



LANG LEBE DAS HANDY UND DER LAPTOP!

Workshop zum Thema Wartung und Reparatur von Smartphones und Laptops

IMPRESSUM

Herausgeberin: Die Wiener Volkshochschulen GmbH / DIE UMWELTBERATUNG



Geschäftsführer: Herbert Schweiger
Lustkandlgasse 50, 1090 Wien.

Autor*innen:

Markus Piringer (DIE UMWELTBERATUNG), Laura Wiebelitz (DIE UMWELTBERATUNG),
Iman Molaie (TechLine), Christoph Edelbrunner (TechLine), Natalie Trell (TechLine),
Haris Bilal (Wir reparieren es!), Christopher Kuschil (HTL Wien West)

Workshop-Angebot:

Die hier beschriebenen Workshops können auch Reparaturoexpert*innen aus dem [Reparaturnetzwerk](#) für ihre Schulklasse abhalten. Bei Interesse wenden Sie sich bitte per E-Mail an office@reparaturnetzwerk.at oder telefonisch an +431 8033232 22.

Das Projekt wurde finanziert durch die Abfallvermeidungs-Förderung der Sammel- und Verwertungssysteme für Verpackungen.

Wien, Jänner 2023

INHALT

1. ZIELE, INHALTE, METHODEN	4
1.1. Kurzbeschreibung.....	4
1.2. Dauer.....	5
1.3. Lernziele	5
1.4. Lehrplanbezug	5
1.5. Schulstufe	5
1.6. Methoden	6
1.7. Vorbereitungen und notwendige Materialien.....	6
2. STUNDENBILD	7
3. BESCHREIBUNG DER EINZELNEN INHALTE	10
3.1. Soziale und ökologische Auswirkungen des Konsums von Elektrogeräten.....	10
3.2. Wartung & Reparatur von Laptops	12
3.2.1. Häufige Schäden, deren Vorbeugung und Behebung.....	12
3.2.2. Öffnen von Laptops, wesentliche Bauteile erkennen	16
3.2.3. Arbeitsspeicher, Festplatte, Akku und dessen Tausch	16
3.2.4. Einführung in die Verwendung von Diagnose-Software	16
3.3. Wartung & Reparatur von Smartphones	17
3.3.1. Häufige Schäden an Smartphones, deren Vorbeugung und Behebung.....	17
3.3.2. Öffnen von Smartphones, Erkennen wesentlicher Bauteile.....	19
3.3.3. Akku-Tausch, Smartphone wieder zusammenbauen.....	19
3.3.4. Reinigungs- und Wartungsarbeiten (Ladebuchse, Lautsprecher, Mikrofon)	20
3.4. Das Wichtigste in Kürze	20
3.4.1. Worauf kann ich bei der Beschaffung von Smartphones achten?.....	20
3.4.2. Die wichtigsten Wartungstipps von Smartphones.....	20
3.4.3. Worauf kann ich bei der Beschaffung von Laptops achten?.....	21
3.4.4. Die Wichtigsten Wartungstipps von Laptops	21
3.4.5. Ersatzteile, Werkzeug, Reparaturspezialisten	22

1. ZIELE, INHALTE, METHODEN

1.1. Kurzbeschreibung

Gemeinsam mit IT-Reparaturprofis aus dem Reparaturnetzwerk Wien und Lehrenden der HTL Wien West wurde ein Workshop-Format zu Langlebigkeit und Reparierbarkeit von Laptops und Smartphones erarbeitet.

Dieses eignet sich insbesondere für den fachpraktischen Unterricht erster HTL-Klassen der Höheren Abteilung Informationstechnologie und der Fachschule Informationstechnik. Sie können aber – vielleicht inhaltlich etwas vereinfacht – generell an Klassen der 10. und 11. Schulstufe umgesetzt werden. Die Workshops sind (je nach Schwerpunktsetzungen) für 2-4 Stunden ausgelegt. Die Workshops behandeln Themen aus der Praxis wie:

- Was sind häufige Schwachstellen / Fehlerquellen bei IT-Geräten (v.a. Handys, Laptops)?
- Worauf kann man bei Beschaffung, Nutzung und Wartung von IT-Geräten achten?
- Wie kann die Nutzungsdauer des Gerätebestands durch Austausch einzelner Hardwarekomponenten verlängert werden? - Was kann repariert werden?
- Was sind die ökologischen Auswirkungen, wenn IT-Produkte länger genutzt werden?

1.2. Dauer

2-4 Schulstunden (à 50 min)

1.3. Lernziele

Einstellungen:

- Sensibilisierung für Ressourcenverbrauch und soziale und ökologische Auswirkungen von Herstellung und Entsorgung von Elektrogeräten.
- Eigene Verantwortung durch Konsumverhalten erkennen.
- Möglichkeiten des schonenden Umgangs mit Elektrogeräten erkennen.

Wissen und Verstehen:

- Wissen über Dimensionen des Elektroschrott-Problems.
- Worauf kann man bei Beschaffung, Nutzung und Wartung von IT-Geräten achten?
- Was sind häufige Schwachstellen / Fehlerquellen bei IT-Geräten (Laptops, Smartphones)?
- Welche Wartungsarbeiten können selbst durchgeführt werden?
- Wie kann die Nutzungsdauer des Gerätebestands durch Austausch einzelner Hardwarekomponenten verlängert werden?
- Was sind die ökologischen Auswirkungen, wenn IT-Produkte länger genutzt werden?
- Wissen über Ansprechpartner für Reparatur.

Fähigkeiten:

- Laptops (und teilweise Smartphones) öffnen.
- Wesentliche Bauteile erkennen.
- Grundfertigkeiten der Reparatur (Arbeitsorganisation).
- Durchführen einfacher Wartungsarbeiten am Handy (Lautsprecher reinigen, Ladebuchse reinigen etc.).
- Austausch einfacher Komponenten bei Laptops (Arbeitsspeicher, Festplatte, Akku).
- Erste Schritte mit Fehleranalyse-Software.

1.4. Lehrplanbezug

Die Workshops wurden für das Computerpraktikum im Rahmen der Abteilung Informationstechnologie an einer HTL (sowohl Fachschule als auch höhere Schule) im ersten oder zweiten Schuljahr erstellt. Ebenso geeignet sind sie für die fachspezifische Ausbildung Digitale Systeme und Computersysteme sowie Hardwareentwicklung, im Rahmen der Abteilung Elektronik & Technische Informatik an einer HTL.

Die vorliegenden Materialien sind zur Integration in den Regelunterricht verschiedener Fächer und Schulstufen geeignet und können als Ganzes oder in Teilen durchgenommen und angepasst werden.

1.5. Schulstufe

Die Workshops eignen sich am besten für Schüler*innen ab der 10. Schulstufe.

1.6. Methoden

Diskussion in Gruppen, Wartungsarbeiten und Komponententausch an Laptops und Smartphones.

1.7. Vorbereitungen und notwendige Materialien

Laptops

Die Anzahl der benötigten Materialien hängt von der Größe der Klasse ab. Im Idealfall werden die praktischen Übungen in Zweier- bis Dreiergruppen durchgeführt. Pro Gruppe werden benötigt:

- Ein gebrauchter Laptop (z.B. Dell, Asus, HP. Ideal wäre, wenn die Laptops aus unterschiedlichen Generationen stammen).
- Eine Arbeitsmatte (wenn möglich magnetisch).
- Ein Feinmechaniker-Kit für Elektronikreparaturen (z.B. Essential Electronics Toolkit von IFIXIT: <https://store.ifixit.de/products/essential-electronics-toolkit>). Dieses enthält unterschiedliche Tools zum sicheren Öffnen von Hightech-Produkten sowie einen magnetischen Bithalter mit 16 Präzisions-Bits für Feinmechaniker und Werkzeuge zum gefahrlosen Halten auch kleinster Bauteile.

Für alle Gruppen zusammen sind zusätzlich folgende Materialien notwendig:

- 2 Druckluftdosen.

Smartphones

Die Anzahl der benötigten Materialien hängt von der Größe der Klasse ab. Im Idealfall werden die praktischen Übungen in Zweier- bis Dreiergruppen durchgeführt. Pro Gruppe werden benötigt:

- Ein altes Smartphone, das mit Schrauben geöffnet werden kann (meist von Apple, oder z.B. Fairphone).
- Eine Arbeitsmatte (wenn möglich magnetisch).
- Ein Feinmechaniker-Kit für Elektronikreparaturen oder zumindest:
 - 1 Schraubenzieher-Set mit 3 Typen: Pentalobe, Phillips Kreuzschraubenzieher, Tri-Wing (TW)
 - 1 Feine Pinzette
 - 1 Hebelwerkzeug (Opening Tool)
- 1 Mikrofasertuch
- 1 Zahnbürste

Für alle Gruppen zusammen sind zusätzlich folgende Materialien notwendig

- 2 Druckluftdosen
- Küchenrolle
- Glasreinigungsmittel

2. STUNDENBILD

Phase 1: Soziale und Ökologische Auswirkungen des Konsums von Elektrogeräten

Dauer	Workshop-Baustein	Methode	Benötigte Materialien	Kernlernziele	Kapitel
10'	Rohstoffe, deren Herkunft und Rahmenbedingungen des Abbaus	Präsentation, Diskussion, Einschätzung der Schüler*innen abfragen	PPT-Folien, Beamer/Bildschirm	Sensibilisierung für Ressourcenverbrauch und soziale und ökologische Auswirkungen der Herstellung von Elektrogeräten	4.1.
10'	Größenordnungen des Verbrauches von elektronischen Geräten	Präsentation, Diskussion, Einschätzung der Schüler*innen abfragen	PPT-Folien, Beamer/Bildschirm	Sensibilisierung für Ressourcenverbrauch	4.1.
10'	Verbrauchsreduktion und Kreislaufwirtschaft: Qualität, Langlebigkeit, Wartung & Reparatur von Elektrogeräten	Präsentation, Diskussion, Einschätzung der Schüler*innen abfragen	PPT-Folien, Beamer/Bildschirm	Eigene Verantwortung durch Konsumverhalten erkennen Möglichkeiten des schonenden Umgangs mit Elektrogeräten erkennen	4.1.

Phase 2: Wartung und Reparatur von Laptops

Dauer	Workshop-Baustein	Methode	Benötigte Materialien	Kernlernziele	Kapitel
10'-15'	Häufige Schäden an Laptops, deren Vorbeugung & Behebung	Gruppendiskussion	keine	Häufige Schwachstellen / Fehlerquellen bei Laptops Wartungsmöglichkeiten um Schäden vorzubeugen	4.2.1.
10'-15'	Öffnen von Laptops; wesentliche Bauteile erkennen	Reparatur-Praxis, Gruppenarbeit	Laptops, Werkzeug	Laptops öffnen Wesentliche Bauteile erkennen Grundfertigkeiten der Reparatur (Arbeitsorganisation)	4.2.2.
10'-15'	Akku und dessen Tausch	Reparatur-Praxis; Gruppenarbeit	Laptops, Akkus, Werkzeug	Grundfertigkeiten Reparatur	4.2.3.
10'-15'	Arbeitsspeicher und dessen Tausch	Reparatur-Praxis; Gruppenarbeit	Laptops, Arbeitsspeicher, Werkzeug	Typen / Generationen von Arbeitsspeichern dessen Bedeutung für die Schnelligkeit von Computern Grundfertigkeiten Reparatur	4.2.3
10'-15'	Festplatten und deren Tausch	Vortrag, Reparatur-Praxis; Gruppenarbeit	Laptops, Festplatten, Werkzeug	Typen / Generationen von Festplatten deren Bedeutung für die Schnelligkeit von Computern Grundfertigkeiten Reparatur	4.2.3.
10'-15'	Einführung in die Verwendung einer Diagnose-Software	Vorzeigen der Funktionsweise	Laptop, Diagnose-Software, Beamer	Bekannt werden mit Diagnose-Software	4.2.4.

Phase 3: Wartung und Reparatur von Smartphones

Dauer	Workshop-Baustein	Methode	Benötigte Materialien	Kernlernziele	Kapitel
10'-15'	Häufige Schäden an Smartphones, deren Vorbeugung und Behebung	Gruppendiskussion	keine	Häufige Schwachstellen / Fehlerquellen bei Smartphones Wartungsmöglichkeiten um Schäden vorzubeugen	4.3.1.
10'-30'	Öffnen von Smartphones, erkennen wesentlicher Bauteile, Akku-Tausch, Smartphone wieder zusammenbauen	Reparatur-Praxis, Gruppenarbeit	(Alte) Smartphones, Werkzeug, Akku	Smartphones öffnen Wesentliche Bauteile erkennen	4.3.2.
10'-30'	Reinigungs- und Wartungsarbeiten (Ladebuchse, Lautsprecher, Mikrophon)	Reparatur-Praxis, Gruppenarbeit	(Alte) Smartphones, Werkzeug, Putzmittel	Grundfertigkeiten der Reparatur (Arbeitsorganisation)	4.3.3.
10'-30'	Reinigungs- und Wartungsarbeiten (Ladebuchse, Lautsprecher, Mikrophon)	Reparatur-Praxis, Gruppenarbeit	(Alte) Smartphones, Werkzeug, Putzmittel	Grundfertigkeiten der Reparatur	4.3.4.

Phase 4: Das Wichtigste in Kürze; Beschaffung, Wartung, Kontakte zu Reparaturprofis

Dauer	Workshop-Baustein	Methode	Benötigte Materialien	Kernlernziele	Kapitel
5'-10'	Beschaffung und Wartung von Smartphones: Worauf kann ich achten?	Diskussion	keine		4.4.1. 4.4.2.
5'-10'	Beschaffung und Wartung von Laptops: Worauf kann ich achten?	Diskussion	keine		4.4.3. 4.4.4.
5'-10'	Kontakte zu Reparaturprofis: Das Reparaturnetzwerk Wien	Präsentation	keine	Wissen: Ansprechpartner für Reparaturen	4.4.5.

3. BESCHREIBUNG DER EINZELNEN INHALTE

3.1. Soziale und ökologische Auswirkungen des Konsums von Elektrogeräten

Materialien

PowerPoint-Präsentation „Reparatur und Umweltschutz“

Inhalte

Folie 2: Warum Reparieren? Warum nicht das alte Gerät wegwerfen und ein Neues kaufen?

- Meinungsabfrage und Sammlung der Antworten der Schüler*innen.

Folie 3: Auflösung

- Frage an die Schüler*innen in die Runde und Sammlung der Antworten.
- Vorteile der Reparatur
 - Wissensaneignung
 - Ressourcenschonung und Umweltschutz
 - Spaß
 - Unabhängigkeit von Rohstoffimporten und produzierenden Firmen
 - Geld sparen
 - Berufliche Möglichkeiten in der Zukunft

Folie 4: Reparatur schützt die Umwelt

Linke Seite: Elektroschrott in Österreich

- Grundsätzlich gilt: je länger ein Gerät genutzt wird, desto umweltfreundlicher ist das.
- Das Gewicht der in Österreich gesammelten Elektroaltgeräte beträgt rund 236.000 Tonnen pro Jahr (2021). Dies entspricht 15,31 kg pro Person.¹ Elektroschrott, der nicht fachgerecht entsorgt wird, sondern z.B. im Restmüll landet, kann nicht erfasst werden. Daher muss von einer höheren Menge ausgegangen werden.

Rechte Seite: Lebenszyklus eines Smartphones

Der Lebenszyklus eines Smartphones beinhaltet 5 Stationen. Diese können nicht immer eindeutig voneinander getrennt werden und gehen oft ineinander über. In der Realität handelt es sich bei dem Lebenszyklus eher um eine Spirale, die fortlaufend ist und nicht um einen einmaligen Ablauf.

1. **Technologieentwicklung:** Handys haben immer mehr Funktionen. Der Speicher und die Rechenleistung verdoppeln sich ungefähr alle zwei Jahre. In geringen Abständen kommen neue Modelle auf den Markt.
2. **Rohstoffgewinnung:** Für die Produktion eines Smartphones werden 60 verschiedene Stoffe verwendet, u.a. für das Gehäuse, den Akku und das Display. Andere Komponenten wie z. B. die Leiterplatten, bestehen aus Kunststoffen, Keramik und Metallen. Allein 30

¹ Elektroaltgeräte Koordinierungsstelle Austria GmbH, Tätigkeitsbericht 2021, Seite 58f

unterschiedliche Metalle stecken in den Bauteilen. Darunter Eisen, Kupfer, Aluminium und kleine Mengen Silber und Gold. Ebenso finden sich seltene Erden im Handy.

3. **Herstellung:** Die Herstellung von Mobiltelefonen hat, neben dem Ressourcenabbau, weitreichende Auswirkungen auf die Erde. Die Produktion ist energie- und rohstoffintensiv. Die Transportwege der einzelnen Komponenten und der fertigen Geräte führen meist über mehrere Kontinente. Zusätzlich sind die Arbeitsbedingungen in den Fabriken oftmals schlecht.
4. **Nutzung:** Die durchschnittliche Lebensdauer eines Smartphones beträgt ca. 5 Jahre. Die meisten Nutzer wechseln ihr Handy allerdings im Schnitt alle 18-24 Monate. Die Gründe dafür sind vielfältig: Akkuverschleiß, Defekte, die nicht repariert werden (Kostenabwägung Reparatur im Vergleich zu Neukauf), die verkürzte Dauer der Technologieentwicklung und Zeiträume der Handyverträge. Aber auch das Bedürfnis nach etwas „Neuem“ führt oftmals zu einem früheren Kauf. Zwischen drei und fünf Stunden ist das Smartphone täglich in Gebrauch.
5. **Entsorgung und Recycling:** Rund zehn Millionen Handys liegen in Österreich ungenutzt in Schubladen, Schränken oder Kartons. Dabei können die Rohstoffe recycelt und somit wieder genutzt werden. Daher ist es am besten, ein Gerät so lange wie möglich zu nutzen, es zu reparieren oder dafür zu sorgen, dass das Telefon weiterverwendet wird. Kann das Smartphone nicht mehr weiterverwendet werden, ist eine fachgerechte Entsorgung notwendig.

Folie 5: Was schätzt du...

- Schätzfragen zur gemeinsamen Beantwortung an die Schüler*innen inklusive der Auflösungen.

Folie 6: Entstehung klimaschädlicher Auswirkungen

- Bei Smartphones entstehen 72% der CO₂-Emissionen bei der Produktion und Verwertung des Geräts. Nur 28% werden durch die Nutzung verursacht. Bei der Betrachtung von Laptops verteilen sich die Prozentzahlen auf 52% Produktion und Verwertung und 48% auf die Nutzphase.
- Der überwiegende Teil der Emissionen entsteht folglich bei der Produktion. Daher ist es umso wichtiger, dass Geräte so lange wie möglich genutzt werden. Dadurch kann der Großteil der Emissionen eingespart werden.

Folie 7: Ressourcen eines Smartphones

- Weltkarte zur Übersicht der Ressourcenverteilung der beschriebenen Materialien, die in einem Smartphone enthalten sind. Die 21 Länder der Rohstoffgewinnung verteilen sich über die ganze Welt und verdeutlichen die großen Distanzen, die zurückgelegt werden.

Folie 8: Recycling – Aber richtig!

- Elektroaltgeräte sollten nicht im Restmüll entsorgt, sondern in Wien bei den Rücknahme- und Entsorgungsstellen abgegeben werden. Nur fachgerecht entsorgte Geräte können anschließend recycelt werden.
- Alternativ sind Händler verpflichtet, Elektroaltgeräte zurückzunehmen, wenn ein neues gleichwertiges Gerät gekauft wird. (Gilt nicht für ganz kleine Geschäfte²)

² „Alle Händler, die über eine Verkaufsfläche von mehr als 150m² verfügen, sind gesetzlich verpflichtet, beim Kauf eines gleichwertigen Neugerätes das nicht mehr benötigte alte Elektrogerät kostenlos zurück zu nehmen. Dies gilt natürlich auch für Supermärkte, Handelsketten etc. Nehmen Händler mit weniger als 150m² Verkaufsfläche keine

Folie 9: Kreislaufwirtschaft

- Das traditionelle, lineare Wirtschaftsmodell steht im Gegensatz zur Kreislaufwirtschaft. Das Modell der Kreislaufwirtschaft hat die Verlängerung des Lebenszyklus von Produkten zum Ziel. Bestehende Produkte und Materialien sollten möglichst geteilt, wiederverwendet, aufgearbeitet, repariert und recycelt werden. Dabei sollten in der Praxis Abfälle auf ein Minimum reduziert werden. Somit verbleiben die Materialien und Ressourcen des Produkts im Kreislauf.
- Im Gegensatz dazu fördert unser lineares Wirtschaftssystem die Massenproduktion von Produkten mit kurzen Lebenszyklen.
- Der steigende Ressourcenbedarf der Weltbevölkerung hat Auswirkungen auf die Umwelt und das Klima. Er erhöht die ausgestoßenen CO₂-Emissionen und den Energieverbrauch.

3.2. **Wartung & Reparatur von Laptops**

3.2.1. Häufige Schäden, deren Vorbeugung und Behebung

Akku wird schwach

Mögliche Ursachen

- Lebensdauer des Akkus ist erreicht (nach 2-3 Jahren merklicher Rückgang der Ladekapazität).
- Der Akku wurde zu hoher Hitze oder Kälte ausgesetzt.
- Falsches Ladeverhalten.

Vorbeugende Maßnahmen

- Laptop nicht großer Hitze oder Kälte aussetzen: Zu hohe und zu niedrige Temperaturen lassen den Akku rascher altern.
- Auf funktionierende Kühlung achten: Der Laptop darf bei der Benützung nicht heiß werden. Den Laptop stets auf glatten Oberflächen verwenden. Weiche Tischdecken, Bettdecken etc. können die Lüftung behindern.
- Laptop nicht permanent am Ladekabel hängen lassen: Den Akku immer wieder einmal entladen lassen. Dies verlangsamt die chemische Alterung des Akkus. Ein Tipp: Im Akkubetrieb den Laptop erst ab ca. 20% Akku-Ladung wieder an die Stromversorgung hängen und dabei den Akku bis ca. 80% laden lassen.

Reparatur-Ansätze

- Akku tauschen.
- Laptop zum Reparaturbetrieb bringen.

alten Geräte zurück, so müssen die Konsumenten darüber ausdrücklich durch eine entsprechende Beschilderung am Geschäftseingang informiert werden.“ Quelle: <https://www.elektro-ade.at/kleine-elektrogeraete-entsorgen/>

Laptop lädt nicht mehr

Mögliche Ursachen

- Ladebuchse defekt. Kabel und Anschluss haben einen Wackelkontakt.
- Ladegerät defekt.
- Akku defekt. Er hält keine Spannung und/oder er bläht sich auf und sprengt unter Umständen sogar das Laptop-Gehäuse. Achtung: Aufgeblähte Akkus sind ein hohes Sicherheitsrisiko und sollten so rasch als möglich fachgerecht entsorgt werden!
- Mainboard defekt.

Vorbeugende Maßnahmen

- Ladebuchse vorsichtig benützen und das Kabel nicht stark verdrehen.
- Maßnahmen zur Verlängerung der Lebensdauer von Akkus siehe Punkt „Akku wird zu schwach“ setzen.

Reparatur-Ansätze

- Strom mit USB-Multimeter messen und feststellen, ob der Laptop geladen wird. Die Spannung sollte 19-20 Volt betragen.
- Ladegerät tauschen.
- Ladeanschluss tauschen.
- Akku tauschen.
- Laptop zum Reparaturbetrieb bringen.

Lüfter ist laut/läuft durchgehend

Mögliche Ursachen

- Lüftungsschlitze und / oder Lüftung sind verschmutzt.
- Lüftung ist defekt.
- Es laufen im Hintergrund ungewollte (viele) Prozesse – oft handelt es sich hier um Schadsoftware(!).

Vorbeugende Maßnahmen

- Laptop öffnen, vorsichtige Reinigung der Lüftungsschlitze mit Druckluft. Die Ventilator-Schaufeln dabei unbedingt festhalten/fixieren – diese dürfen sich beim Ausblasen KEINESFALLS mitdrehen (auch wenn es cool aussieht)!
- Schutz des Laptops vor Schadsoftware (Virenschutz, keine verdächtigen Mails öffnen, etc.).

Reparatur-Ansätze

- Das System nach Schadsoftware scannen (z.B. mit Malwarebytes).
- Laptop öffnen und Lüfter reinigen (siehe oben).
- Lüfter tauschen.
- Laptop zum Reparaturbetrieb bringen.

Laptop wird heiß

Mögliche Ursachen

- Lüfter ist verschmutzt, klemmt oder ist defekt.
- Wärmeleitpaste ist ausgetrocknet.

Vorbeugende Maßnahmen

- Lüftung vor Staub schützen: Laptotasche (Sleeve) benutzen.
- Reinigung der Lüftungsschlitze im geöffneten Zustand mit Druckluft (siehe weiter oben).
- Wärmeleitpaste alle 2 Jahre tauschen.

Reparatur-Ansätze

- Laptop öffnen und Lüfter reinigen (siehe weiter oben).
- Lüfter tauschen.
- Wärmeleitpaste tauschen.
- Laptop zum Reparaturbetrieb bringen.

Display ist schwarz

Mögliche Ursachen

- Laptop schaltet sich nicht ein. Das kann verschiedene Ursachen haben und hier kann in der Regel nur ein Reparaturbetrieb helfen.
- Defektes Display oder defektes Verbindungskabel zwischen Mainboard und Bildschirm
 - Den Laptop mit einem externen Monitor verbinden. Wenn jetzt ein Bild erscheint, ist das Display oder das Verbindungskabel defekt.
 - Den Laptop einschalten und mit einer Taschenlampe schräg auf das Display leuchten. Kann man dann etwas am Bildschirm „erkennen“, ist das Display defekt.

Vorbeugende Maßnahmen

- Den Laptop immer vorsichtig auf- und zuklappen, unnötiges Auf- und Zuklappen vermeiden.

Reparatur-Ansätze

- Display-Tausch und/oder defektes Verbindungskabel zwischen Mainboard und Bildschirm tauschen.
- Laptop zum Reparaturbetrieb bringen.

Tastatur: Taste klemmt oder funktioniert nicht mehr

Mögliche Ursachen

- verschmutzte Tastatur.
- Wasserschaden.
- defekte Verbindung zwischen Mainboard und Tastatur.

Vorbeugende Maßnahmen

- Reinigung mit Elektrokontaktreiniger oder mit Isopropanol (Vorsicht – hochentzündlich) und anschließend Druckluft (aus der Dose).
- Wasserschaden vermeiden.

Reparatur-Ansätze

- Tastatur zerlegen, reinigen und wieder zusammenbauen.
- Tastaturanschluss wieder mit dem Mainboard verbinden.
- Tastatur austauschen.
- Laptop zum Reparaturbetrieb bringen.

Laptop zu langsam

Mögliche Ursachen

- Es laufen zu viele Programme oder Schadsoftware (Malware) unbemerkt im Hintergrund.
- Festplatte funktioniert nicht mehr richtig, ist veraltet oder Sektoren der Festplatte sind defekt.
- Arbeitsspeicher funktioniert nicht mehr richtig oder ist veraltet.

Vorbeugende Maßnahmen

- Nicht zu viele Programme gleichzeitig starten oder im Hintergrund laufen lassen.
- Schutz des Laptops vor Schadsoftware (Virenschutz, keine verdächtigen Mails öffnen, etc.).

Reparatur-Ansätze

- Tastenkombination zum Task Manager (Windows: [STRG]+ [ALT] + [ENTF], Mac: [CMD] + [ALT] + [ESC] und nachschauen wie viel Arbeitsspeicher belegt ist und wie stark die HDD (Festplatte) ausgelastet ist.
- Das System nach Schadsoftware scannen (z.B. mit Malwarebytes).
- Festplatte von HDD auf SSD tauschen und ein neues Betriebssystem installieren bzw. die HDD auf eine SSD klonen, um sich die Zeit für das Neuaufsetzen zu sparen.
- Die Kapazität des Arbeitsspeichers erweitern (z.B. von 4 GB auf 8 GB) und die Geschwindigkeit erhöhen (z.B. von 1600 MHz auf 3200 MHz).
- Arbeitsspeicher tauschen, wenn nur ein Platz am Mainboard vorhanden ist und somit seine Geschwindigkeit und Kapazität erhöhen (siehe oben).
- Laptop zum Reparaturbetrieb bringen.

3.2.2. Öffnen von Laptops, wesentliche Bauteile erkennen

Wesentliche Bauteile in einem Laptop sind:

- **Das Mainboard oder Motherboard:** auf ihr werden alle anderen Bauteile angeschlossen und miteinander verbunden.
- **Der Prozessor** befindet sich auf dem Mainboard und benötigt ausreichend Kühlung.
- **Der Arbeitsspeicher / RAM:** ein schneller temporärer Speicher, in dem das Betriebssystem laufende Prozesse und Anwendungen zwischenlagert.
- **Die Festplatte:** das Hauptspeichermedium auf dem alle Bilder, Programme und Dokumente gesichert werden.
- **Die Grafikkarte/ das Grafikchip-Set:** übersetzt die Prozesse des Rechners in verständliche Zeichen, Bilder und Grafiken. Sie ist bei Aufschrauben des Laptops oft nicht direkt zu sehen.
- **Die Netzwerkkarte:** ist die Schnittstelle, mit Hilfe derer sich der Computer dauerhaft mit einem Netzwerk verbinden und Daten austauschen kann
- **Akku:** versorgt das Gerät mit Strom. Beim Aufladen wird die elektrische Energie in chemische Energie umgewandelt. Beim Entladen wird die chemische Energie wieder in elektrische Energie zurückverwandelt.

3.2.3. Arbeitsspeicher, Festplatte, Akku und dessen Tausch

Hier gibt es viele Anleitungen auf YouTube oder auf der [Website von IFIXIT](#), die verwendet werden können. Modellnummer des Laptops googeln oder bei YouTube eingeben und sich Videos anschauen. Hier wird vorgezeigt, wie der Laptop zerstörungsfrei geöffnet wird und die Komponenten getauscht werden. Die Vorgehensweise unterscheidet sich von Modell zu Modell.

3.2.4. Einführung in die Verwendung von Diagnose-Software

Windows PE: Was ist das?

Windows PE ist auch als Windows Preinstallation Environment und WinPE bekannt. Es ist ein leichtgewichtiges Betriebssystem mit begrenzten Funktionen. Meistens wird es für die Installation, Bereitstellung und Reparatur von Windows für Desktop-Editionen verwendet, einschließlich Windows 10, Windows Server und andere Windows-Betriebssysteme.

Windows PE kann nicht als primäres Betriebssystem verwendet werden. Es wurde ursprünglich entwickelt, um MS-DOS-Startdisketten durch eine bootfähige Umgebung zu ersetzen, die von CDs, DVDs, USB-Flash-Laufwerken und so weiter geladen werden kann.

Wo und wie wird Windows PE eingesetzt?

Mit Windows PE kann man die Festplatten vor der Installation von Windows einrichten, Windows mithilfe von Anwendungen oder Skripten von einem Netzwerk oder einem lokalen Laufwerk installieren, Windows-Images erfassen und anwenden, das Windows-Betriebssystem ändern, wenn es nicht läuft, das automatische Wiederherstellungstool einrichten, Daten von Geräten wiederherstellen, die nicht gestartet werden können, Ihre eigene benutzerdefinierte Shell oder GUI hinzufügen, um diese Arten von Aufgaben automatisch durchzuführen.

Link zum Download von Windows PE unter <https://learn.microsoft.com/de-de/windows-hardware/manufacture/desktop/winpe-intro?view=windows-11> (inklusive Anleitung)

3.3. **Wartung & Reparatur von Smartphones**

3.3.1. Häufige Schäden an Smartphones, deren Vorbeugung und Behebung

Akku wird schwach

Mögliche Ursachen

- Der Akku wurde zu hoher Hitze oder Kälte ausgesetzt.
- Die Lebensdauer des Akkus ist erreicht. Sie beträgt in etwa 1000 vollständige Ladezyklen. Dies entspricht je nach Nutzungsintensität einem Zeitraum von etwa 2- 4 Jahren Nutzdauer.

Vorbeugende Maßnahmen

- Handy nicht zu hoher Hitze oder Kälte aussetzen: Zu hohe und zu niedrige Temperaturen lassen den Akku rascher altern.
- Nicht gleichzeitig laden und das Handy intensiv nutzen.
- Nutzung anpassen: z.B. weniger helles Display, weniger aktive Funktionen gleichzeitig.

Reparatur-Ansätze

- Akku tauschen.
- Handy zum Reparaturbetrieb bringen.

Handy lässt sich nicht mehr laden

Mögliche Ursachen

- Ladebuchse oder Stecker vom Ladekabel sind verschmutzt.
- Das Ladegerät ist defekt.
- Das Ladekabel ist defekt.

Vorbeugende Maßnahmen

- Ladebuchse und Stecker vom Ladekabel regelmäßig reinigen.

Reparatur-Ansätze

- Ladebuchse und Stecker reinigen (siehe oben).
- Ladegerät reparieren (z.B. Kabelbruch?) oder tauschen.
- Akku tauschen.
- Handy zum Reparaturbetrieb bringen.

Display bricht

Mögliche Ursachen

- mechanischer Stoß (Herunterfallen etc.).

Vorbeugende Maßnahmen

- Sorgsamer Umgang.
- Display mit Folie schützen.
- Handyhülle verwenden.

Reparatur-Ansätze

- Displaytausch.
- Handy zum Reparaturbetrieb bringen.

Bildschirm bleibt schwarz

Mögliche Ursachen

- Handy defekt.
- Display defekt.
- Akku ist entladen.

Reparatur-Ansätze

- Handy mit herstellerspezifischer Tastenkombination resetten.
- Ampere-Messung durchführen, um herauszufinden, ob das Handy geladen wird.
- Ladekabel tauschen.
- Displaytausch.
- Handy zum Reparaturbetrieb bringen.

Mikrofon und / oder Lautsprecher zu leise

Mögliche Ursachen

- Mikrofon und / oder Lautsprecher sind verschmutzt.
- Mikrofon und / oder Lautsprecher sind defekt.

Vorbeugende Maßnahmen

- regelmäßig reinigen (mit Zahnbürste, Glasreinigungsmittel und / oder mit Druckluft (aus der Dose)).

Reparatur-Ansätze

- Mikrofon und / oder Lautsprecher reinigen.
- Mikrofon und / oder Lautsprecher tauschen.
- Handy zum Reparaturbetrieb bringen.

Der Akku ist aufgebläht

Achtung: Aufgeblähte Akkus sind ein hohes Sicherheitsrisiko und sollten so rasch als möglich fachgerecht entsorgt werden.

Mögliche Ursachen:

- Akku defekt (alt). Der Akku bläht sich auf sobald eine Zelle defekt ist.
- Der Akku wurde zu hoher Hitze oder Kälte ausgesetzt.
- Mechanischer Schaden am Akku.

Vorbeugende Maßnahmen

- Sorgsamer Umgang mit dem Handy.
- Handyhülle verwenden.
- Handy nicht zu hoher Hitze oder Kälte aussetzen: Zu hohe und zu niedrige Temperaturen lassen den Akku rascher altern.
- Nicht gleichzeitig laden und das Handy intensiv nutzen.

Reparatur-Ansätze

- Akku tauschen.
- Handy zum Reparaturbetrieb bringen.

3.3.2. Öffnen von Smartphones, Erkennen wesentlicher Bauteile

- **SIM-Karte:** ist die Zutrittskarte für das entsprechende Netz.
- **Display:** dient als Eingabe-Tool und Anzeige.
- **Akku:** mit einem Lithium-Ionen- oder Lithium-Polymer Akku wird die stetige Stromversorgung bereitgestellt.
- **Hauptplatine:** enthält Prozessor und Speicher. Auf der Platine sind Kabelverbindungen angeklebt, die die unterschiedlichen Bauteile verbindet.
- **Kamera**
- **Vibrationsalarm:** ein kleiner Motor, eingebaut zwischen Platine und Gehäuse, erzeugt die bekannte Vibration.
- **Lautsprecher und Mikrofone:** ermöglichen die sprachliche Kommunikation.

3.3.3. Akku-Tausch, Smartphone wieder zusammenbauen

Das ist bei den meisten Modellen für Laien sehr schwierig. Es gibt Anleitungen auf Youtube oder auf der [Website von IFIXIT](#), die verwendet werden können. Gerätetyp googeln inklusive Reparaturvorhaben oder auf IFixit schauen unter <https://de.ifixit.com/Search?doctype=guide>.

3.3.4. Reinigungs- und Wartungsarbeiten (Ladebuchse, Lautsprecher, Mikrofon)

Reinigung der Ladebuchse

- mit Zahnstocher oder gerader Pinzette Staub und Schmutz entfernen.
- mit Zahnbürste reinigen.
- mit Druckluft (aus Druckluftdose) reinigen.

Reinigung von Lautsprecher und Mikrofon

- mit Zahnbürste und Glas-Reinigungsmittel reinigen.
- mit Druckluft (aus Druckluftdose) reinigen.

3.4. Das Wichtigste in Kürze

3.4.1. Worauf kann ich bei der Beschaffung von Smartphones achten?

- Grundsätzliche Frage an sich selbst: Wofür benötige ich das Gerät? Was muss es können?
- Welche technischen Eigenschaften sind mir wichtig, um das Gerät möglichst lang verwenden zu können? (Größe, Gewicht, Fotos, Zubehör, CPU, Arbeitsspeicher, Systemspeicher)
- Auf hochwertige/stabile Materialien, vor allem bei dem Gehäuse (Aluminium, fester Kunststoff, Glas), achten.
- Reparierbarkeit:
 - Recherchieren, welche Marken gut repariert werden können: z.B. Repair-Index von IFIXIT: <https://de.ifixit.com/smartphone-repairability>
 - Kann das Gerät (einfach) geöffnet werden?
 - Ist die Verfügbarkeit von Ersatzteilen gegeben?
 - Kann man Komponenten tauschen? (Am leichtesten lassen sich modular aufgebaute Geräte reparieren).
- Gerät vor Ort testen und schauen wie es sich anfühlt (hochwertig/minderwertig).
- Auf Qualität achten und minderwertige Produkte vermeiden.
- Ist kompatibles Zubehör vorhanden?

3.4.2. Die wichtigsten Wartungstipps von Smartphones

- Smartphone vor Schmutz und Staub schützen.
- Regelmäßige Reinigung von Ladebuchse, Lautsprecher und Mikrofon.
- Passende Handyhülle und Displayschutzfolie verwenden.
- Handy vor extremer Hitze und Kälte schützen (Temperaturen unter 0 °C und über 40 °C), z.B. das Handy im Sommer nicht im heißen Auto liegen lassen, nicht in die pralle Sonne legen, in ein Tuch einwickeln, um es vor Hitze zu schützen, etc.
- Nicht gleichzeitig laden und intensiv nutzen, sonst überhitzt das Smartphone.

3.4.3. Worauf kann ich bei der Beschaffung von Laptops achten?

- Grundsätzliche Frage an sich selbst: Wofür benötige ich das Gerät? Was muss es können? (z.B. Arbeiten, Gaming etc.)
- Welche technischen Eigenschaften sind mir wichtig, um das Gerät möglichst lang verwenden zu können? (z.B. Schnelligkeit, Speicherplatz, Arbeitsspeicher).
- Auf hochwertige/stabile Materialien vor allem bei dem Gehäuse achten (Aluminium, fester Kunststoff).
- Reparierbarkeit:
 - Recherchieren, welche Marken gut repariert werden können: z.B. Repair-Index von IFIXIT: <https://de.ifixit.com/laptop-repairability>
 - Recherchieren, welche Modelle bereits nach relativ kurzer Betriebszeit oder Ende der Garantie die ersten technischen Ausfälle haben.
 - Kann das Gerät (einfach) geöffnet werden?
 - Ist die Verfügbarkeit von Ersatzteilen gegeben?
 - Kann man Komponenten tauschen? (Am leichtesten lassen sich modular aufgebaute Geräte reparieren).
- Gerät vor Ort testen und schauen wie es sich anfühlt (hochwertig/minderwertig).
- Günstige Ware (d.h. Geräte unter € 500,-) vermeiden. Sie haben entweder keine gute Qualität (Gehäuse, Bauteile) oder sie sind bereits Auslaufware. Für diese Preisklasse lieber einen gut erhaltenen gebrauchten Laptop kaufen.
- Im Laptop sollte auf Grund der geringen Rechenleistung kein Celeron Prozessor verbaut sein. Bei Intel-Prozessoren unbedingt auf das „I“ achten. Diese I-Nummer gibt die Prozessorgeneration bekannt (z.B. Intel I-3, Intel I-5, Intel I-7). Laptops aus der I3-Generation sollten auf Grund des Alters ebenfalls gemieden werden. Diese sind erfahrungsgemäß aus heutiger Sicht eher schwach und bleiben aus diesem Grund bei der Nutzung mehrerer Programme öfters hängen.

3.4.4. Die Wichtigsten Wartungstipps von Laptops

- In der Nähe des Geräts mit Getränken aufpassen, da ein Flüssigkeitsschaden alle Komponenten beschädigt. Laptop vor Nässe, Schmutz und Staub schützen.
- Laptop vor zu hohen oder zu tiefen Temperaturen schützen, sonst altert der Akku schneller und die Komponenten können beschädigt werden.
- Lüftung, Buchsen und Tastatur regelmäßig reinigen.
- Den Akku einmal pro Woche/Tag aufladen und entladen lassen und den Laptop auch ohne Kabel verwenden, das verlängert die Lebensdauer des Akkus.
- Den Laptop immer vorsichtig auf- und zuklappen, unnötiges Auf- und Zuklappen vermeiden.

3.4.5. Ersatzteile, Werkzeug, Reparaturspezialisten

Eine gute Adresse für Ersatzteile von Laptops und Notebooks: <https://www.ipc-computer.de/>

Ersatzteile für Handys sind als Privatperson schwieriger zu bekommen. Es kann sein, dass man beim Hersteller direkt nachfragen kann. Man kann aber auch über das Internet suchen.

Eine gute Adresse für Werkzeuge und Ersatzteile für Laptops und Smartphones ist IFIXIT: <https://store.ifixit.de/>

Wenn man selbst nicht mehr weiter weiß, helfen Reparaturspezialist*innen.

Das Reparaturnetzwerk Wien versteht sich als Qualitätsverbund seriöser Reparaturdienstleister*innen. Dessen Betriebe verfolgen neben wirtschaftlichen Zielen auch das ökologische Ziel, durch die Verlängerung der Nutzungsdauer von Produkten zu Ressourcenschonung und Klimaschutz beizutragen.

Mit der Suchfunktion auf der Website ist es einfach, den passenden Profi-Reparaturbetrieb für fast jeden Reparaturfall zu finden. www.reparaturnetzwerk.at

Zusätzlich gibt es im Netzwerk Do-it-yourself (DIY)-Partner. Diese helfen dabei, selbst Produkte zu reparieren oder zu warten. Repair Cafés bieten an bestimmten Terminen die Möglichkeit, eigene kaputte Produkte mitzunehmen und in gemütlicher Atmosphäre gemeinsam zu reparieren. Offene Werkstätten sind dauerhafte Reparatur-Infrastrukturen und bieten Raum, Werkzeug und Tipps für die eigenen Projekte. Und in Workshops können Teilnehmer*innen bestimmte Do-it-yourself Fähigkeiten erlernen. www.reparaturnetzwerk.at/diy-partner

Ein Terminkalender informiert über Workshops, Repair-Cafés und andere Veranstaltungen. <https://www.reparaturnetzwerk.at/alle-termine>

Über den Newsletter wird man über aktuelle Reparaturthemen und Aktivitäten informiert:

<https://www.reparaturnetzwerk.at/newsletter>

Oder man folgt dem Reparaturnetzwerk über Facebook oder Instagram:

<https://www.facebook.com/reparaturnetzwerk/>

https://www.instagram.com/reparaturnetzwerk_wien/