänderten Rahmenbedingungen

erforderlichen Projektanpassungen hatten jedoch keine Auswirkungen auf die gesetzten Ziele. Allerdings mussten wir für die Messung der Zielerreichung die Befragungen auf die Reparaturwerkstatt an der Oberschule Bad Laer sowie dem Web-App-Projekt an der Gesamtschule Lotte-Westerkappeln fokussieren. Die Bad Laerer Schüler*innen, Eltern und Lehrer*innen befragten wir erstmalig im August und September 2017 und erneut im Juni 2018. Die Westerkappeler Schüler*innen befragten wir im Februar und Juli 2018, die Lehrer*innen zum Projektabschluss im August 2018. Da die Westerkappeler Gruppe nicht reparierte, konnten wir ihre Befragungen nicht bei der Überprüfung aller Ziele einbeziehen. Die Überprüfung der einzelnen Ziele bezieht sich deshalb auf unterschiedliche Referenzgruppen, die im Folgenden jeweils angegeben sind. In den Let's MINT-Mitgliedsunternehmen fand die Umfrage im Juli und August 2018 statt.

Alle Umfragen führten wir anonym durch. Da bei der Schlussbefragung von Schüler*innen und Eltern der Rücklauf deutlich niedriger ausgefallen ist als bei der Erstbefragung lassen die Vorher-Nachher-Vergleiche nur begrenzt Rückschlüsse auf die Zielerreichung zu. Im Gesamtbild aller Bewertungsinstrumente können aus den Vergleichen aber Tendenzen abgeleitet werden.

Im Folgenden fassen wir die wichtigsten Ergebnisse der Umfragen sowie der Feedbackgespräche analog zu den oben formulierten Zielen zusammen, präsentieren dann die Ergebnisse von persönlichen Gesprächen, um am Schluss alle Ergebnisse zusammenzufassen.

2. Auswertung

Ziel 1: Die technologische Kompetenz von Schüler*innen stärken

Technik wesentlich für die menschliche Entwicklung

Technisches Verhalten ist ein anthropologisches Grundmerkmal und wesentlich für die menschliche Entwicklung. Aufgrund der zunehmenden technischen Durchdringung des Alltags und der vielfältigen Herausforderungen, denen die Gesellschaft gerade auch im ökologischen Bereich aktuell gegenüber steht, ist die Stärkung technologischer Kompetenzen bei jungen Menschen von besonderer Bedeutung.

Prämisse:

Reparieren ist besonders gut geeignet, technologische Kompetenzen zu stärken. Es fördert technisches Verständnis und handwerkliches Geschick, macht die technische Durchdringung unseres Alltags transparent, macht die Beherrschbarkeit von Technik praktisch erfahrbar und vermittelt Kenntnisse von Stoffkreisläufen.

Ergebnis:

Während der einjährigen Teilnahme an der Reparaturwerkstatt in der Oberschule Bad Laer hat sich die technologische Kompetenz der beteiligten Jugendlichen nach Einschätzung der Mädchen und Jungen selbst sowie ihrer Lehrer*innen und Eltern eindeutig verbessert.

Um dies zu überprüfen haben wir zum einen Eltern und Lehrer*innen zu Beginn und zum Ende des Projektes gefragt, wie sie die technischen Kompetenzen und handwerklichen Begabungen der teilnehmenden Jugendlichen einschätzen.

Indikatoren für die Zielerreichung bei den Schüler*innenbefragungen waren ihre Selbsteinschätzung zum Verständnis technischer Zusammenhänge sowie zu ihrer handwerklichen und Reparier-Begabung. Zudem haben wir die Schüler*innen gefragt, wie wichtig ihrer Meinung nach Technik für unseren Alltag ist.

Bei allen Indikatoren bis auf einen konnten wir in der Schlussbefragung deutliche Verbesserungen bei der Einschätzung der technologischen Kompetenz feststellen verglichen mit den Ergebnissen der Erstbefragung.



Ziel 1: Die technologische Kompetenz von Schüler*innen stärken



Selbsteinschätzung der Schüler*innen zu Beginn und zum Ende des Projektes im Vergleich

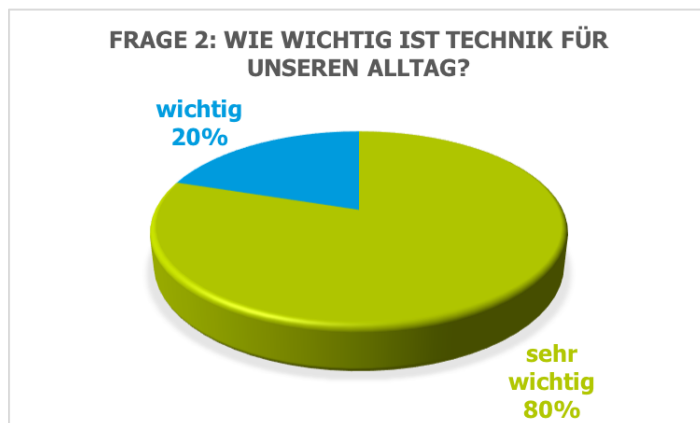
Erstbefragung Schüler*innen



Gesamt: 16 Schüler*innen

Die Frage 8 „**Bist du ein guter Tüftler / eine gute Tüftlerin**“ beantworteten bei der Erstbefragung 19 % mit: „Ein sehr guter Tüftler / eine sehr gute Tüftlerin“ und 81 % mit gut. Bei der Schlussbefragung gab es hier eine Verschiebung von lediglich einem Prozentpunkt. 20 % antworteten hier, sie seien ein(e) sehr gute Tüftler*in und 80% ein(e) gute(r).

Schlussbefragung Schüler*innen



Gesamt: 10 Schüler*innen

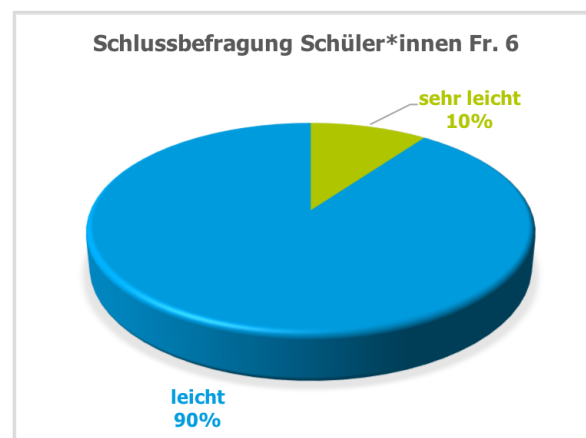
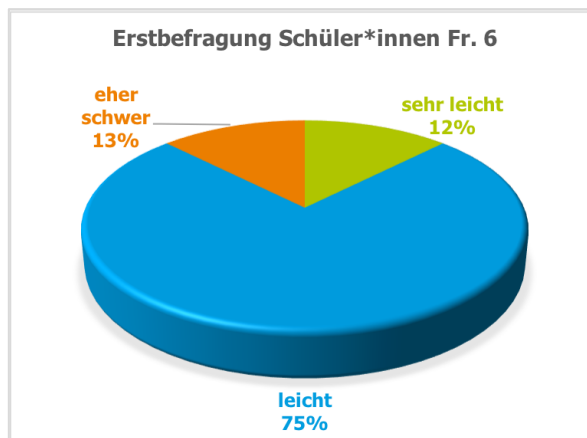
Ziel 1: Die technologische Kompetenz von Schüler*innen stärken



Selbsteinschätzung der Schüler*innen zu Beginn und zum Ende des Projektes im Vergleich

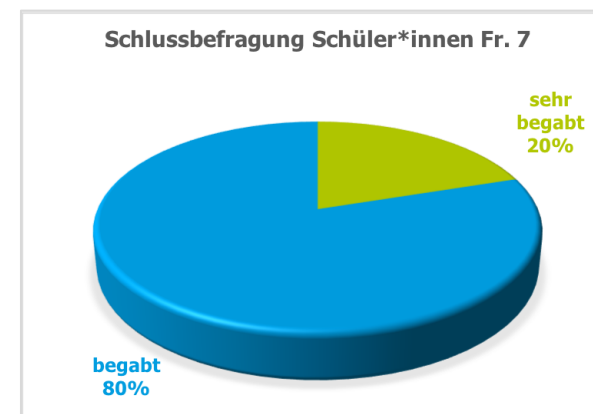
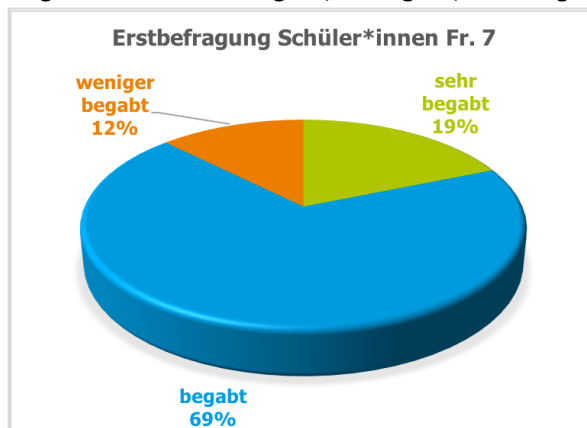
Frage 6: Fällt es dir leicht, technische Zusammenhänge zu verstehen?

Mögl. Antw.: 1. sehr leicht, 2. leicht, 3. eher schwer, 4. schwer



Frage 7: Bist du handwerklich begabt?

Mögl. Antw.: 1. sehr begabt, 2. begabt, 3. weniger begabt, 4. unbegabt



Erstbefragung gesamt 16 Schüler*innen
Schlussbefragung gesamt 10 Schüler*innen

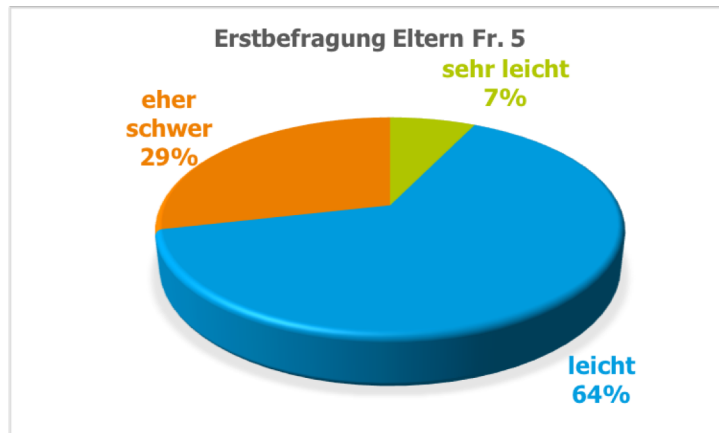
Ziel 1: Die technologische Kompetenz von Schüler*innen stärken



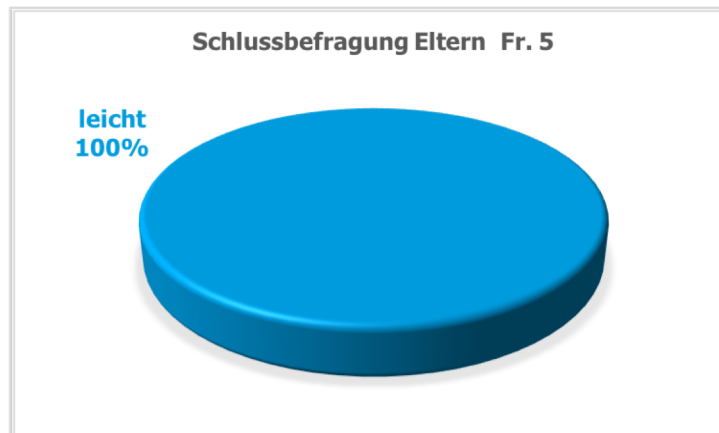
Einschätzungen von Lehrer*innen und Eltern zu Beginn und zum Ende des Projektes im Vergleich

Elternbefragung Frage 5: Fällt es Ihrem Kind leicht, technische Zusammenhänge zu verstehen?

Mögl. Antw.: 1. sehr leicht, 2. leicht, 3. eher schwer, 4. schwer



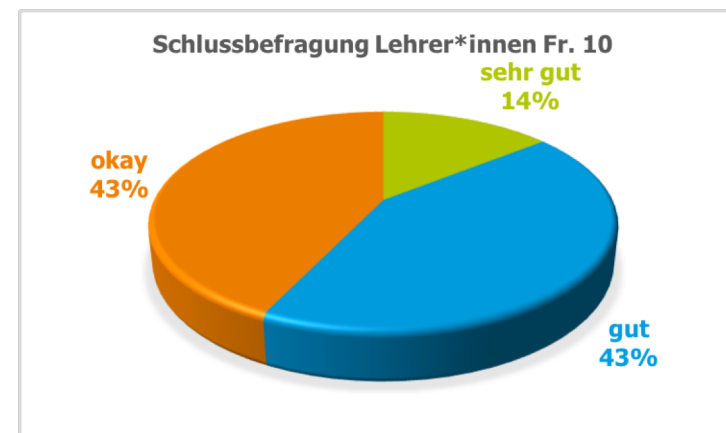
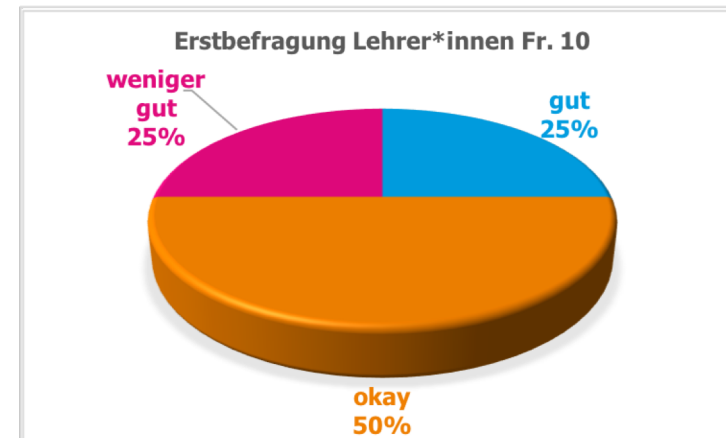
Gesamt 10 Eltern



Gesamt 4 Eltern

Lehrer*innen-Befragung Frage 10: Wie schätzen Sie die techn. Kompetenzen der Schüler*innen in der Reparaturwerkstatt ein?

Mögl. Antw.: 1. sehr gut, 2. gut, 3. okay, 4. weniger gut, 5. schlecht



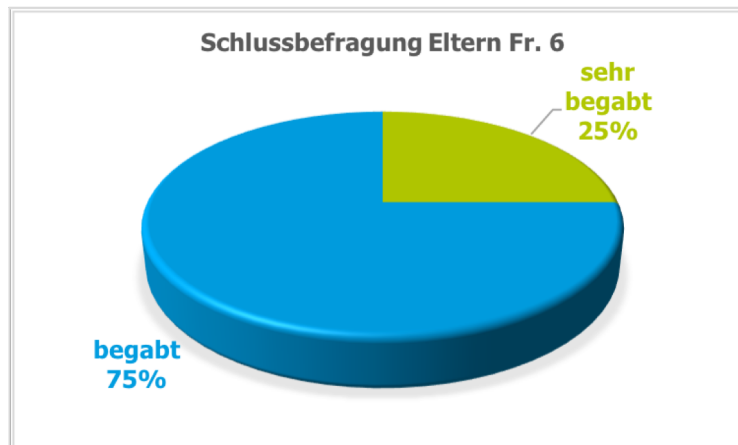
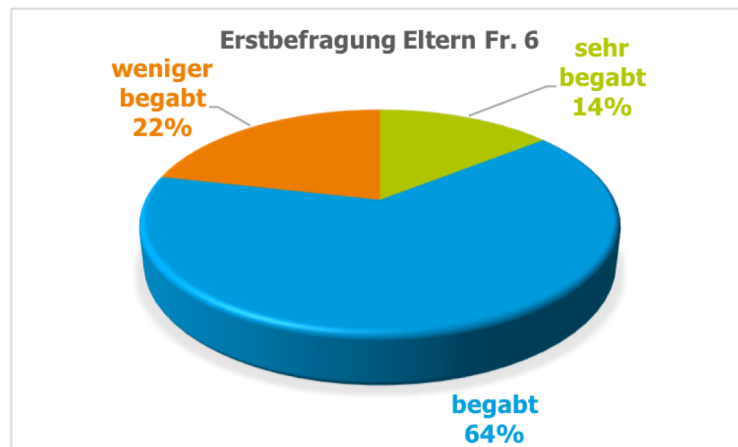
Gesamt 5 Lehrer*innen

Ziel 1: Die technologische Kompetenz von Schüler*innen stärken

Einschätzungen der Eltern zu Beginn und zum Ende des Projektes im Vergleich

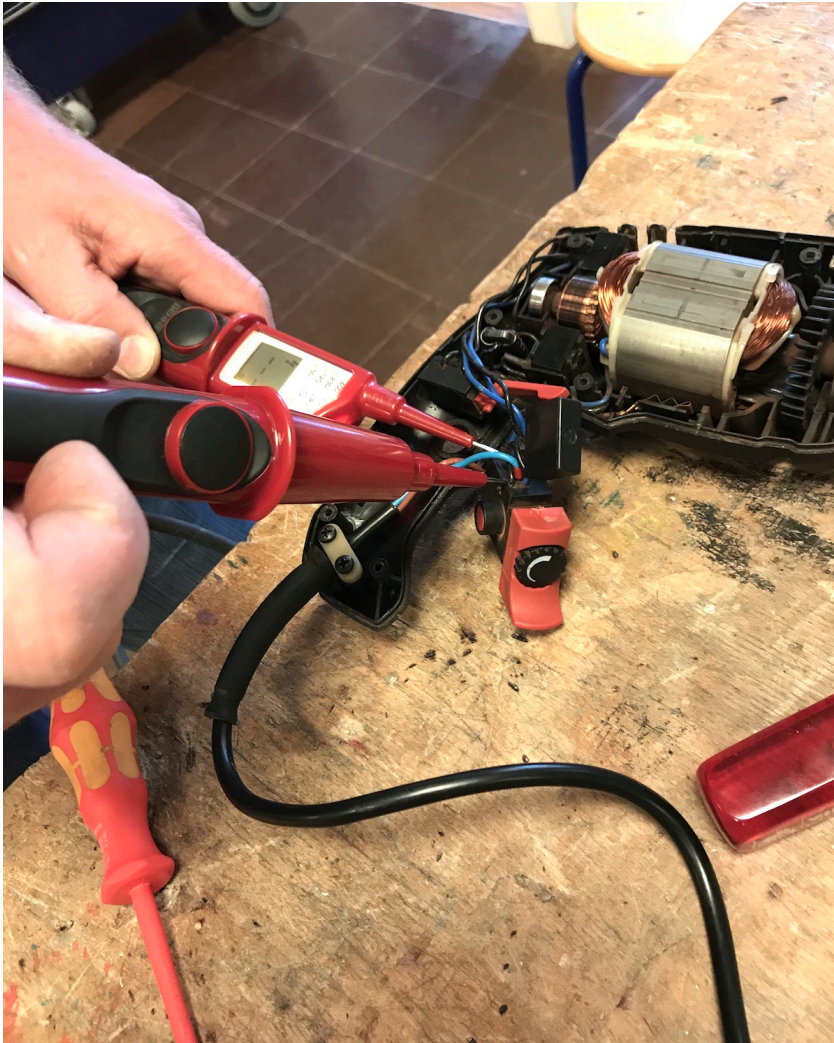
Elternbefragung Frage 6: Ist Ihr Kind handwerklich begabt?

Mögl. Antw.: 1. sehr begabt, 2. begabt 3. weniger begabt, 4. unbegabt



Erstbefragung gesamt 14 Eltern / Schlussbefragung gesamt 4 Eltern





Zusammenfassung

Die Befragungen zeigen: Die Teilnahme an der Reparierwerkstatt hat die technologische Kompetenz der Jugendlichen gestärkt. Das betrifft sowohl ihre praktisch-handwerklichen Fähigkeiten als auch das Verständnis für technische Zusammenhänge sowie die Bedeutung der Technik im alltäglichen Leben.

Neben den Ergebnissen, die ihre Relevanz aus dem Vorher-Nachher-Vergleich beziehen, fragten wir die Schüler*innen zum Projektende auch, was sie in der Reparierwerkstatt gelernt hätten. Dabei waren sechs mögliche Antworten vorgegeben: Tüfteln - Infos über Konsum und Umweltschutz - Wie elektrische Geräte funktionieren - Sicherheit bei der Arbeit - Mehr über technische Ausbildungsberufe - Gar nichts. Mehrfachnennungen waren möglich. Mit Abstand am häufigsten kreuzten die Schüler „Tüfteln“ an sowie „Wie elektrische Geräte funktionieren“, die 63% der gesamten Antworten ausmachen.

Über die schriftlichen Befragungen hinaus haben wir immer wieder in Gesprächen Rückmeldungen vom betreuenden Lehrer sowie den Reparierexperten eingeholt. Nach Einschätzung der Betreuer hat sich die Technikkompetenz bei den meisten beteiligten Schüler*innen deutlich erhöht. Das spiegelte sich auch in der allmählichen Zunahme der erfolgreichen Reparaturen wider.

Ziel 2: Die ökologische Kompetenz von Schüler*innen stärken



Die Wegwerfkultur und ihre Folgen

In den vergangenen Jahren haben sich die Produktlebenszyklen von elektrischen und elektronischen Geräten drastisch verkürzt. Ständige technische Innovationen führen dazu, dass ca. alle 3 bis 4 Monate neue Computer und etwa alle 6 Monate neue Fernseher zur Marktreife kommen. Gleichzeitig sind die Neupreise signifikant gesunken bzw. haben sich Billiganbieter einen festen Marktanteil erobert. Die Folge: Immer weniger Geräte werden repariert, wenn sie defekt sind, sondern durch Neuananschaffungen ersetzt. Das Reparaturhandwerk ist zunehmend marginalisiert.

Die Wegwerfkultur hat gravierende ökologische Auswirkungen: Jeder Bundesbürger produziert laut Bundesamt für Statistik pro Jahr 22,8 kg Elektroschrott. Doch mit ca. 8,9 kg werden weniger als 1/3 davon aus den privaten Haushalten an den dafür vorgesehenen Sammelstellen abgegeben, wie aus Berichten des Bundesumweltministeriums hervorgeht. Da vor allem Elektronik viele hochwertige Rohstoffe enthält, ist die Ressourcenverschwendung enorm. Die internationale Fernmeldeunion ITU schätzt den Gesamtwert der Rohstoffe, die aus dem 2016 angefallenen Elektroschrott gewonnen werden könnten, auf etwa 55 Milliarden Euro weltweit.

Prämisse

Die Kombination vom Reparieren in der Praxis und die Vermittlung von Kenntnissen insbesondere bei Exkursionen macht die Folgen der Weg-

werfkultur für die an der Reparaturwerkstatt beteiligten Schüler*innen direkt erfahrbar. Dadurch ändert sich ihre Haltung zu nachhaltigem Konsum und Umweltschutz. Ähnliches gilt für die Projektgruppe Web-App, die sich das Wissen über die Zusammenhänge von Konsum und Ressourcenschonung durch Internetrecherche und Exkursionen erarbeitet.

Ergebnis

Die ökologische Kompetenz der beteiligten Jugendlichen konnte während des Projektzeitraums deutlich gestärkt werden.

Auch bei der Überprüfung dieses Zieles arbeiteten wir wieder mit Vorher-Nachher-Befragungen bei Schüler*innen und Lehrer*innen sowie Beurteilungen nach Projektende. Insbesondere Letztere zeigen, dass die Projektteilnahme die Haltung der beteiligten Jugendlichen zu Umweltschutzfragen spürbar verändert hat.

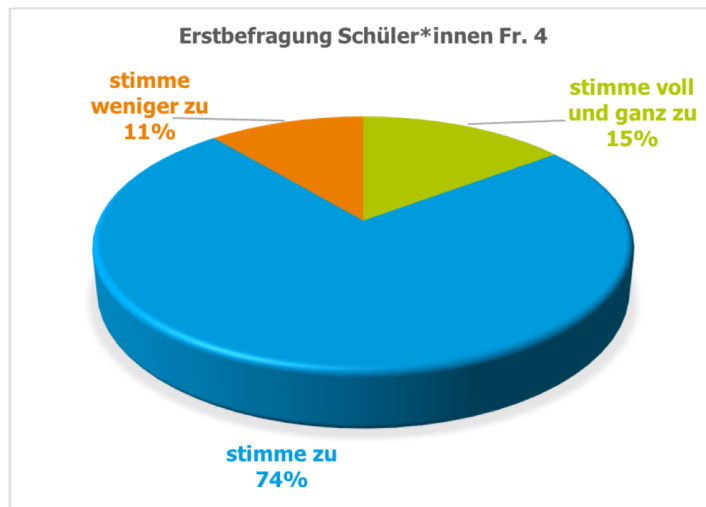


Ziel 2: Die ökologische Kompetenz von Schüler*innen stärken

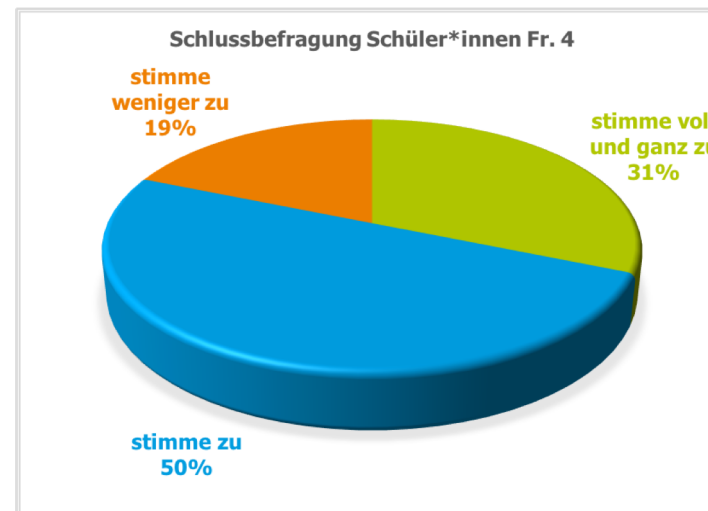
Einschätzungen der Schüler*innen zu Beginn und zum Ende des Projektes im Vergleich

Schüler*innenbefragung Frage 4: Technik und Umweltschutz hängen eng zusammen

Mögl. Antw.: 1. stimme voll und ganz zu, 2. stimme zu, 3. stimme weniger zu, 4. stimme gar nicht zu



Erstbefragung gesamt 27 Schüler*innen
(Bad Laer / Westerkappeln)

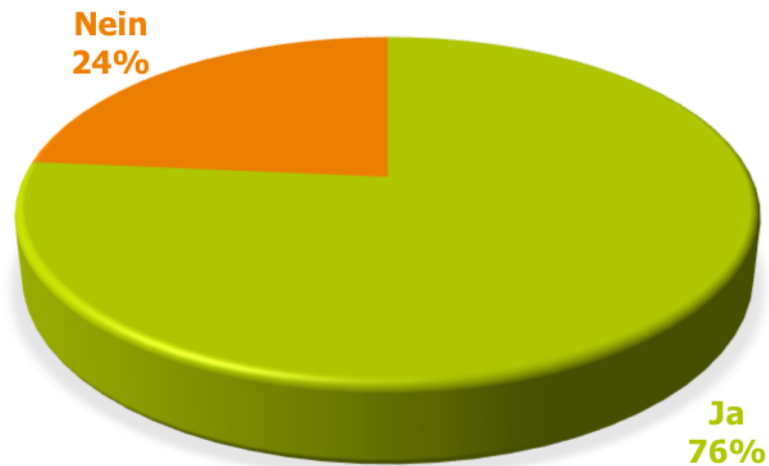


Schlussbefragung gesamt 16 Schüler*innen
(Bad Laer / Westerkappeln)



Einschätzung der Schüler*innen zum Ende des Projektes

Frage 16: Hat die Reparierwerkstatt/das Projekt Web-App Deine Haltung zu Umweltschutz, Ressourcenschonung und Müllvermeidung geändert?

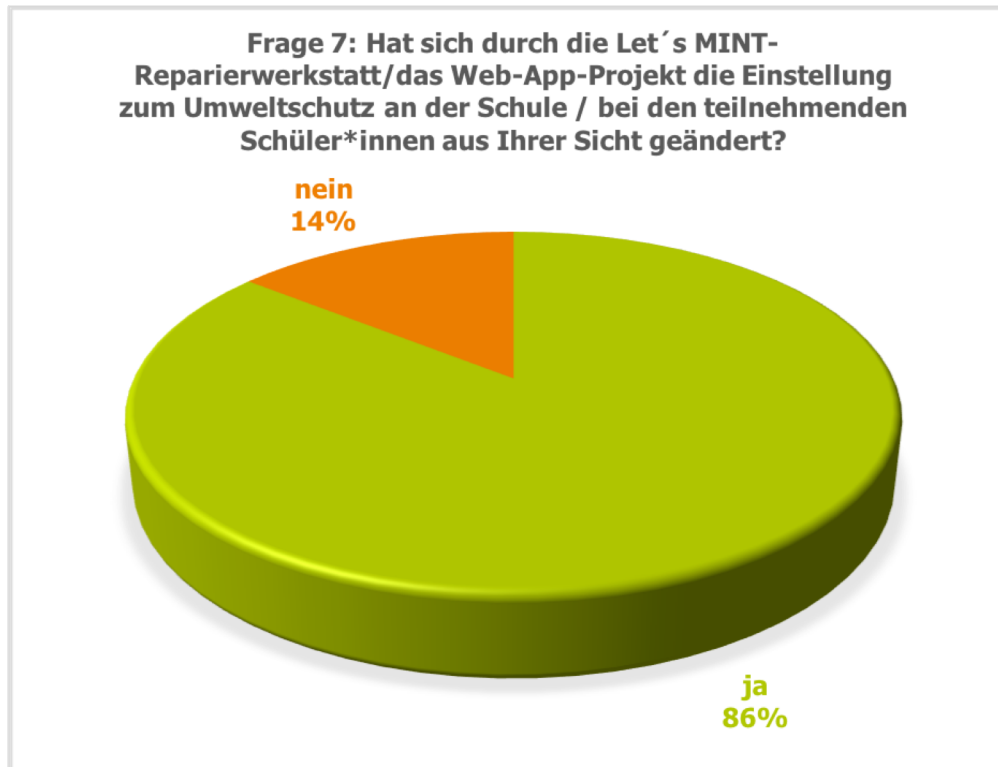


Wenn ja, was hat sich geändert?

- „Man schmeißt nicht sofort alles weg.“
- „Weil wir alte, aber funktionstüchtige Geräte wiederverwenden.“
- „Ich sehe es von einer anderen Perspektive“
- „Ich recycle mehr.“
- „Ich werfe nicht mehr so viel weg.“
- „Weniger wegzuwerfen.“
- „Mehr reparieren.“

Schlussbefragung gesamt 16 Schüler*innen (Bad Laer / Westerkappeln)

Einschätzungen der Lehrer*innen zum Ende des Projektes



Schlussbefragung gesamt 7 Lehrer*innen (Bad Laer/Westerkappeln)

Zusammenfassung

Die Vergleichsfragen an die Schüler fielen nicht alle so eindeutig aus wie die hier grafisch dargestellten. So hatten bei der Erstbefragung gut 97% Prozent der Jugendlichen angegeben, dass sie Umweltschutz sehr wichtig bzw. wichtig fänden, nur 3 % fanden ihn nicht so wichtig. Bei der Schlussbefragung gaben zwar 100% der Schüler*innen an, Umweltschutz wichtig oder sehr wichtig zu finden, jedoch fanden ihn deutlich weniger „sehr wichtig“ als bei der Erstbefragung.

Dennoch zeigen die Befragungen in ihrer Gesamtheit: Die Teilnahme an der Reparierwerkstatt hat die ökologische Kompetenz der Jugendlichen signifikant gestärkt. An der Oberschule Bad Laer ist nach Ansicht der Lehrer*innen durch das Projekt sogar das Umweltbewusstsein insgesamt an der Schule gestiegen.

Die ökologische Kompetenz der beteiligten Schüler*innen zeigte sich auch bei den Unternehmensexkursionen, während der sie die Idee der Ressourcenschonung durch Umweltschutz sehr souverän bewarben, sowie bei der Präsentation der Projektergebnisse im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit in Berlin.

Ziel 3: Bei den Schüler*innen technisches Interesse wecken



Bedeutung der Technik nimmt weiter zu

Wie schon weiter oben beschrieben, ist technologische Kompetenz in einer von Technik durchdrungenen Gesellschaft eine wichtige Voraussetzung für gleichberechtigte Teilhabe. Durch die rasanten Fortschritte insbesondere in der IKT wird die Bedeutung von Technik weiter zunehmen. Zudem bieten Technik-Berufe hervorragende Zukunftsperspektiven. Um technologische Kompetenz erlangen zu können, bedarf es jedoch zunächst eines gewissen technischen Interesses. Ein wichtiges Ziel der Unternehmerinitiative Let's MINT ist es, dieses Interesse bei Schüler*innen zu wecken. Dafür soll u.a. mit dem Vorurteil aufgeräumt werden, Technik bzw. technische Berufe seien langweilig.

Prämisse:

Für viele junge Menschen ist Technik eine Blackbox – auch eine Folge der Wegwerfkultur. Zudem machen sich die wenigsten die komplexen Wechselbeziehungen zwischen Technik und ihrem Alltag bewusst. Lernen sie diese vielfältigen Zusammenhänge praxisorientiert kennen und erfahren sie Alltagstechnik als für sie beherrschbar, steigert dies das Technikinteresse allgemein.

Schlussbefragung gesamt 7 Lehrer*innen (Bad Laer/Westerkappeln)

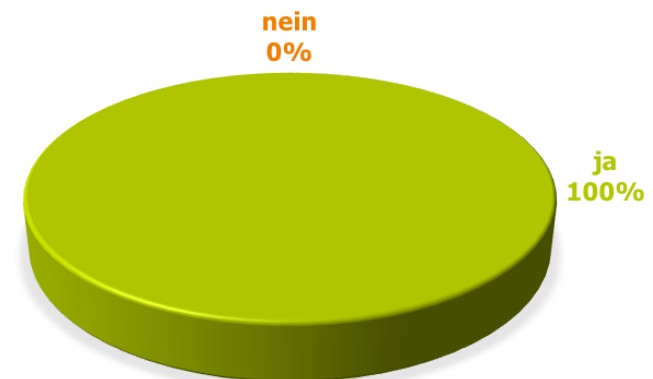
Ergebnis:

Die Projekte Reparaturwerkstatt sowie Reparatur-Web-App haben an der Schule bzw. bei den beteiligten Schüler*innen das Technikinteresse nach Ansicht der Lehrer*innen und Reparaturexperten erhöht.

Um die Zielerreichung zu überprüfen, haben wir einerseits die Lehrer*innen um ihre Einschätzung gebeten und andererseits das Technikinteresse der Schüler*innen im Vorher-Nachher-Vergleich abgefragt.

Einschätzungen der Lehrer*innen zum Ende des Projektes

Frage 9: Hat sich durch die Reparaturwerkstatt die Bewertung des Themas Technik an der OBS Bad Laer bzw. das Technik-Interesse der Schüler*innen aus dem Web-App-Projekt aus Ihrer Sicht positiv verändert?*



Ziel 3: Bei den Schüler*innen technisches Interesse wecken



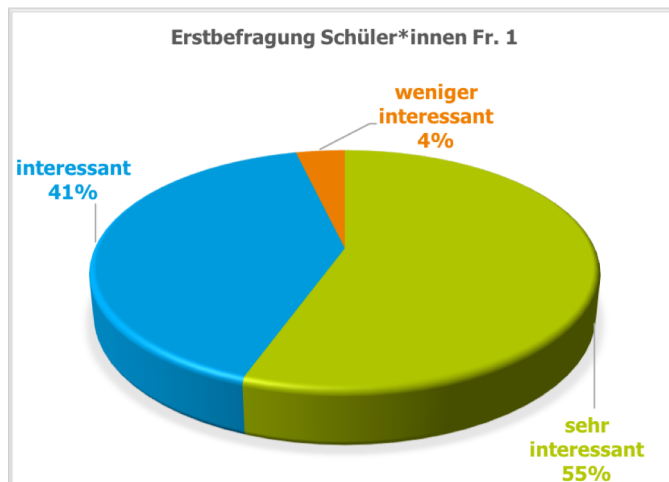
Einschätzungen der Schüler*innen zu Beginn und zum Ende des Projektes im Vergleich

Schüler*innenbefragung Frage 1: Wie interessant findest du Technik?

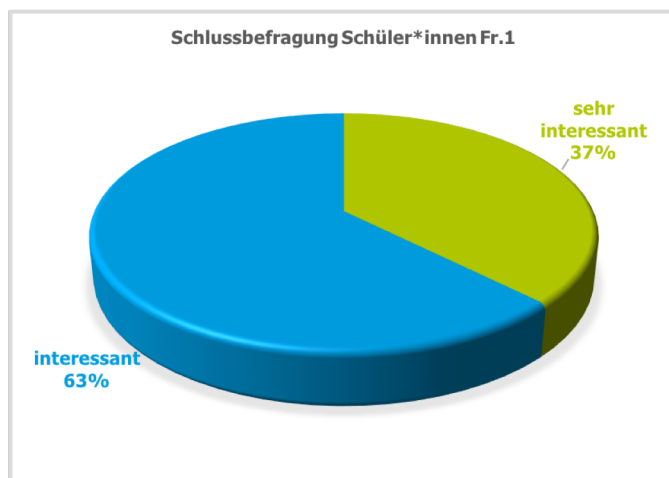
Mögl. Antw.: 1. sehr interessant, 2. interessant, 3. weniger interessant, 4. uninteressant

Zusammenfassung

Die Befragung der Schüler*innen zeigt eine Abnahme des Technikinteresses bei den Jugendlichen in der Reparaturwerkstatt von sehr interessant zu interessant. Interesse hat viel mit Gefühlen zu tun und unterliegt gerade bei jungen Menschen Schwankungen. Nicht nur die Einschätzung der Lehrer*innen zeigt, dass das Technikinteresse ihrer Meinung nach bei den beteiligten Schüler*innen eher gestiegen ist. Auch die Reparaturexperten folgern dies aus Verhalten und Motivation der meisten Schüler*innen in der Werkstatt.



Erstbefragung gesamt 16 Schüler*innen
Schlussbefragung gesamt 10 Schüler*innen



Ziel 4: In den beteiligten Schulen und Mitgliedsunternehmen ein Bewusstsein schaffen für die Entwicklung und Nutzung nachhaltig gestalteter Gebrauchsgüter und die Akzeptanz für diese erhöhen

Grenzen der Wegwerfkultur

Die Wegwerfgesellschaft stößt an ihre Grenzen. Schon heute werden wichtige Rohstoffe für die Herstellung von Elektronik knapp. Durch die internationale und sich auch in Deutschland ausweitende Bewegung der Repair-Cafés ist die Reparatur wieder stärker in das gesellschaftliche Bewusstsein gerückt. Zu einer spürbaren Trendwende in Wirtschaft und Gesellschaft hat dies aber (noch) nicht geführt. Repariert wird vor allem dort, wo Mangel herrscht.

Prämisse:

Die heutigen Schüler*innen sind in der Wegwerfgesellschaft groß geworden. Doch auch bei den meisten Erwachsenen hat sich die Wegwerfmentalität verfestigt. Gerade wenn Kinder und Jugendliche sich für ein Umdenken stark machen und mit gutem Beispiel voran gehen, kann das auch Erwachsene für das Thema sensibilisieren.

Ergebnis:

Die Let's MINT-Reparierwerkstatt konnte das Thema „nachhaltiger Konsum und Ressourcenschonung durch Reparatur“ im Werkstattumfeld erfolgreich positionieren und die Auseinandersetzung der Akteure sowie der Bevölkerung mit dem Thema anstoßen.

Um die Nutzung und Akzeptanz nachhaltig gestalteter Gebrauchsgüter zu ermitteln, fragten wir nach eigenem Reparierverhalten, der Bereitschaft für reparierbare Geräte mehr Geld zu bezahlen etc. Darüber hinaus wollten wir wissen, ob die Let's MINT-Reparierwerkstätten Einstellung oder Verhalten zum nachhaltigen Konsum positiv verändert und ob die beteiligten Akteure mit anderen über das Projekt gesprochen haben.



Ziel 4: In den beteiligten Schulen und Mitgliedsunternehmen ein Bewusstsein schaffen für die Entwicklung und Nutzung nachhaltig gestalteter Gebrauchsgüter und die Akzeptanz für diese erhöhen

Ergebnisse aus der Schlussbefragung Eltern



Beispiele für Reparaturen:

Fahrrad, Computer, Geschirrspüler, defekte Tür, Gartenhaus



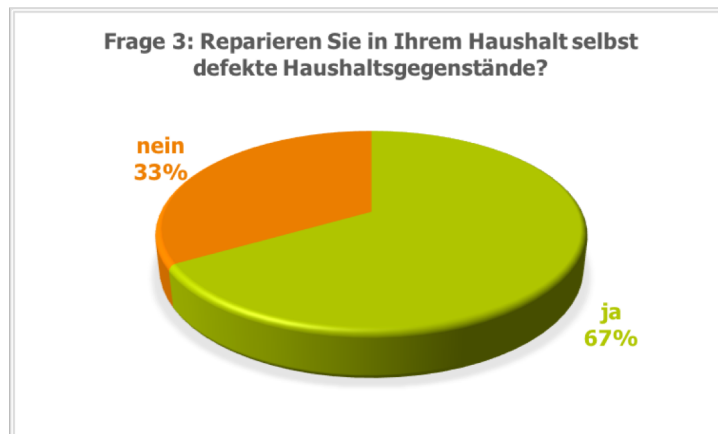
Wie schon oben geschrieben, war das Bewusstsein für nachhaltig gestaltete Konsumgüter bei vielen Akteuren bereits zum Projektstart gut ausgeprägt. Das gilt insbesondere für die Eltern. Schon in der Erstbefragung gaben 12 von 14 Eltern an, zuhause selbst zu reparieren. Genauso viele erklärten, für reparierbare Konsumgüter, die länger halten, mehr ausgeben zu wollen. Das bereits gut entwickelte Bewusstsein im Bereich nachhaltiger Konsum erklärt unseres Erachtens auch, dass alle Eltern in der Schlussbefragung angaben, das Projekt habe ihre Einstellung zum nachhaltigen Konsum nicht beeinflusst.



Schlussbefragung gesamt 4 Eltern

Ziel 4: In den beteiligten Schulen und Mitgliedsunternehmen ein Bewusstsein schaffen für die Entwicklung und Nutzung nachhaltig gestalteter Gebrauchsgüter und die Akzeptanz für diese erhöhen

Ergebnisse aus der Befragung in Let's MINT-Mitgliedsunternehmen



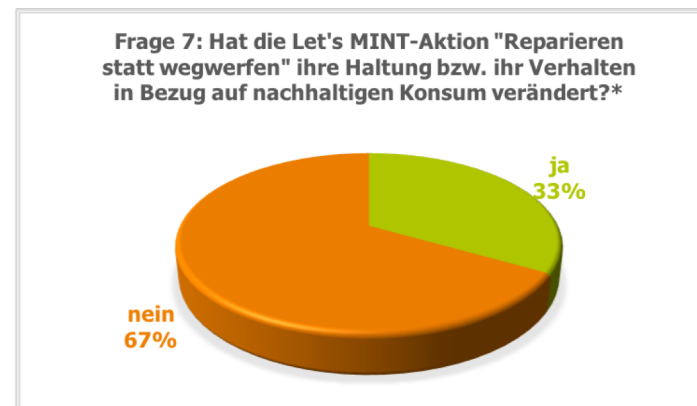
Beispiele für Reparaturen:

Alte Garten- und Hausgeräte, Fahrräder, Handys, Elektrogeräte



Auch bei den Mitarbeiter*innen, die an der Umfrage teilnahmen, gibt es eine hohe Akzeptanz für nachhaltig gestaltete Konsumgüter. Interessant ist hier die erneut gegenläufige Korrelation zwischen den Fragen 3 und 7, wie sie auch bei der Elternbefragung zwischen den Fragen 3 und 10 feststellbar ist. 33 % gaben in der Unternehmensumfrage an, selbst privat nicht zu reparieren und genauso viele meinten, dass sich ihre Haltung bzw. ihr Verhalten in Bezug auf nachhaltigen Konsum durch das Let's MINT-Projekt verändert habe.

Aus Gesprächen, E-Mail-Informationen und persönlichen Kontakten wissen wir, dass die Idee der Reparatur bei einigen Mitarbeiter*innen zunächst auf Unverständnis stieß. Wir können nicht nachvollziehen, ob wir hier ein Umdenken bewirken konnten. Doch wir wissen sicher, dass wir mit dem Projekt Reparaturwerkstätten zum Teil auch kontroverse Diskussionen zum Thema angestoßen haben.



Wenn ja, was hat sich verändert?

- Vermeidung von Verpackungsmüll
- Das Thema insgesamt wieder aufgefrischt.

Befragung gesamt 9 Mitarbeiter*innen

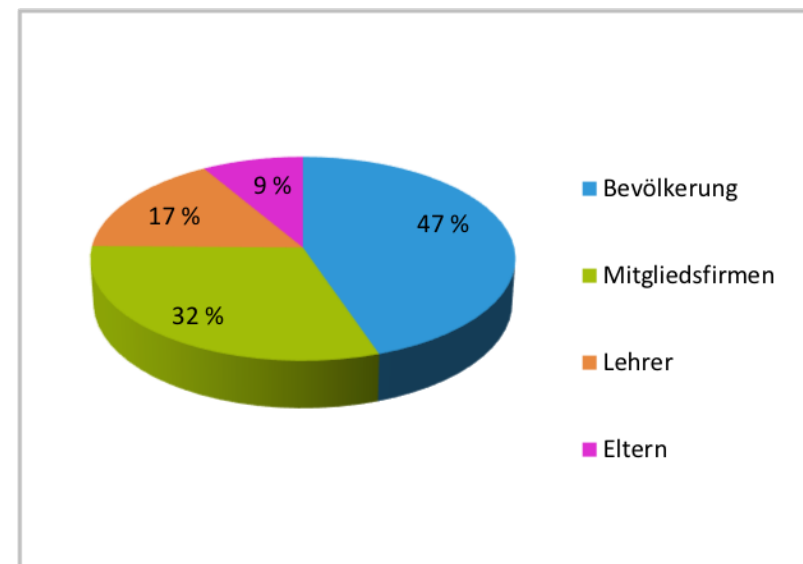
Ziel 4: In den beteiligten Schulen und Mitgliedsunternehmen ein Bewusstsein schaffen für die Entwicklung und Nutzung nachhaltig gestalteter Gebrauchsgüter und die Akzeptanz für diese erhöhen

Akzeptanz Reparieridee

Ein Indiz für die Verbesserung der Akzeptanz von nachhaltig gestalteten Gebrauchsgütern ist auch die Bereitschaft von Eltern, Lehrer*innen und Mitarbeiter*innen der beteiligten Unternehmen defekte Gegenstände und Geräte in der Reparaturwerkstatt abzugeben. Denn um Konsumgüter nachhaltiger nutzen zu können, ist auch ein zeitlicher und ggf. finanzieller Aufwand erforderlich. Zwar erhalten die Nutzer*innen der Schülerwerkstatt in der Regel eine kostenlose Reparatur, doch es gibt keinerlei Garantie, dass die Schüler*innen diese Aufgaben bewältigen. Mehr noch: Möglicherweise ist das abgegebene Gerät später noch stärker beschädigt. Zudem ist die Abgabe auch mit einem gewissen Aufwand für die Nutzer*innen verbunden, bei erforderlichen Ersatzteilen auch mit Kosten. Ein Unterziel der Reparaturwerkstatt war es, die Reparaturidee möglichst breit in die Bevölkerung zu tragen. Um dies zu erreichen, informierten wir Bevölkerung, Eltern, Mitarbeiter*innen von Mitgliedsfirmen insbesondere durch das Verteilen von Handzetteln sowie lokale und regionale Pressearbeit.

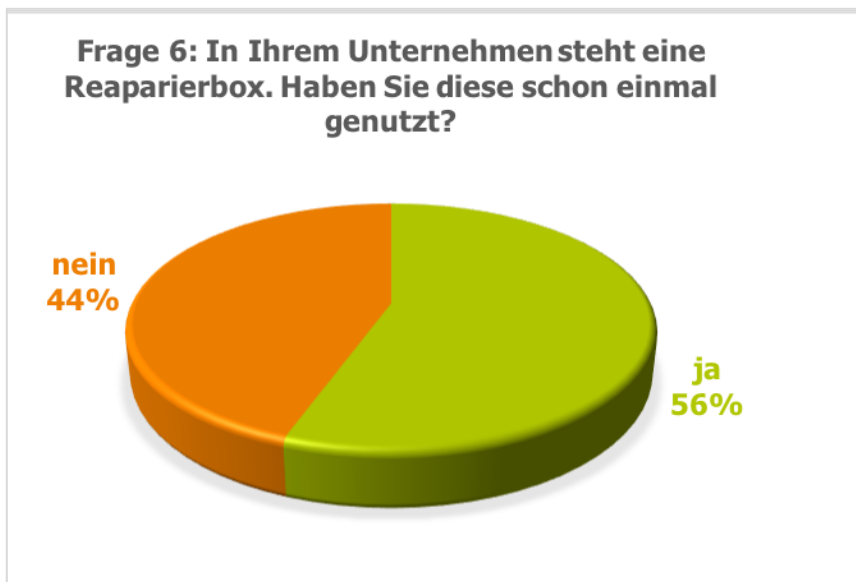
Insgesamt verzeichneten wir hier eine sehr gute Akzeptanz des Projektes und der Reparieridee. Es wurden deutlich mehr defekte Geräte und Gegenstände abgegeben als die Schüler*innen reparieren konnten. Zwischenzeitlich gab es sogar einen Aufnahmestopp für Repariergut.

Abgabestatistik Reparaturwerkstatt OBS Bad Laer



Ziel 4: In den beteiligten Schulen und Mitgliedsunternehmen ein Bewusstsein schaffen für die Entwicklung und Nutzung nachhaltig gestalteter Gebrauchsgüter und die Akzeptanz für diese erhöhen

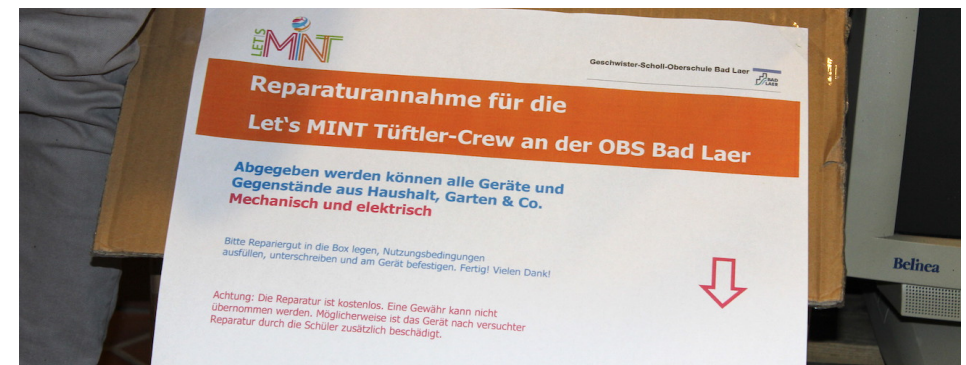
Unternehmensbefragung



Befragung gesamt 9 Mitarbeiter*innen

Befragung Lehrer*innen

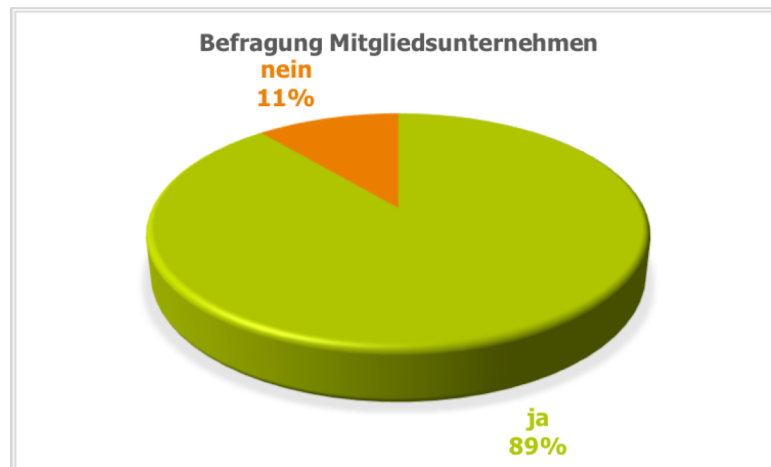
Wir haben auch die Lehrer*innen gefragt, wie wichtig ihnen persönlich Umweltschutz ist, ob sie im Alltag auf Umweltschutz achten und ob sie bereit wären, für reparierbare Konsumgüter mehr Geld zu bezahlen. Im Vergleich zur Erst- und Schlussbefragung gibt es hier keine Unterschiede. Bereits in der ersten Befragung meinten alle Lehrer*innen, dass ihnen Umweltschutz persönlich sehr wichtig bzw. wichtig sei und alle waren und sind bereit, für reparierbare Konsumgüter mehr zu bezahlen. Die Oberschule Bad Laer möchte sich als „Umweltschule“ positionieren. Die AG Reparierwerkstatt mit ihrem Grundgedanken vom nachhaltigen Konsum ist hierfür aus Schulsicht ein wichtiger Baustein.



Ziel 4: In den beteiligten Schulen und Mitgliedsunternehmen ein Bewusstsein schaffen für die Entwicklung und Nutzung nachhaltig gestalteter Gebrauchsgüter und die Akzeptanz für diese erhöhen

Beteiligte Akteure als Multiplikator*innen

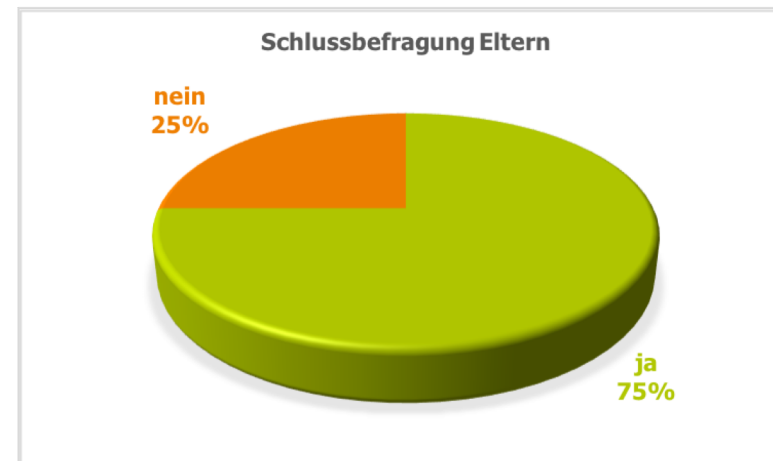
Frage 8: Haben Sie über die Aktion bzw. den Ansatz, Ressourcen durch Reparieren zu schonen, auch mit anderen Personen gesprochen?



Wenn ja, mit wem?

Verwandte, Familie, Freunde, Ehefrau, Kollegen, Lieferanten, Verbände, Geschäftsfreunde

Befragung gesamt 9 Mitarbeiter*innen



Wenn ja, mit wem?

Verwandte, Familie, Freunde

Schlussbefragung gesamt 4 Eltern

Ziel 4: In den beteiligten Schulen und Mitgliedsunternehmen ein Bewusstsein schaffen für die Entwicklung und Nutzung nachhaltig gestalteter Gebrauchsgüter und die Akzeptanz für diese erhöhen

Reparieridee in die Fläche tragen

Um die Idee der Ressourcenschonung durch Reparatur und nachhaltigen Konsum möglichst breit in die Bevölkerung zu tragen, beteiligten sich die Schüler*innen der Reparierwerkstatt an der Oberschule Bad Laer im Herbst 2017 an der Europäischen Woche der Abfallvermeidung. Mit ihren vielfältigen Aktionen erreichten die Jugendlichen allein in dieser Woche insgesamt etwa 28.000 Personen: Rund 460 Direktkontakte – Verteilen von Handzetteln, persönliche Ansprache, ca. 690 Freunde und Verwandte der Direktkontakte, 16.117 Leser*innen der Neuen Osnabrücker Zeitung / Printausgabe Süd, Teuto-Express Printausgabe Bad Laer, Auflage: 11.025. 3. zzgl. der Nutzer / Leser der Onlineausgaben der Neuen Osnabrücker Zeitung sowie des Teutoexpresses, der User von www.lets-mint.de, sowie Social Media (Facebook und Twitter). Zahl nicht bekannt.



Zusammenfassung

Die Mehrheit der von uns befragten Eltern, Lehrer*innen und Mitarbeiter*innen sowie Geschäftsführer der beteiligten Unternehmen hatten nach eigenen Angaben bereits zum Projektstart ein gut ausgeprägtes Bewusstsein für das Thema Ressourcenschonung durch Reparieren sowie nachhaltigen Konsum. Nicht wenige reparieren zuhause selbst. Die Umfrageergebnisse zeigen zum einen, dass wir dieses Bewusstsein bei einigen Akteuren noch festigen konnten. Zum anderen waren alle Beteiligten, gleichgültig ob Eltern oder Mitarbeiter*innen, wichtige Multiplikator*innen für das Projekt und die Reparieridee. So ist es uns während der Projektlaufzeit gelungen, das Thema im Werkstattumfeld erfolgreich zu positionieren und die Auseinandersetzung mit nachhaltigem Konsum anzustoßen.

Ziel 5: Implizites Reparaturwissen bewahren und auch durch die inzidentell vermittelten Schlüsselqualifikationen für die Entwicklung zukunftsfähiger Lebensstile nutzbar machen



Tüfteln macht schlau

Technik durchdringt unseren Alltag. Gleichzeitig wird sie für ihre Nutzer*innen zunehmend zur Blackbox. Beispiel Mobiltelefone bzw. Smartphone, bei denen sich oftmals noch nicht einmal mehr der Akku wechseln lässt. In seinem Buch die „Die Kultur der Reparatur“ legt der Physiker und überzeugte Reparatteur Prof. Wolfgang Heckl dar, wie die Spezialisierung in der Industriegesellschaft deren Mitglieder immer weiter von dem Humboldtschen Bildungsideal des ganzheitlichen Denkens („die Gesamtschau der Dinge“) entfernt hat. Dabei sei gerade dies zunehmend erforderlich, um die vielfältigen gesellschaftlichen Herausforderungen, wie z.B. den Klimawandel, zukünftig erfolgreich zu meistern. Für Wolfgang Heckl ist die Reparatur ein „Paradebeispiel für ganzheitliches Denken“, die auch das Wissen um den gesamten Herstellungsprozess sowie die Stoffkreisläufe erfordert.

Prämisse:

In der Reparatierwerkstatt werden das implizite und explizite Reparatierwissen der Experten an die Schüler/innen und Auszubildende weitergegeben sowie die Beteiligten für nachhaltigen Technikeinsatz sensibilisiert. Bei der Arbeit in der Werkstatt erlangen die Schüler/innen zudem inzidentelles Wissen, dass die Ausbildung von Schlüsselkompetenzen fördert wie Problemlösungsfähigkeit, Selbstorganisation, Durchhaltever-

mögen, Teamfähigkeit und andere. Gerade von diesem inzidentell erlangten Wissen können die Schüler*innen in ihrem späteren Berufsleben besonders profitieren. Zudem können sie diese Qualifikationen in ihrem späteren Berufsleben für die Entwicklung zukunftsfähiger Lebensstile nutzbar machen.

Ergebnis

Die Reparatierfähigkeiten haben sich bei fast allen teilnehmenden Schüler*innen verbessert. Signifikante Verbesserungen erzielten einige Schüler*innen auch bei Schlüsselkompetenzen wie der Fähigkeit zur Selbstorganisation und zum Lösen von Problemen, Pünktlichkeit, Durchhaltevermögen etc.

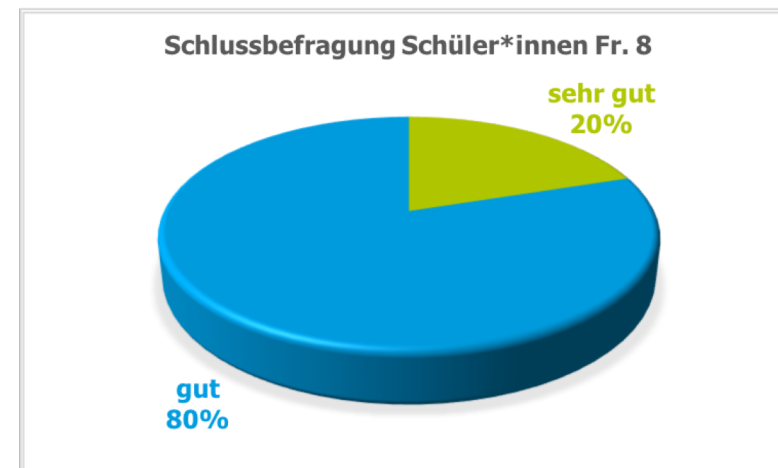
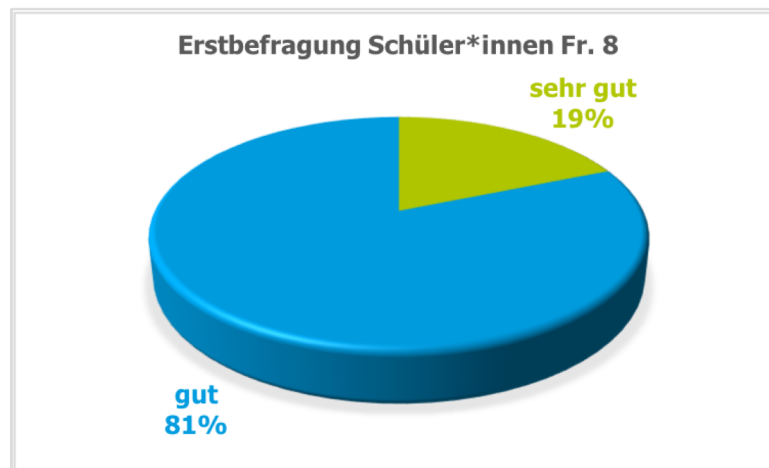
Zur Messung der Zielerreichung fragten wir wieder die Selbsteinschätzung der Schüler*innen im Vorher-Nachher-Vergleich ab. Bei der Beurteilung der Schüler*innen-Kompetenzen ist jedoch die Beurteilung von Lehrer*innen und vor allem der Reparatierexperten von besonderer Aussagekraft.

Ziel 5: Implizites Reparaturwissen bewahren und auch durch die inzidentell vermittelten Schlüsselqualifikationen für die Entwicklung zukunftsfähiger Stile nutzbar machen

Selbsteinschätzung Schüler*innen zu Beginn und zum Ende des Projekts im Vergleich

Frage 8: Bist du ein guter Tüftler / ein gute Tüftlerin?

Erstbefragung gesamt 16 Schüler*innen
Schlussbefragung gesamt 10 Schüler*innen



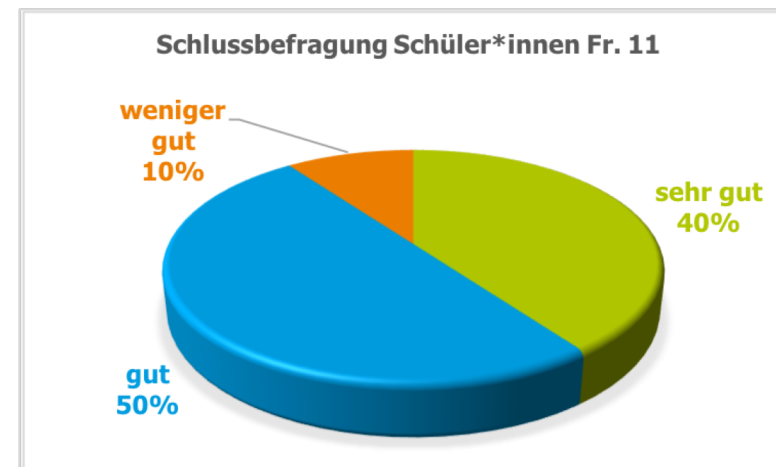
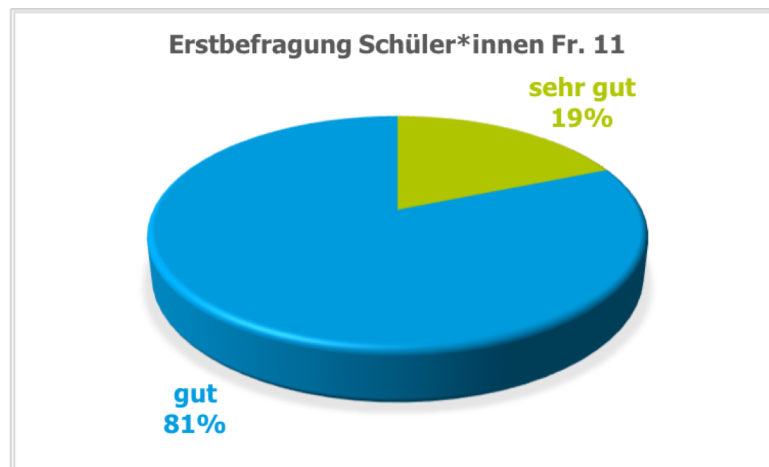
Die Selbsteinschätzung der Werkstattteilnehmer*innen bezüglich ihrer Reparatürfähigkeit hat sich während des Projekts praktisch nicht verändert. Ähnliches gilt für ihr Urteil über ihre handwerklichen Fähigkeiten.

Die anleitenden Reparierexperten kommen hier jedoch zu einem anderen Schluss. Sie haben festgestellt, dass sich bei fast allen teilnehmenden Jugendlichen sowohl das Reparatürkönnen als auch das handwerkliche Geschick z.T. deutlich verbessert haben.

Ziel 5: Implizites Reparaturwissen bewahren und auch durch die inzidentell vermittelten Schlüsselqualifikationen für die Entwicklung zukunftsfähiger Stile nutzbar machen

Selbsteinschätzung Schüler*innen zu Beginn und zum Ende des Projekts im Vergleich

Frage 11: Wenn es ein Problem gibt, bist du gut darin es zu lösen?

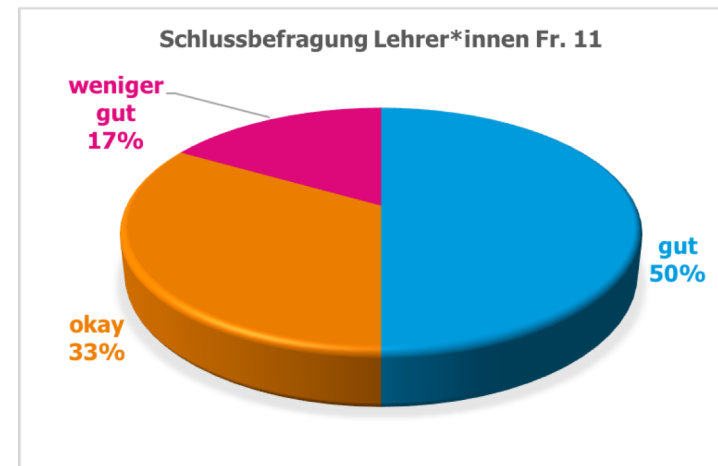
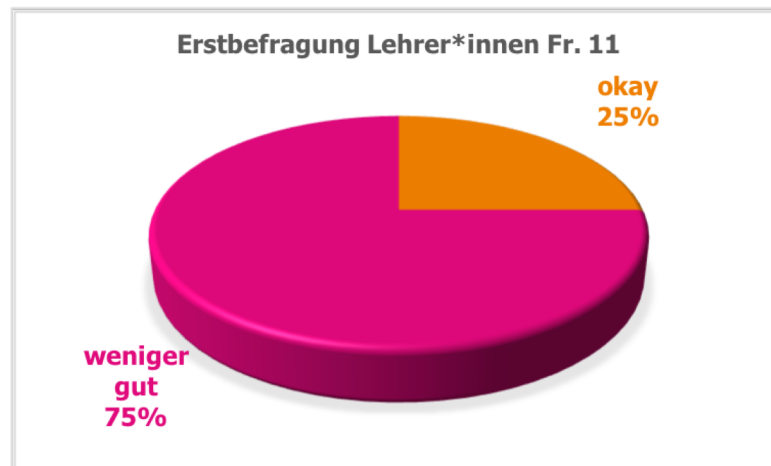


Die Zahl der Schüler*innen, die ihre Problemlösekompetenz selbst als sehr gut bezeichnen, hat sich während des Projektzeitraums verdoppelt. Interessant ist, dass 10% der Befragten in der Schlussbefragung angaben, weniger gut im Lösen von Problemen zu sein, während dies in der Erstbefragung keiner glaubte. Dies lässt darauf schließen, dass die Teilnehmer*innen an der Repairwerkstatt während der Projektphase zu einer realistischeren Selbsteinschätzung gelangt sind.

Ziel 5: Implizites Reparaturwissen bewahren und auch durch die inzidentell vermittelten Schlüsselqualifikationen für die Entwicklung zukunftsfähiger Stile nutzbar machen

Einschätzung Lehrer*innen zu Beginn und zum Ende des Projekts im Vergleich

Frage 11: Wie schätzen Sie die Selbstorganisationsfähigkeit der Schüler*innen in der Reparaturwerkstatt ein?



Nach Einschätzung der Lehrkräfte hat sich nicht nur die Selbstorganisationsfähigkeit der teilnehmenden Schüler*innen signifikant erhöht, sondern insbesondere auch das Durchhaltevermögen. Zusätzliche Verbesserungen stellten die Pädagog*innen bei der Problemlösekompetenz sowie der Kreativität fest.

Ziel 5: Implizites Reparaturwissen bewahren und auch durch die inzidentell vermittelten Schlüsselqualifikationen für die Entwicklung zukunftsfähiger Stile nutzbar machen

Einschätzung der Reparierexperten zum Projektabschluss

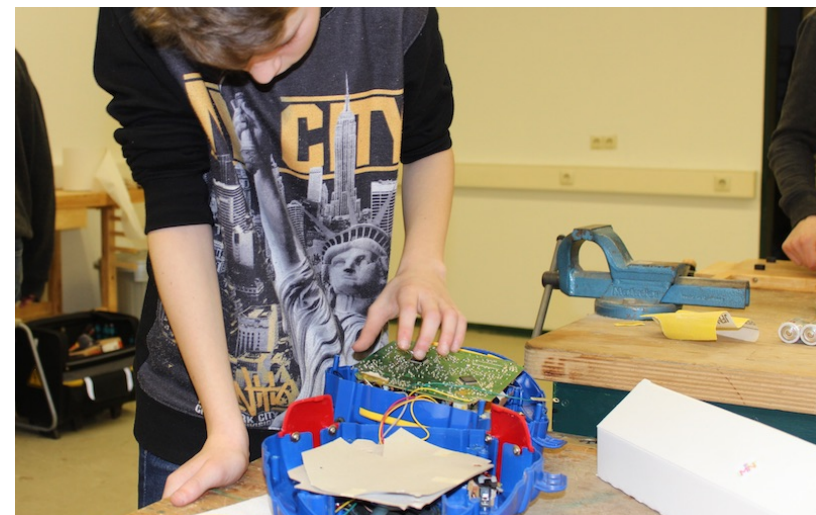
Die Reparierexperten können die Entwicklung der Schülerkompetenzen im Projektverlauf besonders gut beurteilen. Sie haben die Jugendlichen angeleitet und waren Ansprechpartner für Fachfragen und Unterstützung während der Reparaturen. Darüber hinaus haben sie zu Beginn der Werkstattzeiten Raum und Schränke aufgeschlossen und zum Ende die Aufräumarbeiten mit überwacht. So konnten sie einen genauen Eindruck von den Reparaturfähigkeiten und technischen Kompetenzen der Jugendlichen gewinnen, aber ebenso von Eigenschaften wie Pünktlichkeit, Ordnung, Motivation, Hilfsbereitschaft etc.

Wir haben die Reparierexperten bewusst nicht schriftlich befragt, sondern mehrere persönliche Gespräche mit ihnen geführt. Hierbei haben die externen Betreuer ihre Einschätzungen zu Kompetenzen und Verhalten der einzelnen Schüler*innen sowie ihrer individuellen Entwicklung im Projektverlauf gegeben.

Sehr positive Entwicklung

Das hieraus entstandene Bild ist ausgesprochen positiv: Acht von elf Schüler*innen attestierten die Experten zum Projektabschluss sehr

gute bis gute Mitarbeit und Motivation, wobei vier von diesen Jugendlichen eine deutliche Entwicklung hin zum Positiven gemacht haben. Neben der Reparaturfähigkeit verbesserten sich bei ihnen auch Engagement, Zuverlässigkeit und Teamfähigkeit signifikant. Zwei Schüler*innen konnten ihre von Beginn an hohe Motivation über den Projektzeitraum halten und erwiesen sich als wichtige Stützpfiler im Tüftlerteam. Nur bei einem Schüler war eine leicht abnehmende Tendenz bei Engagement und Durchhaltevermögen feststellbar.



Ziel 5: Implizites Reparaturwissen bewahren und auch durch die inzidentell vermittelten Schlüsselqualifikationen für die Entwicklung zukunftsfähiger Stile nutzbar machen

Zusammenfassung

Im Konzept der „Let’s MINT-Reparierwerkstätten an Schulen“ nimmt die Betreuung der Schüler*innen durch schulexterne Experten eine Schlüsselfunktion ein. „Mit der Werkstatt kommt das richtige Leben in die Schule“, drückte es eine Lehrerin aus. Die Reparierexperten verfügen über das Reparaturwissen und bringen darüber hinaus ihre Erfahrungen aus dem handwerklichen bzw. industriellen Bereich und damit auch entsprechende Erwartungen in die Werkstatt mit ein.



Zu Projektbeginn besaßen die Let’s MINT-Experten Erfahrungen als Ausbilder in der beruflichen Ausbildung bzw. in der Zusammenarbeit mit Student*innen jedoch nicht mit Schüler*innen. Aus Sicht der Schüler*innen und des betreuenden Lehrers unterschieden sich die Anforderungen in der Werkstatt in Bezug auf Pünktlichkeit, Ordnung, Zuverlässigkeit und Durchhaltevermögen vom gewohnten Schulunterricht.

Wie zu Projektbeginn erhofft, ergaben sich aus dieser Konstellation ausgesprochen positive Effekte auf mehreren Ebenen. Neben dem fachlichen Know-how erwarben die Schüler*innen von den externen Experten inzidentell wichtige Schlüsselqualifikationen, wie Durchhaltevermögen und Problemlösekompetenz, aber auch Pünktlichkeit, Ordnung und Teamfähigkeit.

Inwieweit die Schüler*innen ihre in der Werkstatt erworbenen Schlüsselqualifikationen auch für Entwicklung zukunftsfähiger Stile nutzbar machen, lässt sich zu diesem Zeitpunkt noch nicht beurteilen.

Ziel 6: Selbstkenntnisse der Schüler*innen und ihre Entscheidungskompetenz bei der Berufsorientierung verbessern



Blick hinter die Kulissen

Zum dem Pilotprojekt „Le’s MINT-Reparierwerkstätten an Schulen“ gehörten auch regelmäßige Exkursionen der beteiligten Schüler*innen in Mitgliedsunternehmen. Hierbei lernten die Jugendlichen die Produktionsbedingungen von langlebigen und reparierbaren Investitionsgütern kennen von der Planung eines Produktes über die Herstellung der Einzelkomponenten bis zur Montage. Zudem stellten alle Mitgliedsunternehmen ihre gewerblich-technischen Ausbildungsberufe vor, in denen sich die Schüler*innen auch praktisch ausprobieren konnten. Dieser Blick hinter die Kulissen von regionalen Technikunternehmen in Kombination mit der handwerklich-technischen Arbeit in der Reparaturwerkstatt sollte den Jugendlichen auch Orientierung bei der Berufswahl bieten.

Ergebnis:

Diese Projektauswertung basiert - wie schon in der Einleitung geschrieben - auf den Daten aus der Reparaturwerkstatt Bad Laer sowie z.T. aus dem Projekt Web-App in Westerkappeln. Im Gegensatz zur ursprünglichen Planung begleiteten wir in Bad Laer nicht eine Schülergruppe zwei Jahre lang ab der 8. Klasse, sondern arbeiteten mit Jugendlichen der 9. und 10. Klasse. Viele dieser Jugendlichen hatten bereits zum Projektstart recht klare Vorstellungen von ihrer späteren Berufswahl.

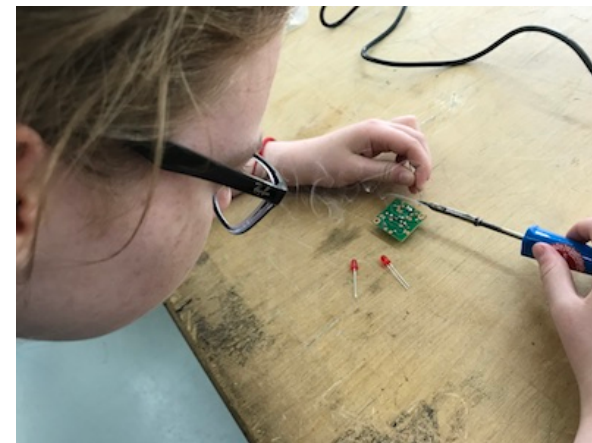
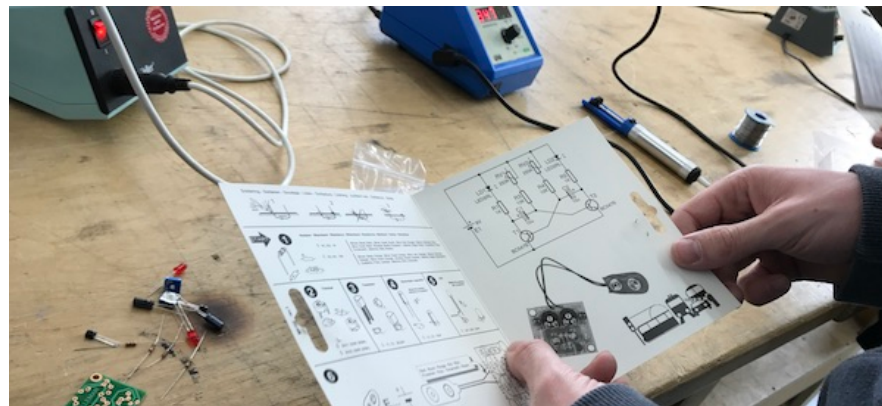
In der Gesamtschule Lotte-Westerkappeln arbeiteten wir mit 7.-Klässlern zusammen, die sich noch vor der eigentlichen Berufsorientierungsphase befanden. Da aus diesen Gründen eine aussagekräftige qualitative Beurteilung der Zielerreichung nicht möglich war, haben wir uns an dieser Stelle auf die quantitative Auswertung konzentriert.

Insgesamt führten wir mit den 67 Schüler*innen aus Glandorf, Bad Laer, Ibbenbüren und Westerkappeln 10 Unternehmensexkursionen durch, die sich auch explizit mit dem Thema Berufsorientierung befassten. Dabei lernten die Jugendlichen die folgenden 10 Ausbildungsberufe kennen:

- Elektroniker*in Automatisierungstechnik
- Fachkraft für Lagerlogistik
- Industriemechaniker*in Maschinen und Anlagen
- IT-Systemelektroniker*in
- Konstruktionsmechaniker*in Feinblechbautechnik
- Kfz-Mechatroniker*in
- Mechatroniker*in
- Technische/r Produktdesigner*in
- Technische/r Systemplaner*in
- Zerspanungsmechaniker*in

Ziel 6: Selbstkenntnisse der Schüler*innen und ihre
Entscheidungskompetenz bei der Berufsorientierung verbessern

Exkursionen in die Mitgliedsunternehmen



Möglichst realistisches Meinungsbild gewinnen

Die schriftliche Befragung von Schüler*innen stellt eine besondere Herausforderung dar. Zu den Schwierigkeiten gehören z.B. unterschiedliche Lesekompetenzen, kurze Aufmerksamkeitsspannen und fehlendes Verständnis für die Methodik. Insbesondere bei Jungen haben wir mehrfach erlebt, dass sie die Antworten voneinander abschrieben. Deshalb haben wir gegen Ende des 1. Schulhalbjahres (Anfang Dezember 2017) die Schüler*innen der Reparierwerkstatt Bad Laer in persönlichen Interviews befragt, diese aufgenommen und transkribiert. Durchgeführt wurden die Interviews von einer Studentin (Sozialpädagogik). Ziel war es, ein möglichst realistisches Meinungsbild der Jugendlichen zu dem für sie völlig neuen Angebot der Let's MINT-Reparierwerkstätten zu erhalten. Die Ergebnisse sollten u.a. zur Überprüfung der organisatorischen und didaktischen Ausrichtung der Werkstatt und ggf. zu deren Korrektur dienen.

Die Interviews fanden in strukturierten Einzel- oder Zweiergesprächen statt. Über die vorformulierten Fragen hinaus hatte die Interviewerin die Möglichkeit, situationsabhängig zusätzlich Fragen zu stellen und so weiter in die Tiefe zu gehen.

Fragebogen

- Wie gefällt dir die Werkstatt?
- Warum hast du die Werkstatt gewählt?
- Haben sich deine Erwartungen erfüllt?
- Gefällt dir irgendetwas besonders gut?
- Gibt es auch etwas, das dir nicht gefällt?
- Gibt es etwas in der Werkstatt, das du anders machen würdest?
- Gibt es etwas Bestimmtes, das du gerne reparieren würdest?

Ergebnis

Die Jugendlichen haben die Reparierwerkstatt sehr positiv bewertet. Die von ihnen geäußerte Kritik ist differenziert und konstruktiv und ist in die weitere Organisation mit eingeflossen.

Auf den folgenden Seiten geben wir die Antworten aus den Interviews auszugsweise wieder.

Wie gefällt dir die Werkstatt?

„Ich finde die Werkstatt interessant, weil mich Technik sehr interessiert. Ich möchte später auch im technischen Bereich arbeiten.“

„Mir gefällt die Werkstatt gut. Man hat viele Möglichkeiten bestimmte Sachen zu reparieren und auch das passende Werkzeug dafür. Die Atmosphäre ist gut und wir bekommen Hilfe von Fachleuten.“

„Sie gefällt mir wirklich gut. Dass habe ich am Anfang nicht erwartet. Ich dachte schon, dass es eher so sein wird wie normaler Unterricht. Es ist besser geworden als ich mir vorgestellt habe.“

„Mir gefällt die Werkstatt gut. Wir reparieren viele nützliche Sachen. Es ist interessant zu sehen wie verschiedene Geräte funktionieren und wie viel Technik und Kniffe darin stecken, wie zum Beispiel in einem Autoradio.“

„Mir gefällt die Werkstatt ganz gut. Allerdings ist es oft so, dass Mehrere an einem Gerät arbeiten und dass man öfter warten muss bis ein Experte frei ist und Zeit hat sich um unsere Fragen in der Kleingruppe zu kümmern. Außerdem werden viele Geräte vorbei gebracht, bei denen wir den Fehler erst suchen müssen und dass ist schon schwierig.“

„Ich finde es auch gut, dass extra Fachleute da sind, die uns immer helfen können. Ich weiß nämlich nicht, wie alles funktioniert und wie es repariert werden kann. Einige Sachen kann ich schon, aber ich finde es gut, dass man in der Werkstatt noch einiges dazu lernen kann.“

Wie gefällt dir die Werkstatt?

„Die Werkstatt ist gut aufgebaut und es gibt viele Geräte und Werkzeug. Wir können Sachen ausprobieren und dürfen auch eigenständig arbeiten.“

Warum hast du die Werkstatt gewählt?

„Ich mache zu Hause viele handwerkliche Sachen und möchte selber auch gerne viel reparieren. Ich versuche nicht viel Geld für neue Geräte auszugeben. Wenn zum Beispiel der Staubsauger kaputt ist schaue ich erst einmal, ob er eventuell zu reparieren ist und es wird nicht sofort ein neuer gekauft.“

„Ich will ja nicht nur reparieren, sondern auch verstehen wie Geräte funktionieren. Die Fachleute erklären uns das wirklich gut. Zum Beispiel haben sie uns gut erläutert wie ein Radio aufgebaut ist, welcher Schaltkreis wohin führt und wie das Ganze an sich funktioniert.“

„Ich habe mich angemeldet, damit ich technische Zusammenhänge besser verstehen lerne, wie man etwas reparieren kann und wie ein Gerät funktioniert.“

„Es hat mich interessiert, was mit den kaputten Sachen noch gemacht werden kann. Ich wollte dabei sein und auch etwas verbessern, damit die Sachen nicht einfach weggeworfen werden.“

Warum hast du die Werkstatt gewählt?

„Dass man auch mal schaut, wie etwas repariert werden kann und sich auch mal selbst damit auseinandersetzt und nicht alles neu kauft.“

„Dass man zum Beispiel die Sachen, bei denen nur ein Kabel locker ist nicht sofort weg wirft.“

Haben sich deine Erwartungen erfüllt?

„Ja. Mir macht es Spaß, ich komme mit den Leuten gut zurecht und alles passt gut zusammen.“

„Ja, ich habe einiges dazu gelernt. Zum Beispiel, weshalb manche Kabel dünn und andere dicker sind, was es mit der Erdung auf sich hat und dass manche Geräte von selbst isoliert sind und keine Erdung brauchen.“

„Meine Vorstellung war, dass wir viel Kleinkram reparieren werden und es gar nicht diese Dimensionen annimmt. Meine Erwartungen wurden übertroffen, da so viele verschiedene Geräte bei uns abgegeben wurden, die wir reparieren müssen. Es wurden nicht nur kleine Geräte abgegeben, sondern auch größere, wie zum Beispiel ein Staubsauger oder ein Spielzeugkran. Ich fand es sehr interessant bei der Reparatur dabei zu sein. Vor allem, weil die Fachleute uns verschiedenen Sachen immer sehr gut erklären, damit wir auch verstehen wie unterschiedliche Geräte funktionieren, was genau kaputt ist und wie wir sie reparieren können.“

Haben sich deine Erwartungen erfüllt?

„Ja, meine Erwartungen haben sich komplett erfüllt. Ich bin in die Werkstatt gekommen und habe mir gedacht, dass wir hier viel reparieren und dass ich neue Sachen kennen lerne, damit ich weiß wie sie funktionieren und eventuell auch repariert werden können. Dabei haben uns die Fachleute sehr unterstützt.“

„Meine Erwartungen haben sich im Großen und Ganzen erfüllt. Die Atmosphäre ist gut, allerdings wird für mein Empfinden manchmal zu viel erklärt und es ist ein bisschen so wie der normale Unterricht in der Schule. Es wird ganz viel erklärt und das Handwerkliche kommt ein wenig zu kurz.“

„Bis jetzt ist alles so wie ich es mir vorgestellt habe. Es werden verschiedenste Sachen repariert und sie werden erst mal nicht weg geschmissen. Man kann den Leuten, die die Geräte gebracht haben, eventuell reparierte Sachen wieder geben und ihnen eine Freude damit machen.“



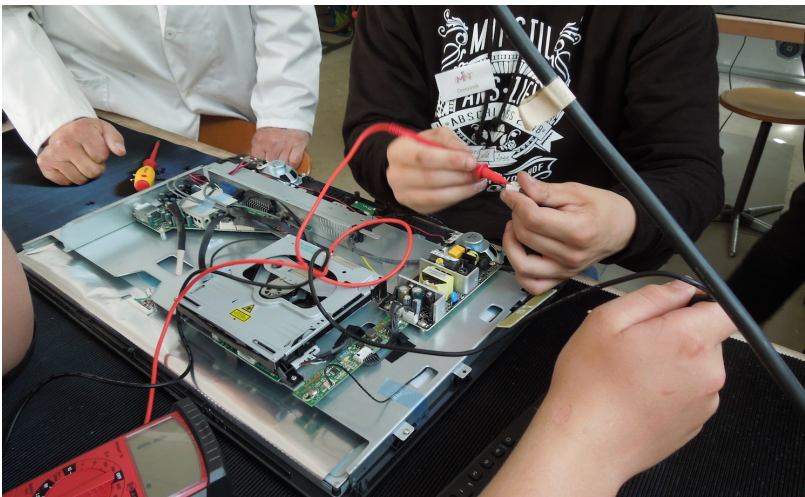
Gefällt dir irgendetwas besonders gut?

„Am besten ist es, reparierte Sachen wieder an die Besitzer zurück zu geben. Es ist schön den Leuten eine Freude zu machen. Ich habe einer älteren Dame einen Staubsauger wieder gegeben und es war einfach schön zu sehen, wie sie sich darüber freut. Für mich war das ein Erfolgserlebnis.“

„Mir gefällt es, dass wir im Team arbeiten können und dass wir zwischendurch Ausflüge machen.“

„Die Exkursion zu PRESTO hat mir gut gefallen. Da konnten wir sehen was die Firma macht und wie die internen Arbeitsabläufe sind.“

„Ja, ich finde es gut, dass wir extra Arbeitskleidung wie zum Beispiel Schuhe bekommen haben. Außerdem gab es für jeden ein Namensschild, so dass die Fachleute uns auch mit Namen ansprechen können.“



Gibt es auch etwas, das dir nicht gefällt?

„Bis jetzt war alles ganz gut. Leider erklären die Fachleute etwas zu viel und wir haben wenig Möglichkeiten uns das zu reparierende Gerät erst einmal selber anzuschauen und zu versuchen es selbst zu reparieren.“

„Wir haben sehr wenig Platz in den Räumlichkeiten. Dass ist manchmal bei der Arbeit etwas schwierig. Sonst gefällt mir die Werkstatt wirklich gut.“

„Für mich war es etwas eintönig, Werbung im Rathaus zu machen. Ich mache ganz gerne mal eine Präsentation, aber im Rathaus hat es mir nicht so gut gefallen. Werbung machen ist ja wichtig, aber eventuell in anderer Form.“

„Nein, bis jetzt hat mir wirklich alles gefallen.“

„Es ist manchmal schon recht hektisch, da die Räumlichkeiten sehr klein sind und es ist oft sehr eng. Ein größerer Raum wäre schon schön.“

„Mir hat alles gefallen. Außer die Kleinigkeit, dass meine Schuhe nicht gepasst haben.“ (schmunzelt)

Gibt es etwas in der Werkstatt, das du anders machen würdest?

„Wir sind sehr zufrieden und das Programm, das angeboten wird, ist super.“

„Ja, dass man Sachen erst einmal selber ausprobieren darf und schauen kann wie etwas eventuell repariert werden könnte.“

„Ich finde unter dem Konzept kann man es weiter laufen lassen. Ich denke, es wird genug Leute ansprechen und wenn man dann, so wie wir, Werbung in verschiedenen Firmen bezüglich Umweltschutz macht, funktioniert das.“

„Etwas weniger Erklärungen wären schön, aber sonst habe ich keine Verbesserungsvorschläge.“

„Nein, ich bin wirklich positiv überrascht. Es kann immer nochmal etwas dazu kommen, aber die Werkstatt gefällt mir wirklich gut.“

„Ich fand es ab und zu nur etwas schade, dass wirklich die ganze Zeit jemand (Reparierexperte) hinter uns stand, und wir nicht einfach mal in der Kleingruppe schauen konnten was an einem Gerät kaputt ist und wie es repariert werden könnte.“

Gibt es etwas Bestimmtes, das du gerne reparieren würdest?

„Wir haben viele Geräte zum Reparieren und das ist auch ein wenig problematisch. Es sind schon fast zu viele Sachen, darüber haben wir auch schon in der Gruppe diskutiert. Es kommen viele Leute zu uns und bringen Dinge, die kaputt sind. Allerdings haben wir nicht so viel Zeit und können nicht alles gleichzeitig machen, da wir nicht genug Leute dafür sind. Außerdem ist der Platz, um die Sachen zu lagern auch begrenzt. Die Schränke in der Werkstatt sind voll mit den unterschiedlichsten Sachen.“

„Bei den Geräten, die ich bis jetzt repariert habe konnte ich schon viel dazu lernen. Ich weiß, wie ich verschiedene Sachen durchmessen kann oder dass es sich zum Beispiel nicht lohnt einen Kaffeemaschine zu reparieren, da man keine Ersatzteile bekommt.“

„Wir haben gute Anleitungen und Erklärungen durch die Fachleute in der Werkstatt bekommen. Bestimmte Geräte haben mir nicht gefehlt. Die Auswahl an Repariergut ist ja sehr groß.“

„Ja, etwas motorisiertes würde ich gerne reparieren. Zum Beispiel eine Mofa. Für Motorräder und Mofas interessiere ich mich nämlich sehr.“



Zusammenfassung

Vor den Interviews erläuterten wir den Schüler*innen den Sinn der Befragung und forderten sie explizit dazu auf, offen ihre Meinung zu äußern. Bewusst wählten wir eine Studentin als Interviewerin, damit die Gespräche auf Augenhöhe stattfinden konnten.

Die Interviewsituation empfand die Studentin als ebenso positiv wie die Einstellung der Jugendlichen zur Reparaturwerkstatt. Erfreulich ist die konstruktive Kritik, die klare Hinweise auf die Erfolgskriterien zur Durchführung einer Schülerwerkstatt gibt. Die Antworten der Schüler*innen machen deutlich, wie wichtig das didaktische Konzept des freien Tüftelns ist. Gleichzeitig benötigen und wünschen die Jugendlichen die Expertise und Unterstützung der Reparaturexperten. Beides im richtigen Maß in der Werkstattarbeit anzubieten, ist ein kritischer Erfolgsfaktor. Die Anregungen der Schüler*innen, selbstständiger tüfteln zu können, wurden im zweiten Schulhalbjahr stärker berücksichtigt.

Die Interviews machen zudem deutlich, dass der gewünschte Freiraum individuell sehr unterschiedlich ist. Darüber hinaus hat unsere Erfahrung gezeigt, dass er auch von Alter und technischer Vorbildung der Schüler*innen abhängt.

3. Fazit

Positive Effekte auf mehreren Ebenen

Bei der Konzeption des Pilotprojekts „Let's MINT-Reparierwerkstätten an Schulen“ wurde der Zeitraum für die Teilnahme der Schüler*innen an der Reparierwerkstatt auf 1,5 – 2 Jahre festgelegt. Auch die Zielsetzung basierte auf der Annahme, Schüler*innen von Beginn der 8. bis zum Ende der 9. Klasse in der Werkstatt begleiten zu können. Wie schon in der Einleitung geschrieben, war es aus verschiedenen Gründen nicht möglich, während der Pilotphase eine Schüler*innengruppe in der Reparierwerkstatt über diesen zuvor definierten Zeitraum zu begleiten. Die deshalb erforderlichen Konzeptanpassungen hatten aber keinen Einfluss auf die Zielsetzung. Da die Projektauswertung auf den Daten aus der Reparierwerkstatt Bad Laer sowie dem Projekt Reparier-Web-App in Westerkappeln basiert, standen für die Zielerreichung statt 1,5 – 2 Jahren lediglich 0,5 – 1 Jahr zur Verfügung.

Die Auswertung zeigt, dass Let's MINT trotz der deutlich geringeren Zeitspanne seine gesetzten Ziele voll erreichen konnte. Sowohl die technologischen als auch die ökologischen Kompetenzen der Schüler*innen haben sich signifikant erhöht. Besonders erfreulich ist, dass dies auch für die Schlüsselkompetenzen wie Durchhaltevermögen, kreative Problemlösung, Selbstorganisation etc. gilt. Reparieren mit Schüler*innen hat positive Effekte auf mehreren Ebenen.

Als Erfolgsmodell stellt sich auch der - soweit bekannt - bislang bundesweit einmalige Ansatz dar, eine in das schulische Angebot integrierte Reparierwerkstatt komplett von externen Experten betreuen zu lassen. Die Schule selbst bezeichnete diese Konstellation als Win-win-Situation: Die Unternehmen kommen in Kontakt zum potenziellen Nachwuchs, den sie für Technik und technische Berufe interessieren können. Die Schule hat einen Nutzen vom externen Fachwissen, das sie in der Regel nicht selbst vorhalten kann. Die Schüler*innen profitieren vom praxisbezogenen Lernen in der Reparierwerkstatt wie dargestellt gleich auf mehreren Ebenen.

Der Lernerfolg in den Reparierwerkstätten war auch deshalb so groß, weil die Schüler*innen nach eigenen Angaben das Gefühl hatten, etwas Sinnvolles zu tun. Die Identifikation mit dem Ansatz, Konsumgüter nachhaltiger zu nutzen, war bei fast allen Schüler*innen erfreulich hoch.

Durch umfangreiche Presse- und Öffentlichkeitsarbeit sowie die Aktionstage der Schüler*innen anlässlich der EWAV konnte die Idee der Ressourcenschonung durch Reparatur erfolgreich in der Öffentlichkeit positioniert werden.

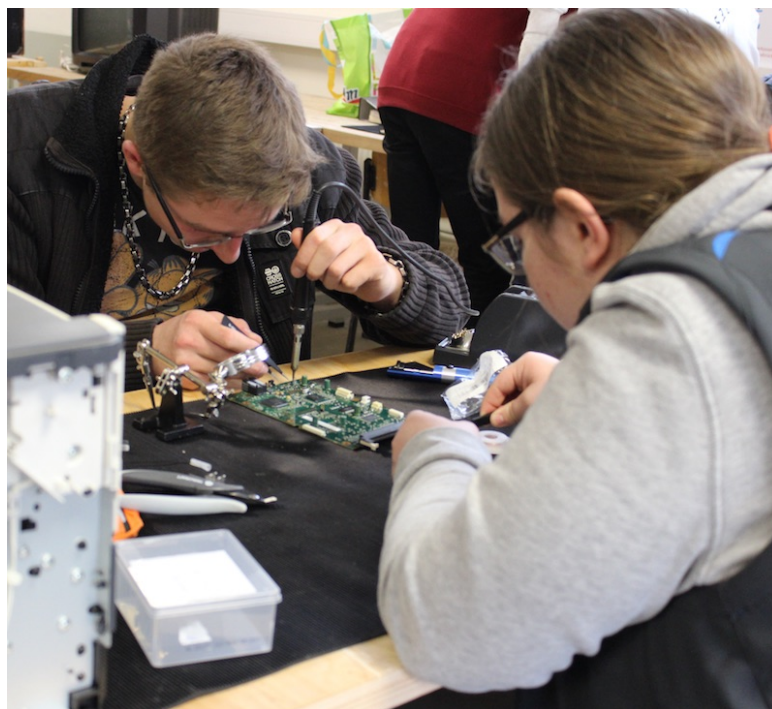


Handbuch

Reparierwerkstätten an Schulen

Pilotprojekt der Unternehmerinitiative Let's MINT e.V.

Let's MINT-Reparierwerkstätten an Schulen
Schüler*innen reparieren für die Zukunft



gefördert durch



Deutsche
Bundesstiftung Umwelt

www.dbu.de



Stiftung der Sparkassen
im Landkreis Osnabrück

Inhalt	2
Vorwort	3
Tüfteln macht schlau und hilft die Umwelt zu schützen!	3
Win-win-Situation: Die Reparaturwerkstatt aus Sicht der Schule	4
Impressum	5
Über Let's MINT	6
Hintergrund	7
Die Let's MINT-Reparaturwerkstätten	8
1. Organisation und Einbindung in das schulische Angebot	8
2. Idee und Zielsetzung	8
3. Didaktischer Ansatz: konsequente Praxisorientierung	9
4. Einbindung in das gesellschaftliche Umfeld	9
Checklisten	12
1. Ausstattung und Einrichtung der Reparaturwerkstatt	12
1.1 Der Werkraum	12
1.2 Die Werkzeugliste	13
1.3 Zubehör	14
2. Sicherheit	15
3. Personal	16
4. Finanzen	17
5. Organisation	17
6. Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit	19
7. Achtung Stolperfallen	20
Anhang	21
Anhang: Auszug Let's MINT-Sicherheitskonzept	21



Tüfteln macht schlau und hilft die Umwelt zu schützen!

Unter dieser Prämisse hat die gemeinnützige Unternehmerinitiative Let's MINT e.V. in einem Modellprojekt vom 12.08.2016 bis 30.11.2018 an drei Schulen im Landkreis Osnabrück (NI) und Kreis Steinfurt (NRW) Reparaturwerkstätten eingerichtet. Gefördert wurde das Projekt durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) und die Stiftung der Sparkassen im Landkreis Osnabrück. Let's MINT und die beteiligten Mitgliedsunternehmen haben die Reparaturwerkstätten über den gesamten Projektzeitraum in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Schulen eng betreut.

Als wir die erste Werkstatt einrichteten, fingen wir praktisch bei null an. Praxis-Erfahrungen aus einem dauerhaften Betrieb von Schul-Reparaturwerkstätten gab es Mitte 2016 noch nicht. Und so nützlich und wichtig das professionelle Know-how der beteiligten Let's MINT-Technikunternehmen war und ist, die Anforderungen einer Reparaturwerkstatt an Schulen sind andere als in Handwerks- und Industrieunternehmen.

Unterstützung für die Vorbereitungs- und Startphase

Das Wissen, das wir innerhalb der gut zweijährigen Laufzeit des Modellprojektes „Let's MINT-Reparaturwerkstätten an Schulen“ gesammelt haben, möchten wir in diesem Handbuch allen Interessierten zur Verfügung stellen. Im ersten Teil stellen wir Ihnen den Verein, das Projekt und unsere Erfahrungen kurz vor. Im zweiten Teil listen wir in Checklisten die wichtigsten Aspekte bei Einrichtung und Betrieb einer Schul-Reparaturwerkstatt auf.

Dieses Handbuch richtet sich in erster Linie an Schulen, Vereine, Verbände oder Kooperationen, die Schul-Reparaturwerkstätten einrichten bzw. mit Jugendlichen reparieren möchten. Es möchte Sie dabei unterstützen, organisatorische Fehler insbesondere in der Vorbereitungs- und Startphase zu vermeiden und Ihr Projekt zum Erfolg zu führen. Neben den Checklisten haben wir noch besondere Tipps farblich hervorgehoben sowie am Ende des Handbuches mögliche Stolperfallen gelistet.

Denn über eines müssen sich Interessierte im Klaren sein, Reparieren mit Schülern bedarf sehr gründlicher Vorbereitung und sorgfältiger Betreuung. Aber unsere Erfahrungen haben uns gezeigt: Die Mühe lohnt sich. Schüler-Reparaturwerkstätten haben einen besonderen Nutzen insbesondere auch für die beteiligten Mädchen und Jungen.

Unternehmerinitiative Let's MINT e.V.

Win-win-Situation: Die Reparaturwerkstatt aus Sicht der Schule

„Für die Geschwister-Scholl-Oberschule Bad Laer nimmt die Umweltbildung einen immer höheren Stellenwert ein. Neben Projekttagen zum Thema Umwelt und verschiedenen Arbeitsgemeinschaften, wie zum Beispiel einer Fahrradwerkstatt, kam das Angebot, eine Let's MINT-Reparaturwerkstatt einzurichten, in einer Zeit des Aufbruchs. Von dem Projekt Reparaturwerkstatt erhofften wir uns, dass das praktische Tun unsere Jugendlichen stärker für die Umwelt sensibilisiert und sie wertschätzender mit Konsumgütern umgehen. Zudem sollte durch das freie Tüfteln, die Motivation für handwerkliche Berufe geweckt werden.

*Mehr positive Effekte
als erhofft*

Nach einjähriger Pilotphase haben sich mehr positive Effekte eingestellt als von uns erhofft.

Die Öffnung der Schule für das Leben außerhalb stellt für alle Beteiligten eine Win-win-Situation dar. Unsere Schülerinnen und Schüler haben neben einer neuen Haltung zum Reparieren weitere Kompetenzen erworben. Sie entwickelten Problemlösekompetenz, Ideenreichtum und vor allem Durchhaltevermögen. Zusammen mit einem Handwerks- oder Industriemeister aus einem Betrieb länger an einer Herausforderung zu arbeiten und alleine oder mit seiner Hilfe eine Lösung zu finden, machte die Jugendlichen stolz und stärkte ihr Selbstwertgefühl.

Damit das Projekt gelingen kann, ist eine feste Ansprechperson, am besten ein Lehrerteam, notwendig. Die Idee der Reparaturwerkstatt muss zudem allen Beteiligten (Schule, Eltern, Betriebe, Schulträger) transparent gemacht werden. Wie dies gelingen kann, darüber informiert Sie dieses Handbuch.

Für die in allen Bereichen gelungene Zusammenarbeit mit der Unternehmerinitiative Let's MINT e.V. möchten wir uns an dieser Stelle bedanken!"

*Stephanie Baalmann
Schulleiterin Geschwister-Scholl-Oberschule Bad Laer*

Hinweis gendersensible Sprache

Let's MINT e.V. setzt sich aktiv für die Gleichberechtigung der Geschlechter ein, z.B. in Technikprojekten für Mädchen. Wir betrachten die biologischen und sozialen Geschlechteridentitäten als Bereicherung der Gesellschaft. Zugunsten der besseren Lesbarkeit haben wir im Folgenden auf gendersensible Sprache verzichtet. Dies impliziert keinesfalls eine Benachteiligung der nicht genannten Geschlechter. Wir sprechen Frauen, Männer, Transgender, trans- und intersexuelle Menschen gleichermaßen an.



Impressum

*Beteiligte
Mitgliedsunternehmen*



Unternehmerinitiative Let's MINT e.V.

ist ein eingetragener, gemeinnütziger Verein mit Sitz in Hilter.

Herausgeberinnen des Handbuch

Unternehmerinitiative Let's MINT e.V.

Andrea Bornhütter-Kassen, Andrea Rehder (Besondere Vertretungen)

Geschäftsstelle

Haus Hagen 1

49176 Hilter

fon +49.5409.9894003

fax +49.5409.9897152

www.letsmint.de

mail@letsmint.de

1. Vorsitzender Unternehmerinitiative Let's MINT e.V.

Frank Haacks

Geschäftsführer NFT Automatisierungssysteme, Ibbenbüren

Vereinsregister Amtsgericht Osnabrück

Vereinsregister-Nr. 200841

Partner von:

„MINT Zukunft schaffen – Die Initiative der deutschen Wirtschaft“

für mehr MINT: Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik -

www.mintzukunftschaffen.de

Haftungsausschluss

Das Handbuch ist ein Leitfaden für die Einrichtung und den Betrieb von Reparaturwerkstätten an Schulen und wurde von Let's MINT nach bestem Wissen erstellt. Es erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Zudem hat jedes Projekt und jede Schule seine Besonderheiten, die von den Organisatoren jeweils berücksichtigt werden müssen. Eine Gewährleistung/Haftung wird von Let's MINT ausdrücklich ausgeschlossen. Die Umsetzung der im Handbuch aufgeführten Handlungsoptionen liegt ausschließlich im Verantwortungsbereich der handelnden Personen. Aus den in diesem Praxisleitfaden gegebenen Informationen können keine Rechte abgeleitet werden. Lokale Organisatoren müssen potenzielle Risiken selbst abdecken und sind für die Sicherheit in ihrer Reparaturwerkstatt selbst verantwortlich.

Der Verein und seine Arbeit

In dem gemeinnützigen Verein *Unternehmerinitiative Let's MINT e.V.* haben sich im Mai 2011 Technik-KMU aus dem Raum Osnabrück/Münster zusammengeschlossen, um junge Menschen für technische Themen und Karrieren zu begeistern. Dafür hat Let's MINT einen ganzheitlichen Maßnahmenkatalog entwickelt, mit dem 1. Schüler allgemein bildender Schulen in Profilings mehr über ihre Stärken und Begabungen erfahren (Let's MINT Talent- und Potenzialanalysen), 2. MINT-Talente und interessierte Schüler technische Zusammenhänge, Betriebe und Berufe in der Praxis kennenlernen können und bei Interesse langfristig beim Übergang Schule - Beruf gefördert werden (Let's MINT-Clubs / Praktika) sowie 3. junge Menschen zielgruppengerecht über technische Berufe und Karrieremöglichkeiten in der Region informiert werden (www.lets-mint.de).

Praktisches Lernen im Fokus

Seit Herbst 2011 hat der Verein knapp 500 Schüler an 10 Schulen profitiert. Die Auswertungen der Projekte zeigen, dass Let's MINT seine für diesen Bereich formulierten Ziele mehr als erreicht hat. Im Schnitt sind 30 – 40 % der Jugendlichen mit MINT-Profil von ihrem Ergebnis überrascht. Sie waren vorher überzeugt, nicht technisch begabt zu sein. Die meisten begreifen die neuen Erkenntnisse als Chance und möchten sich auch über ihre Berufsperspektiven im MINT-Bereich informieren. Dafür engagieren sie sich auch in ihrer Freizeit: Rund 50 % aller Teilnehmer an den Let's MINT-Profilings meldeten sich für die weiterführenden Angebote der Let's MINT-Clubs an.

Im praktischen Bereich hat der Verein seit 2011 mit rund 253 Schülern 63 MINT-Club- und Schulexkursionen durchgeführt sowie mit 36 Schülern Praktika in den Mitgliedsunternehmen. Im Vordergrund dieser Arbeit steht das praktische Lernen.



Reparieren ist out – die Wegwerfkultur und ihre Folgen



In den vergangenen Jahren haben sich die Produktlebenszyklen von elektrischen und elektronischen Geräten drastisch verkürzt. Ständige technische Innovationen führen dazu, dass ca. alle 3 bis 4 Monate neue Computer und etwa alle 6 Monate neue Fernseher zur Marktreife kommen. Gleichzeitig sind die Neupreise signifikant gesunken bzw. haben sich Billiganbieter einen festen Marktanteil erobert. Die Folge: Immer weniger Geräte werden repariert, wenn sie defekt sind, sondern durch Neuanschaffungen ersetzt. Das Reparaturhandwerk ist zunehmend marginalisiert.

Die Wegwerfkultur hat gravierende ökologische Auswirkungen: Jeder Bundesbürger produziert pro Jahr 22,8 kg Elektroschrott ¹. Doch mit ca. 8,9 kg werden weniger als 1/3 davon aus den privaten Haushalten an den dafür vorgesehenen Sammelstellen abgegeben ². Da vor allem Elektronik viele hochwertige Rohstoffe enthält, ist die Ressourcenverschwendung enorm. Die internationale Fernmeldeunion ITU schätzt den Gesamtwert der Rohstoffe, die aus dem 2016 angefallenen Elektroschrott gewonnen werden könnten, auf etwa 55 Milliarden Euro weltweit ³.

Reparierwissen und -können bewahren



Ein möglicher Weg aus dem Wachstumsdilemma sind Rücknahme und Recycling von Altgeräten. Ein weiterer ist die Verlängerung der Produktlebenszyklen von Gebrauchsgütern durch Reparatur, so wie es auch früher praktiziert wurde. Durch die Bewegung der Repair-Cafés ist die Reparatur wieder stärker in das gesellschaftliche Bewusstsein gerückt. Doch noch immer wird vor allem dort repariert, wo Mangel herrscht. In der industrialisierten Wohlstandsgesellschaft droht Reparierkönnen und -wissen weiter in Vergessenheit zu geraten.

In seinem Buch „Die Kultur der Reparatur“ legt Prof. Wolfgang Heckl dar, wie die Spezialisierung in der Industriegesellschaft deren Mitglieder immer weiter von dem Humboldtschen Bildungsideal des ganzheitlichen Denkens („die Gesamtschau der Dinge“) entfernt hat ⁴. Dabei sei gerade dies zunehmend erforderlich, um die vielfältigen gesellschaftlichen Herausforderungen, wie z.B. den Klimawandel, zukünftig erfolgreich zu meistern. Für Wolfgang Heckl ist die Reparatur ein „Paradebeispiel für ganzheitliches Denken“, die auch das Wissen um den gesamten Herstellungsprozess sowie die Stoffkreisläufe erfordert.

¹ <https://de.statista.com/infografik/12272/die-zehn-laender-mit-dem-groessen-elektroschrott-aufkommen/>

² http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Abfallwirtschaft/elektronikgeraete_daten_2016_bf.pdf

³ <https://de.statista.com/infografik/12321/wert-und-das-volumen-von-rohstoffen-aus-elektroschrott-weltweit/>

⁴ Wolfgang M. Heckel: Die Kultur der Reparatur, München, 2013

1. Organisation und Einbindung in das schulische Angebot

Die Let's MINT-Reparierwerkstätten wurden vom Verein als externer Anbieter an den Kooperationsschulen eingerichtet und betreut. Während der Pilotphase nahmen Schüler der Jahrgangsstufen 8, 9, 10 an Ober- und Gesamtschulen auf Basis einer Wahlpflicht-AG teil. Fachlich angeleitet wurden die Jugendlichen von „Let's MINT-Reparierexperten“ – (ehemaligen) Mitarbeitern der beteiligten Mitgliedsunternehmen. Diese waren ausgebildet im Bereich Elektronik / Radio- und Fernsehtechnik sowie Metallbearbeitung. Zudem unterstützten regelmäßig Auszubildende aus den Mitgliedsunternehmen die Reparierwerkstätten. An einer Schule betreuten die Let's MINT-Reparierexperten die Reparier-AG alleine, in den beiden anderen Werkstätten war jeweils ein Techniklehrer dabei. Die Anwesenheit und Mitarbeit eines Fachlehrers hat sich in der Praxis als Vorteil erwiesen.

An vielen Schulen in Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen wählen die Schüler die Arbeitsgruppen für ein halbes Schuljahr. Für die Teilnahme an einer Reparierwerkstatt ist ein so kurzer Zeitraum nicht empfehlenswert.

Um nachhaltige Lernerfolge zu erreichen, sollten die Schüler mindestens ein Schuljahr lang an der Reparierwerkstatt teilnehmen. Werden die Werkstattabläufe mit einer gewissen Routine ausgeführt, erhöht das in der Regel auch die Reparaturserfolge und damit die Motivation der Teilnehmer.

Tipp 🔍

2. Idee und Zielsetzung

Technisches Verhalten ist ein anthropologisches Grundmerkmal und wesentlich für die menschliche Entwicklung. Aufgrund der zunehmenden technischen Durchdringung des Alltags und der vielfältigen Herausforderungen, denen die Gesellschaft gerade auch im ökologischen Bereich aktuell gegenüber steht, ist die Stärkung technologischer Kompetenzen bei jungen Menschen von besonderer Bedeutung.

Die Unternehmerinitiative geht davon aus, dass

1. die praktische Auseinandersetzung mit Technik, wie z.B. das Reparieren, ein wichtiger Impulsgeber für die Entwicklung kreativer technischer Problemlösungen ist; und
2. das Repariertkönnen zu einem großen Teil aus implizitem Wissen besteht, das nur durch Nachahmung bzw. praktische Arbeit explizierbar ist.

Mit seinen Schul-Reparierwerkstätten möchte Let's MINT u.a.:

1. die technologische Kompetenz von Schülern stärken
2. die ökologische Kompetenz von Schülern stärken
3. technisches Interesse wecken

*Technikkompetenz
gesellschaftlich
besonders relevant*

4. bei den beteiligten Akteuren (Schulen, Mitgliedsunternehmen, Eltern, Bürgern) ein Bewusstsein schaffen für die Entwicklung und Nutzung nachhaltig gestalteter Gebrauchsgüter und die Akzeptanz für diese erhöhen
5. implizites Reparaturwissen bewahren
6. Schlüsselqualifikationen, wie Kreativität, Problemlösungskompetenz, ganzheitliches Denken und Handeln etc., stärken
7. Selbstkenntnisse der Schüler und ihre Entscheidungskompetenz bei der Berufsorientierung verbessern

Die Auswertung des Modellprojektes hat gezeigt, dass die obigen Ziele bei entsprechender Umsetzung mit einer Schul-Reparierwerkstatt erreicht werden können.



3. Didaktischer Ansatz: konsequente Praxisorientierung

Wie schon geschrieben, ist implizites Wissen ein wichtiger Bestandteil des Reparatürkönnens. In Abstimmung mit den kooperierenden Schulen war und ist der didaktische Ansatz der Let's MINT-Reparierwerkstätten deshalb konsequent praxisorientiert. Die Schüler sollen die Möglichkeit haben, sich selbst auszuprobieren und an Lösungen zu tüfteln. Dafür bilden wir Reparierteams aus 2-3 Jugendlichen. Angeleitet werden sie von den jeweiligen Experten für Elektronik oder Metall, die auch jederzeit für Fragen zur Verfügung stehen.

Zu Beginn erhalten die Schüler ausführliche Einweisungen zum sicheren Arbeiten verbunden mit genau festgelegten Abläufen, die während des Werkstattbetriebs, z.B. nach den Schulferien, noch einmal aufgefrischt werden. Je nach Kenntnisstand und Alter der Schüler erhalten sie zudem Einführungen in Elektrizitätslehre. Zu viel Theorie findet bei den Mädchen und Jungen jedoch wenig Anklang. Bei den umfassenden Befragungen während der Pilotphase äußerten sie dies sowohl im direkten Feedback als auch in mündlichen und schriftlichen Befragungen für die Projektauswertung. Sie möchten nach eigenen Angaben möglichst eigenständig tüfteln und reparieren. Wir haben die Erfahrung gemacht:

Je eigenständiger die Schüler tüfteln und ausprobieren können, umso größer ist ihre Motivation.

Tipp 🔍

4. Einbindung in das gesellschaftliche Umfeld

Ein Ziel des Modellprojektes „Let's MINT-Reparierwerkstätten“ war es, die Idee der Ressourcenschonung durch Reparatur möglichst breit in die Gesellschaft zu tragen. Erreichen wollten wir dies zum einen durch Kommunikationsmaßnahmen wie regelmäßige Pressearbeit, zum anderen durch direkte Ansprache und Projektmultiplikatoren. Konkret bedeutet das: Eltern, Lehrer, die Bürger des Ortes, Einrichtungen wie

Kindergärten oder Grundschulen, sowie die Mitarbeiter der beteiligten Let's MINT-Mitgliedsunternehmen wurden von uns bzw. den Schülern mehrfach direkt angesprochen. Mit Handzetteln, in persönlichen Gesprächen sowie Presseberichten forderten wir zum Umdenken beim Konsum auf und baten darum, defekte Geräte und Gegenständen in der Schülerwerkstatt zur Reparatur abzugeben anstatt sie wegzuworfen. Dabei achteten wir stets darauf zu betonen, dass es sich um eine Schülerwerkstatt handelt, bei der das Tüfteln im Vordergrund steht und nicht die kostengünstige Reparatur.

„Mit der Werkstatt kommt das richtige Leben in die Schule.“

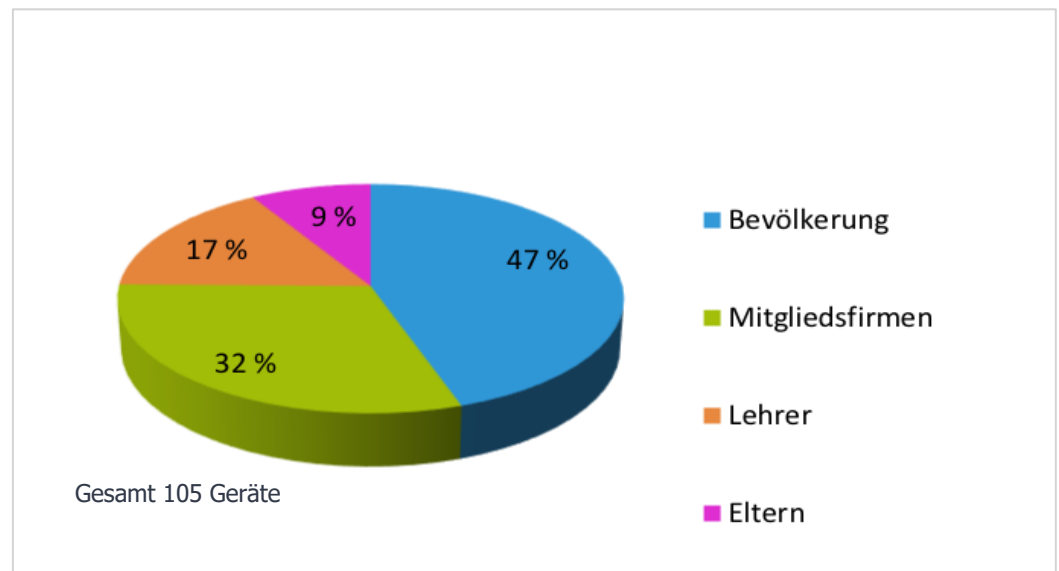
Es stellte sich schnell heraus, dass diese Akquise von Repariergut sehr wichtig war. Die innerhalb der Schule gesammelten defekten Güter reichten bei Weitem nicht aus, um die teilnehmenden Jugendlichen in der Reparierwerkstatt sinnvoll zu beschäftigen. Zudem zeigte sich hier ein pädagogischer Effekt: Brachten Bürger defekte Geräte in die Schulwerkstatt, wertete das aus Sicht der Schüler ihre Arbeit deutlich auf. Einige Bürger spendeten bei erfolgreicher Reparatur einen kleinen oder manchmal auch mittleren Betrag für die Schülerwerkstatt. Nicht wenige Nutzer der Werkstätten freuten sich zudem aufrichtig über die gelungene Reparatur ihres „alten Schätzchens“, das sie schon jahrelang auf dem Dachboden oder im Keller gelagert hatten. Für die Schüler sind solche Erlebnisse eine tolle Motivation. Oder wie es eine Schulleiterin ausdrückte: „Mit der Reparierwerkstatt kommt das richtige Leben in die Schule.“

Wir haben die Erfahrung gemacht:

Tipp 🔍

Je mehr Akteure aus dem außerschulischen Umfeld eingebunden werden, umso besser läuft die Werkstatt. Am besten beziehen Sie schon während der Planungsphase das örtliche Handwerk mit ein, damit nicht der Verdacht entsteht, die Schulwerkstatt sei ein Konkurrenzangebot zu Fachwerkstätten. Angenommen werden nur Geräte, deren Reparatur durch Fachleute nicht mehr lohnt, nach der Devise: Reparieren statt wegwerfen.

Abgabestatistik der Oberschule Bad Laer





Freuen sich über die gelungene Staubsaugerreparatur. Mehr dazu im Let's MINT-Blog [„Reparatur verhindert unnötigen Neukauf“](#).



Schüleraktionstage anlässlich der Europäischen Woche der Abfallvermeidung: Hier beim Verteilen von Handzetteln und Bewerben der Reparieridee im Mitgliedsunternehmen Spanntec. Mehr dazu im Blog: [Abfallvermeidung: Viel Zustimmung zum Auftakt der Aktionstage](#).

Safety 1st

*Vorschriften kennen
und einplanen*

In Deutschland gelten umfangreiche Sicherheitsvorschriften zum Arbeitsschutz. Das trifft in besonderem Maße auf Arbeiten mit elektrischem Strom und die Arbeit mit Schülern zu. Die Vorschriften wirken sich sowohl auf die räumliche und technische Ausstattung aus als auch auf die personelle Besetzung. Wenn Sie eine Reparaturwerkstatt mit Schülern planen, sollten Sie diese Voraussetzungen kennen und in Ruhe überlegen, welche Ressourcen für welche Arbeiten in Ihrem Fall zu Verfügung stehen. Können z.B. die Bedingungen für Reparaturen von E-Geräten mit einer Betriebsspannung von 230 Volt nicht erfüllt werden, sollten im Vorfeld Alternativen und ihre Beschaffung festgelegt werden. In den Let's MINT-Reparierwerkstätten hatten etwa drei Viertel der zur Reparatur abgegebenen Geräte eine Spannung von 230 V. Schüler dürfen aber nicht mit berührungsempfindlicher Spannung arbeiten. Wie dieses Problem gelöst werden kann, erfahren Sie im Folgenden. Mit unseren Checklisten, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, möchten wir Sie bei einer möglichst gründlichen Projektplanung und -vorbereitung unterstützen.

1. Ausstattung und Einrichtung der Reparaturwerkstatt

Die Ausstattung der Werkstatt hängt davon ab, was konkret repariert werden soll. Zum Konzept der Let's MINT-Reparierwerkstätten gehörte ausdrücklich die Instandsetzung von Elektrogeräten. Da nach unserer Erfahrung sehr viele E-Geräte abgegeben werden, haben wir bei unseren folgenden Checklisten immer auch die Reparatur von Geräten mit elektrischer Spannung von 230 V berücksichtigt.

1.1 Der Werkraum

Notwendig:

- Technikraum mit robusten Werktaischen
- Abschließbare Steckdosen
- Not-Aus-Schalter für die gesamte Stromversorgung des Raums
- Erste-Hilfe-Kasten
- Gummi-Isoliermatten (EN 61111, 3,0 mm stark) zur Standortisolierung bei Arbeiten unter Spannung stehenden Betriebsmitteln zum Auslegen vor den Werktaischen
- Abfalleimer in diversen Größen für Mülltrennung

Für die Reparatur von Elektrogeräten sind folgende Prüfgeräte notwendig:

- Regeltrenntransformator - empfehlenswert bis ca. 1000-2000 W (VA), da auch für E-Geräte mit hoher Wattzahl wie Staubsauger, Föhn etc. einsetzbar. Der Regeltrenntrafo sollte für primär 230 V AC und sekundär 230 V AC ausgelegt sein oder alternativ sekundär stufenlos regelbar von 0 V auf 230 V.
- Mobiles VDE Prüfgerät DIN 701-702 oder ein stationäres Prüffeld (incl. Not-Aus).

Platz für Ihre Notizen

Empfehlenswert:

- abschließbare Schränke (Stahlschränke mit Fachböden)
- Gittermatten / Gummiläufer zum Auslegen auf den Werkbänken schützen das Repariergut und verhindern, dass es bei den Arbeiten verrutscht
- Rollbare Werkstattwagen für die Lagerung des Werkzeugs gewährleisten einen optimalen Zugriff

Raumplanung /-einteilung:

- **Ausreichend Lagerplatz für Repariergut einplanen**
- **Annahmereich für Repariergut festlegen**
- **Abholbereich für Repariergut festlegen**
- **Für ausreichende Beleuchtung sorgen**
- **Bereich für zu entsorgende Geräte etc. einplanen**



1.2 Die Werkzeugliste

Die Ausstattung einer Reparaturwerkstatt mit Werkzeugen, Ersatzteilen und Zubehör ist ein fortlaufender Prozess. Nicht jeder Schraubendreher und Lötcolben muss am ersten Tag bereit stehen.

Empfehlenswerte Grundausrüstung:

- Werkzeugkoffer Elektrik (mit Isolierzangen, Schraubenzieher in kleinen Größen, Zangen, Hammer, Stifte, Inbusschlüssel, Zollstock, Ringschlüssel div. Größen, Schraubenschlüssel, Isolierbänder, Kabelverbindung, Kabelschnur, Schrumpfschläuchen, Lüsterklemmen)
- Multimeter / Spannungsmessgerät
- Pinsel in kleinen Größen
- Kabelbinder in div. Größen
- Akkuschauber
- Lötstation mit Lötcolben, Pumpe, „Dritte Hand“ - Einspannvorrichtung, Ablötlitze und Lötdraht
- Handy-Reparaturset
- Pinzettenset
- Kontaktreiniger (z.B. Elektronik-Kontakt-Spray fw05)

Fortsetzung empfehlenswerte Grundausrüstung:

- Ersatzkabel, Ersatzbatterien
- Heißklebepistole
- Set Ersatzteile Radio (z.B. über ebay „Elektro Konvolut“)
- Set Ersatzteile Haushaltsgeräte (z.B. über ebay „Elektro Konvolut“)
- Präzisions-Schraubendreher-Set
- Seitenschneider Elektronik 128 mm
- Elektrische Blechschere
- Ersatzschraubenset, z.B. EuroPlus Basic 37
- Teppichmesser
- Kleiner Druckluftkompressor oder Druckluftspray
- Schere
- Sekundenkleber
- Holzleim
- Näh-Set
- Bindfaden

Platz für Ihre Notizen

1.3 Zubehör

-
- Klarsichtboxen in diversen Größen (zur Lagerung des Repariergutes incl. Einzel- und Ersatzteilen)
 - Kreppband in diversen Größen und Farben
 - Wischlappen
 - Spezielle Handwaschpaste gegen starke Verschmutzungen
 - Ordner für die Dokumentation
 - großer Besen
 - Kehrblech mit Kehrbesen





2. Sicherheit

Die Sicherheit berührt im Grunde alle Aspekte der Werkstattarbeit von der Ausstattung und Einrichtung über das Personal bis hin zu Organisation und Dokumentation. Für die Reparatur von mechanischen Geräten und Gegenständen gelten im Prinzip dieselben Sicherheitskriterien wie für handwerkliche Arbeiten im Schulwerkraum. Deshalb gehen wir in der Checkliste insbesondere auf die Aspekte bei der Reparatur von Geräten mit berührungsempfindlicher Spannung ein. Die folgende Auflistung soll Ihnen den Einstieg in die komplexe Sicherheitsthematik erleichtern. **! Achtung !**: Wir erheben nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Jede Reparaturwerkstatt, die mit Schülern arbeitet, sollte einen entsprechend geschulten eigenen Sicherheitsexperten haben, der mit seinem Fachwissen beratend zur Seite steht.

Notwendige Sicherheitsmaßnahmen:

- Zu den Sicherheitsaspekten bei der Raumausstattung sowie den erforderlichen Geräten vgl. auch Punkt 1.1
- **! Achtung !** Bei der Reparatur von Elektrogeräten mit 230 V ist die regelmäßige Anwesenheit einer ausgebildeten Fachkraft mit Zulassung zur VDE-Prüfung DIN 701-702 notwendig (vgl. auch Punkt 3).
- Individuelle Gefährdungsbeurteilung / Sicherheitskonzept von einem Fachmann vor Beginn der Werkstatt erstellen lassen. Das Konzept mit Schulleitung, Schulträger und Versicherung (Unfallkasse) abstimmen und dokumentieren.
- Sicherheitseinweisung der beteiligten Lehrkräfte, Reparierexperten und Schüler vornehmen und dokumentieren
- Festlegung und Dokumentation der Arbeitsabläufe und Kommunikation mit allen Beteiligten
- Prüfung und Dokumentation der elektrischen Einrichtung und Prüfgeräte
- **! Achtung ! Die Schüler dürfen grundsätzlich nur im spannungsfreien Zustand an Elektrogeräten mit einer Betriebsspannung über 12 V arbeiten. Am besten alle frei zugänglichen Steckdosen im Raum während des freien Reparierens ausschalten!** (Nicht berührungsgefährliche Spannung liegt vor bei Wechselspannung AC ≤ 25 V, Gleichspannung DC ≤ 60 V.)
- **! Achtung ! Überprüfungen von defekten Elektrogeräten mit einer Betriebsspannung über 12 V dürfen nur von hierfür speziell geschulten Fachkräften vorgenommen werden und niemals durch die Schüler.**
- Aushang der Verhaltensregeln in der Werkstatt
- Ausstattung der Schüler mit Sicherheitskleidung (Arbeitsschuhe, Schutzbrille, Handschuhe)
- Anbringung von Warnschildern an stromführenden Einrichtungen
- Abschluss einer umfassenden Haftpflichtversicherung, z.B. bei Verbund Offener Werkstätten, Initiativen-Haftpflicht-Versicherung (Kosten 99,30 € p.a.), Mitgliedschaft im Verbund Offener Werkstätten erforderlich (Mitgliedsbeitrag 15 € p.a.)

Safety 1st

*Strom aus
bei Reparaturen*

Tipp

Weitere Informationen zur Sicherheit in nicht kommerziellen Reparaturwerkstätten und Repair-Cafés finden Sie unter:

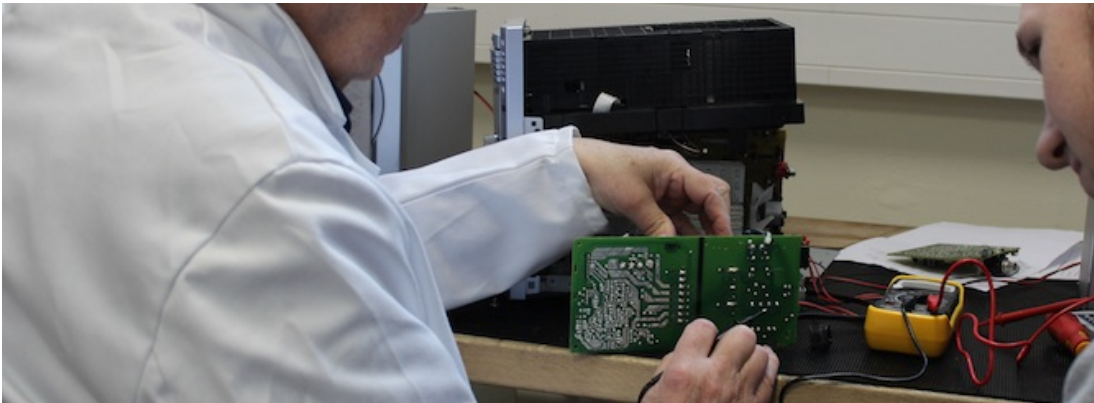
www.reparatur-initiativen.de/seite/sicherheit-haftung

Informationen zur Haftpflicht-Versicherung über den Verbund Offener Werkstätten unter:

www.offene-werkstaetten.org/seite/versicherung

Über die Sicherheitsanforderungen bei Arbeiten mit elektrischem Strom an Schulen informiert die Broschüre: DGUV (BG/GUV-SI 8040) „Sicher experimentieren mit elektrischer Energie in Schulen“

<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/si-8040.pdf>



Lesen Sie zu den Sicherheitsanforderungen insbesondere bei der Reparatur von Elektrogeräten mit einer Spannung von über 12 V den „Auszug Let's MINT-Sicherheitskonzept“ auf S.20.

3. Personal

Die Eignung des Personals ist ein Schlüsselkriterium für den Erfolg eines Schüler-Reparierprojektes. Wer in einer Schule entsprechend ausgebildete Lehrkräfte hat, kann sich die Suche nach geeigneten Experten ersparen. Alle anderen sind auf Know-how von außerhalb angewiesen. In den Let's MINT-Reparierwerkstätten gehören die Betreuer und Experten aus Handwerk und Industrie zum inhaltlichen Konzept, das sich aus Sicht der Initiative sowie den beteiligten Schulen sehr gut bewährt hat. Bei den Reparierexperten ist neben der fachlichen Kompetenz zu beachten, dass sie 1. Freude an der Arbeit mit jungen Menschen haben und 2. bereit sind, diese auch eigenständig tüfteln zu lassen.

Empfohlene personelle Ausstattung für eine Schülerwerkstatt:

- Reparierexperte für mechanische Reparaturen, z.B. Konstruktionsmechaniker oder Industriemechaniker mit Berufserfahrung (z.B. Rentner)
- Reparierexperte für elektrische Reparaturen, z. B. Elektriker mit Berufserfahrung (z.B. Rentner), Zulassung zur VDE-Prüfung DIN 701-702 notwendig

Fortsetzung empfohlene personelle Ausstattung:

- Akquise der Experten z.B. über Kommunalverwaltungen, regionale Firmen, IHK, Handwerkskammer oder Wirtschaftsverbände
- **! Achtung !** Reparierexperten von außerhalb müssen i.d.R. bei einem (Förder-) Verein oder Verband angestellt werden, da dies über die Schule häufig nicht möglich ist
- Betreuungsschlüssel = 1 Reparierexperte : 4 Schüler
- Befugnisse des Reparierexperten = fachliche Reparieranleitung der Schüler
- Lehrkraft vorzugsweise mit technischem Hintergrund / Wissen
- Befugnisse der Lehrkraft = pädagogische, disziplinarische und organisatorische Aufgaben
- Organisatorische Betreuung seitens Verein / Verband = 1 – 2 Personen je nach Umfang und Aufgabenbereich für Zeit- und Personalmanagement, Öffentlichkeitsarbeit

Tipp

Die Schule sollte den externen Reparierexperten / Betreuern umfassende disziplinarische Vollmachten erteilen. Diese sollten sich mit dem Erziehungskonzept der Schule / des betreuenden Lehrers decken und im Vorfeld abgestimmt und nach Absprache umgesetzt werden.

4. Finanzen

Die Aufstellung der geschätzten Kosten bezieht sich bis auf die Sachkosten auf Planung, Einrichtung und Betreuung einer Schul-Reparierwerkstatt durch eine externe Organisation wie bei den Let's MINT-Reparierwerkstätten an Schulen.

- Sachkosten Ausstattung (vgl. auch Punkt 1): ca. 8.000 – 10.000 € einmalig
- Personalkosten Reparierexperten incl. Reisekosten: ca. 4.000 – 6.000 € p.a.
- Personalkosten organisatorische Betreuung incl. Reisekosten: ca. 15.000 – 20.000 € p.a.
- Personalkosten Öffentlichkeitsarbeit incl. Reisekosten: ca. 8.000 – 10.000 € p.a.

Tipp

Werkzeugausstattung: Bitten Sie Werkzeuglieferanten und/oder -hersteller sowie örtliche Handwerksbetriebe, Baumärkte und Unternehmen um Sachspenden. Fragen Sie auch explizit nach gebrauchten Werkzeugen und Geräten. Die professionelle Ausstattung ist häufig gebraucht immer noch hochwertiger als neue Heimwerker-Ausrüstung. Bitten Sie regionale Stiftungen, Unternehmen oder Verbände um Spenden und Zuschüsse für Ihre Personalausgaben und Sachkosten.

5. Organisation

Nach unseren Erfahrungen gibt es bestimmte organisatorische Voraussetzungen, die für einen reibungslosen Ablauf einer Schul-Reparierwerkstatt notwendig sind, insbesondere wenn sie von Externen betreut wird. Die folgende Tipps beziehen sich teilweise auf den Fall, dass die Werkstatt von einer außerschulischen Organisation betreut wird. Andere Empfehlungen gelten für jede Schulwerkstatt.

Zusammenarbeit Externe und Schule:

- Langfristige Unterstützung durch die Schulleitung und nachhaltige Integration in das Schulkonzept
- Verlässlicher Ansprechpartner, z.B. Fachbereichsleiter Technik / Didaktischer Leiter o.ä. für organisatorische Absprachen
- Verlässliche Abstimmung des Raum- und Sicherheitskonzepts mit Schule, Versicherung, Reparierexperten
- Kooperationsvertrag abschließen, der die Zusammenarbeit mit den jeweiligen Pflichten und Aufgaben transparent regelt

Einbindung der Reparaturwerkstatt in den Unterricht:

- Planung der Reparaturwerkstatt als 1-Jahres-AG bzw. 1-Jahres-Projekt
- Optimales Zeitfenster pro Werkstatttermin = 1,5 Stunden
- Die ideale Gruppengröße der Teilnehmer ist abhängig vom Alter der Schüler, von den zur Verfügung stehenden Betreuern (vgl. auch Betreuungsschlüssel Punkt 3.) sowie der Größe des Raumes. Wir haben gute Erfahrungen mit Gruppen von 10 – 12 Teilnehmern gemacht.
- Technikinteressierte Schüler für die Werkstatt gewinnen, ggf. Kriterien für Teilnahme mit Schule und Reparierexperten festlegen
- Werkstatt bei den Schülern professionell vorstellen, z.B. mit Film, Fotos und ggf. Unterstützung der externen Reparierexperten
- Begrenzte Teilnehmerzahl mit Schule und Schülern kommunizieren
- Terminplan für Schuljahr erstellen, fortlaufend pflegen und mit Beteiligten kommunizieren



Abläufe in der Reparaturwerkstatt

- Vorlagen zur Dokumentation von Geräteabgabe, Geräte Reparatur und Geräteabholung erstellen und in der Werkstatt bereitlegen
- Nutzungsbedingungen festlegen (Achtung keine AGB, denn die Schülerreparaturwerkstatt ist keine kommerzielle Fachwerkstatt), die jeder Nutzer unterzeichnen muss und die u.a. darauf hinweist, dass die Geräte nach der Reparatur ev. noch stärker beschädigt sind.
- Annahme- und Abholmodus des Repariergutes mit Ort, Zeitfenster und Zuständigkeit festlegen und kommunizieren
- Gemeinsame Werkstattregeln (Pünktlichkeit, Ordnung, Verhalten) verbindlich aufstellen
- Sicherheitsschulung der Schüler und Betreuer durchführen und die Schulung von den Teilnehmern per Unterschrift schriftlich bestätigen lassen. Dazu gehören auch nach Sicherheitskriterien festgelegte Abläufe, wie z.B. das Abschalten der frei zugänglichen Steckdosen während der Reparaturarbeiten.
- Aufnahme des eingehenden Repariergutes mit lfd. Nummer auf Gerätelaufzettel und Repariergut vermerken und in Liste eintragen
- Ein- und Ausgangsprüfung nach VDE 701-702 durch Reparierexperten vornehmen und dokumentieren

Fortsetzung Abläufe in der Reparaturwerkstatt

- Reihenfolge der Reparatur definieren
- Reparierteams zusammenstellen und ein Gerät bearbeiten lassen von der Annahme und Aufnahme in die Altgeräteliste über die Fehleranalyse und wenn möglich Reparatur bis zur Organisation Abholung / Entsorgung
- Ersatzteile organisieren z.B. aus Elektro-Konvolut oder durch Zerlegung nicht reparierbarer Altgeräte / Anschaffung spezieller Ersatzteile mit Besitzer abstimmen



6. Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Für das Modellprojekt Let's MINT-Reparierwerkstätten an Schulen hatte die Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit einen hohen Stellenwert. Zum einen wollten wir den neuen Ansatz der Öffentlichkeit auch überregional bekannt machen, zum anderen war es ein wichtiges Ziel, die Idee der Ressourcenschonung durch Reparatur möglichst breit in die Bevölkerung zu tragen. Auch wenn Sie für Ihre Werkstatt andere Prioritäten setzen, werden Sie um Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit nicht herum kommen. Diese können Sie am einfachsten umsetzen, wenn Sie im Vorfeld einen Plan erstellen, in dem Sie festlegen mit wem Sie kommunizieren müssen bzw. möchten und zu welchem Ziel.

Empfohlene Kommunikationsmaßnahmen:

- Vor Start der Werkstatt das Projekt gegenüber dem regionalen Handwerk kommunizieren
- Zum Start der Reparaturwerkstatt Öffentlichkeit von dem Projekt über die Presse informieren mit Aufruf zur Abgabe von Repariergut
- Handzettel mit Aufruf zur Abgabe von Repariergut erstellen und verteilen, z.B. an Haushalte im Umfeld der Schule, bei der Stadt- oder Gemeindeverwaltung, Firmen in der Umgebung
- Regelmäßige Berichterstattung über die Reparaturwerkstatt auf der Schulwebsite und / oder der Website des betreuenden Vereins / Verbandes oder Unternehmens
- Repariererfolge sammeln und als Pressebericht zusammenstellen, hierzu auch zufriedene Nutzer der Werkstatt einladen

Platz für Ihre Notizen

Beispiel für Handzettel

Reparatur benötigt?

Die Tüftler-Crew hilft!


Geschwister-Scholl-Oberschule





Ein Grill, der geschweißt werden muss? Kaputtes Kinderspielzeug? Eine Lampe, die nicht mehr leuchtet? Oder, oder, oder....

Wir reparieren kostenlos* Ihre defekten Geräte aus Haushalt und Garten und können u.a. löten, schweißen, lackieren.

Reparieren statt wegwerfen. Das schont die Umwelt und Ihren Geldbeutel!

Die **Let's MINT Tüftler-Crew an der Geschwister-Scholl-Oberschule** ist eine AG, die unter fachlicher Anleitung von Mitarbeitern aus regionalen Unternehmen repariert. Wir sind **keine Fachwerkstatt** – bei uns steht das Tüfteln im Vordergrund!

Anlieferung Ihrer defekten Geräte donnerstags von 8:00 – 14:00 im Sekretariat Geschwister-Scholl-Oberschule, Mühlenstr. 2, Bad Laer, hier können Sie auch eine Abholung veranlassen.**

Gefördert durch:  

* **ausgenommen der Ankauf spezieller Ersatzteile**
** **keine Kaffeemaschinen und Benzinmotoren**

Nicht vergessen:

- **Datenschutzerklärungen für die Veröffentlichung von Fotos, Filmen, personenbezogenen Daten vorbereiten und von den Beteiligten unterzeichnen lassen (bei Schülern auch von deren Eltern).**
- **Unbedingt mit Bevölkerung, Handwerk, Schule kommunizieren, dass es sich um eine Tüftler-Werkstatt handelt, die ehrenamtlich arbeitet. Hier sollten nur Geräte abgegeben werden, für die sich eine Reparatur im Fachgeschäft nicht mehr lohnt.**

7. Achtung Stolperfallen

- Mit Schule abstimmen, ob Schüler bei Nicht-Interesse / häufigem Fehlen in eine andere AG / ein anderes Projekt wechseln können
- Besitzer bei Abgabe unbedingt darauf hinweisen, dass a) keine Garantie für die Reparatur übernommen wird, b) Reparaturen nicht in einem bestimmten Zeitraum vorgenommen werden können, c) Reparaturspuren am Gerät sichtbar sein können, d) keine Kosten für den Zukauf von speziellen Ersatzteilen übernommen werden.
- Es werden erfahrungsgemäß überwiegend Elektrokleingeräte abgegeben
- Die Schüler sollten in die organisatorischen Abläufe frühzeitig eingebunden werden und diese mitentscheiden dürfen, z.B. Zusammensetzung der Teams, Reihenfolge der Reparaturen, Zuständigkeiten (z.B. Geräteannahme, Geräterückgabe, Organisation Ersatzteile), Aufnahmestopp für Repariergut usw.
- Für einen reibungslosen Ablauf und ausreichende Reparaturzeiten sollten entsprechende Rüst- und Aufräumzeiten eingeplant werden, z.B. Anlegen der Sicherheitskleidung vor Werkstattbeginn.



Anhang: Auszug Let's MINT-Sicherheitskonzept

Rechtliche Situation

1. Repair-Cafés

Laut Netzwerk Reparatur-Initiativen gelten für Repair-Cafés und nicht kommerzielle Reparaturwerkstätten folgende rechtliche Rahmenbedingungen:

Auszug <https://www.reparatur-initiativen.de/seite/sicherheit-haftung/>
*„Die Besonderheit der Haftung bei der Reparatur von Elektrogeräten liegt in den gesetzlichen Unfallverhütungsvorschriften, definiert nach den Berufsgenossenschaftlichen Vorschriften für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, **DGUV Vorschrift 3**, ehemals BGV A 3 (Elektrische Anlagen und Betriebsmittel) und **DIN VDE 0701-0702**. Sie gelten (...) auch für eine Reparatur-Initiative und bedeuten, dass die Initiative bzw. der Verein oder die Trägerinstitution zum Ausschluss von Haftungsansprüchen wegen grob fahrlässig verursachten Schäden **a) für Räume und Ausstattung** die Technischen Regeln der Betriebssicherheit (TRBS) und **b) für die Reparatur** von elektrischen Geräten (...) eine entsprechende Qualifikation der Reparierenden sicherstellen muss. (...).*

Nur Anleitende/Reparierende mit entsprechenden Fertigkeiten, bzw. Berufsabschluss industrieller oder handwerklicher Elektroberufe (ElektronikerIn diverser Richtungen, ElektroanlagenmonteurIn, IndustrieelektrikerIn, MechatronikerIn) und (durch solche) eingewiesene Elektrofachkräfte für festgelegte Tätigkeiten (EFK, zertifiziert, ein- bis dreimonatige Fortbildung, bzw. Elektrotechnisch unterwiesene Personen, kurz EuP) können unbedenklich selbst Reparaturen vornehmen. (...)

*Zum Ausschluss der Gefährdungshaftung der Reparatur-Initiativen ist es ratsam, dass **qualifizierte Eingangs- und Ausgangsprüfungen** vorgenommen und protokolliert werden.“*

2. Reparaturen von elektrischen Geräten (230 V) an Schulen

a) Experimentieren mit elektrischer Energie an Schulen

Auszug DGUV (BG/GUV-SI 8040) „Sicher experimentieren mit elektrischer Energie in Schulen“ S. 24:

*„Vor dem Experimentieren erstellt die Lehrkraft eine **Gefährdungsbeurteilung**, aus der sie die **technischen, organisatorischen und verhaltensorientierten Schutzmaßnahmen** ableitet. Dazu ist eine entsprechende Fachkunde gefordert.*

Gefährdungsbeurteilung:

Gemäß § 5 Arbeitsschutzgesetz muss für Beschäftigte und gemäß § 3 BGV / GUV-V A1 für Versicherte eine Gefährdungsbeurteilung für alle Arten von Gefährdungen durchgeführt und das Ergebnis dokumentiert werden.

Nach den „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht“ (GUV-SI 8070) dürfen Schüler bis einschließlich Jahrgangsstufe 10 nur mit nicht berührungsempfindlicher Spannung experimentieren, wenn im Aufbau berührungsgefährliche Teile enthalten sind. (...)“

a) Experimentieren mit gefährlicher Spannung größer 50V AC/120 V DC

Auszug DGUV (BG/GUV-SI 8040) „Sicher experimentieren mit elektrischer Energie in Schulen“ ab S. 30 (vgl. auch Anhang):

„Technische Voraussetzungen bei Experimenten mit berührungsgefährlicher Spannung:

(DIN VDE 0100-723)

- **Not-Aus-Einrichtung**

Jede Experimentiereinrichtung, an der mit berührungsgefährlicher Spannung gearbeitet werden kann, muss mit einem Not-Aus-Schalter ausgerüstet sein, der alle Experimenteinrichtungen von der Stromversorgung trennt.

Alle vorhandenen Not-Aus-schalter müssen in die Not-Aus-Kette eingebunden sein. (...) Zusätzlich muss mind. an jedem Ausgang ein Not-Aus-Schalter vorhanden sein.

- **Fehlerstrom-Schutzeinrichtung:** (siehe 1.2.3) Die Steckdosenstromkreise an den Experimentiereinrichtungen müssen mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) Typ B mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$ versehen sein.
- **Trenneinrichtung:** Sämtliche Stromkreise an den Experimentiereinrichtungen eines Raumes müssen einzeln oder in Gruppen allpolig von der Stromversorgung getrennt werden können. Diese Trenneinrichtung muss gegen unbefugtes Einschalten gesichert sein (z. B. Schlüsselschalter).
- **Zusätzlicher Potentialausgleich:** In Unterrichtsräumen mit Experimentiereinrichtungen müssen alle berührbaren fremden leitfähigen Teile (wie z. B. Wasser- und Gasleitungen) mit Potentialausgleichsleitern (mind. mit $4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$) untereinander und mit dem Schutzleiter verbunden sein.
- **Kennzeichnung von Steckdosen:** Steckdosen außerhalb der Experimentiereinrichtungen, die die vorgenannten Anforderungen erfüllen und deshalb zum Experimentieren geeignet sind, müssen wie folgt gekennzeichnet sein: für Experimentierzwecke geeignet
- Um Verwechslungen zu vermeiden, kann es erforderlich sein, andere Steckdosen im Raum zu kennzeichnen, z. B. (an solchermaßen gekennzeichneten Steckdosen sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen in der Regel nicht oder nicht im notwendigen Maße vorhanden).

Organisatorische Voraussetzungen bei Experimenten mit berührungsfährlicher Spannung:

Die Vorbereitung und Durchführung der Experimente liegen in der unmittelbaren Verantwortung der Lehrkraft.

- Die fehlerfreie Funktion von Not-Aus-Einrichtung und Fehlerstromschutzeinrichtung ist vor jedem Experimentieren mit berührungsfährlicher Spannung zu prüfen.
- Die wiederkehrenden Prüfungen der elektrischen Geräte und Anlagen müssen durchgeführt und dokumentiert sein (Abb. 11 Seite 22).
- Alle für das Experimentieren erforderlichen Betriebsmittel (Leitungen, Bauteile) sind vor der Benutzung auf offensichtlich erkennbare Beschädigungen zu überprüfen. Beschädigte Betriebsmittel dürfen nicht verwendet werden.
- Vor jedem Schüler- oder Lehrerexperiment mit berührungsfährlicher Spannung sind die Schülerinnen und Schüler über die versuchsspezifischen Gefährdungen und Schutzmaßnahmen zu unterrichten. In diesem Zusammenhang ist der Hinweis auf ein Verbot häuslicher Experimente mit berührungsfährlicher Spannung erforderlich.
- Vor dem Zuschalten der elektrischen Energie hat die Lehrkraft sich vom sicheren und ordnungsgemäßen Versuchsaufbau zu überzeugen.

Verhaltensmaßnahmen bei Experimenten mit berührungsfährlicher Spannung

- Jeder Aufbau, Umbau und Abbau von Versuchsanordnungen darf nur im spannungsfreien Zustand erfolgen.
- Die Lehrkraft muss vor Spannungsfreigabe jeden Versuchsaufbau der Schülerinnen und Schüler prüfen. Die Spannungsfreigabe muss angekündigt werden.
- Die Lehrkraft muss während der Versuchsdurchführung im Unterrichtsraum anwesend sein.
- Sicherheitseinrichtungen dürfen auch zu Experimentierzwecken nicht außer Kraft gesetzt werden.
- Für Messungen müssen geeignete und sichere Messgeräte verwendet werden.
- In jedem Experimentieraufbau ist eine Ein-Aus-Schalteneinrichtung vorzusehen.
- Akkumulatoren dürfen an Experimentiereinrichtungen nur an- oder abgeklemmt werden, wenn zu diesem Zeitpunkt kein Strom fließen kann.
- Sicherheits-Experimentierkabel sind vor jeder Nutzung auf erkennbare Schäden zu prüfen.
- Zur Abnahme von Spannung aus Experimentiersteckdosen (siehe 2.4.1) für den Versuchsaufbau dürfen nur Sicherheitsadapter („Anschlussdosen“) verwendet werden."

Darüber hinaus gelten die **GUV-Regeln „Arbeiten unter Spannung an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln“, GUV-R A3**. Diese besagen u.a., dass die Arbeitsverfahren Arbeiten unter Spannung in speziellen Arbeitsanweisungen mit bestimmten Arbeitsschritten festzulegen sind.⁵

⁵ <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/r-a3.pdf>

3. Auszug aus dem Sicherheitskonzept für Let's MINT-Reparierwerkstätten an Schulen: Verhaltensmaßnahmen und Sicherheitsregeln für Arbeitsabläufe

- Defekte E-Geräte, die zur Reparatur abgegeben wurden, werden nach Eingang von dem Reparierexperten (Elektrofachkraft) nach DIN VDE 701-702 überprüft. Das Ergebnis der Prüfung wird auf einem Gerätelaufzettel dokumentiert.
- Gibt der Reparierexperte (Elektrofachkraft) das Gerät nach Prüfung nicht frei, darf es nicht durch die Schüler repariert werden. Das entsprechende Gerät wird mit einem Warnhinweis an den Besitzer zurückgegeben oder nach Absprache mit diesem fachgerecht entsorgt.
- Gibt der Reparierexperte (Elektrofachkraft) das Gerät nach Prüfung frei, können die Schüler mit der Fehleranalyse und Reparatur nach Anleitung des Experten beginnen.
- Die Schüler dürfen die E-Geräte zu keinem Zeitpunkt selbst an den Stromkreis anschließen.
- Die Schüler dürfen an den defekten E-Geräten nur arbeiten, wenn der Stecker nicht in der Steckdose ist. Bei der Diagnosestellung und Reparatur werden sie von dem Experten unterstützt. (Messgeräte mit Niederspannung ermöglichen das Überprüfen von E-Geräten, ohne dass hier 230-Volt-Strom fließen muss.) Der Reparaturexperte überprüft auch die einzelnen Arbeitsschritte.
- Wenn die Reparatur abgeschlossen ist, sieht sich der Experte die Arbeit noch einmal genau an, bevor das Gerät wieder zugeschraubt wird.
- Die Reparatur wird auf dem Laufzettel des Gerätes dokumentiert
- Nach erfolgter Reparatur überprüft der Reparierexperte das Gerät erneut nach DIN VDE 701-702. Das Ergebnis wird auf dem Laufzettel dokumentiert.
- Besteht das reparierte Gerät die VDE-Prüfung erhält es einen entsprechenden Aufkleber.
- Besteht das reparierte Gerät die VDE-Prüfung nicht, wird es mit abgetrenntem Netzkabel dem Besitzer mit entsprechendem Warnhinweis zurückgegeben oder nach Absprache mit diesem fachgerecht entsorgt.
- Die reparierten und noch nicht geprüften Geräte dürfen nicht vom Azubi oder einem Schüler im Werkraum an den Stromkreis angeschlossen werden.

Platz für Ihre Notizen
