

## HINWEISE ZU AUFLADEMÖGLICHKEITEN IN DER SCHULE

Der sinnvolle Einsatz von mobilen Geräten in der Schule hängt wesentlich von der Kapazität und der Lebensdauer der verwendeten Akkus ab. Grundsätzlich benötigt die Schule ein Konzept zum Betrieb der mobilen Geräte, das sicherstellt, dass die Endgeräte während eines ganzen Schultages für den (sofortigen) Unterrichtseinsatz zur Verfügung stehen. In das Konzept können sowohl organisatorische als auch infrastrukturelle Maßnahmen aufgenommen werden.

### Organisatorische Maßnahmen

Grundsätzlich bietet es sich an, dass die Schülerinnen und Schüler ihr eigenes Endgerät möglichst vollgeladen oder mit einem Mindestladestand (z. B. 80 %) in die Schule mitbringen. Einstellungen im Betriebssystem, wie z. B. die Reduzierung der Helligkeit oder Ausschalten des Bildschirms bei Nichtnutzung, wirken sich positiv auf die Akkuleistung aus. Geöffnete Apps sollten nicht geschlossen werden, da das Öffnen der App deutlich energieintensiver ist. Nicht genutzte Apps laufen im Hintergrund bei einer minimalen Energieaufnahme. Derartige Regelungen können in pädagogischen Nutzungsregeln zusammen mit den Schülerinnen und Schülern erarbeitet werden.

### Infrastrukturelle Maßnahmen

Es kann jedoch bei einer intensiven Nutzung des mobilen Endgeräts vorkommen, dass die Akkukapazität nicht ausreichend ist und das mobile Endgerät kurzfristig in der Schule geladen werden muss. Der einfachste Weg ist das Laden des Endgeräts mit einem geprüften und kompatiblen Netzteil über Steckdosen im Unterrichtsraum. Alternativ kann das mobile Endgerät auch über das USB-Kabel an ein anderes Gerät (z. B. Desktop-PC, Tablet) angeschlossen werden und geladen werden. Allerdings wird hier nicht die volle Ladeleistung erreicht.

## Benötigte Ladeleistung

Je nachdem, welches Gerät man laden möchte, wird eine bestimmte Ladeleistung benötigt. Für Zubehör, wie z. B. Kopfhörern oder Bluetooth-Tastaturen, genügt eine geringe Ladeleistung. Bei Notebooks hingegen wird inzwischen oftmals eine Mindestladeleistung von mehr als 65 Watt benötigt. Tablets sind deutlich genügsamer bei der Ladeleistung. Die notwendige Ladeleistung lässt sich den Datenblättern des mobilen Endgeräts entnehmen.

## Ladeanschluss USB-C und Schnellladefunktion

USB-Typ -C ist ein standardisiertes Format für Stecker, Kabel und Buchsen. Ziel war es, in Zusammenarbeit mit führenden Herstellern eine einheitliche Lösung zu finden, mit der Stromversorgung, Datentransfer und Bildausgabe über ein und denselben Anschluss möglich ist. Der Stecker ist aufgrund seiner symmetrischen Bauart verdrehungssicher. Neugeräte verfügen i. d. R. über diesen Anschluss. Vorsicht ist beim Kauf von älteren Modellen (z. B. refurbished Geräte), da hier noch proprietäre Anschlüsse verbaut sein können.

Für das Laden sind besonders die **Schnellladefunktionen USB Power Delivery (USB-PD, 3.1 als aktueller Standard)** und **Qualcomm Quick Charge (QC, 5.0 als aktueller Standard)** zu beachten. Die verschiedenen Generationen werden in Nummern angegeben. Je höher die Zahl dabei ist, desto neuer ist der Standard und desto höher die maximale Ladeleistung. Bei den Schnellladetechniken handeln Netzteil und Endgerät die maximale Ladeleistung selbstständig aus. Die gewählte Ladelösung sollte die Schnellladestandards unterstützen, damit in kurzer Zeit ein beachtlicher Teil der Akkukapazität geladen werden kann.

Neben dem Ladegerät muss auch das verwendete Ladekabel die Ladeleistung unterstützen. Im Regelfall bieten herstellereigene Ladekabel diese an, bei Drittanbietern kann es vorkommen, dass die Schnellladefunktionen nicht unterstützt wird. Beim Kauf ist auf entsprechende Typbezeichnungen (z. B. USB-PD 3.0, Fast Charge, 100 oder 240 W) zu achten.

## Technische Lademöglichkeiten im Klassenzimmer

### 1. Aufladen mit einem USB-Netzteil

Der USB-C-Ladeanschluss hat sich inzwischen bei Neugeräten als Standard durchgesetzt. Bei Refurbished-Geräten und beim Kauf von preisgünstigeren älteren Modellen sollte der Ladeanschluss geprüft werden, ob hier noch ein anderer Anschluss (z. B. Micro-USB, USB-A, Lightning) verwendet wird. Ältere Netzteile können deswegen teilweise für Neugeräte nicht verwendet werden und bieten oftmals keine Unterstützung der neuen Schnellladefunktion und laden deshalb Endgeräte weniger schnell auf.

**Achtung: Zunehmend verzichten Hersteller darauf ein externes Netzteil dem Endgerät beizulegen<sup>1</sup>.** In diesem Fall können Universalnetzteile eine sinnvolle Alternative sein. Die großen Vorteile beim Einsatz der Universalnetzteile sind der Wegfall von proprietären Anschlüssen (und dazugehörigen Adaptern), sowie die Kompatibilität von Netzteil und Endgerät, d.h. unterschiedliche Endgeräte können mit beliebigen Universalnetzteilen geladen werden. Die Unterstützung der genannten Schnellladefunktionen (USB-PD bzw. QC) empfiehlt sich, damit die Endgeräte schnell wieder einsatzfähig sein.

Bei der Auswahl eines Universalnetzteils können Ladegeräte mit nur einem USB- oder mehreren USB-Ports gewählt werden. Gerade in Klassenzimmern mit wenigen Steckdosen können Mehrfachladegeräte für eine ausreichende Ladeinfrastruktur sorgen. Bei USB-Ladegeräten mit mehreren Anschlüssen kommt es nicht auf die konkrete Einzelleistung eines Anschlusses an, sondern auf die **Gesamtleistung** des Ladegeräts, die auf die verschiedenen USB-Anschlüsse aufgeteilt wird. Desto mehr Endgeräte gleichzeitig geladen werden sollen, umso höher sollte die Gesamtleistung sein, wie z. B. mehr als 100 Watt.

### 2. Aufladen mit einem aktiven USB-HUB und über USB-Ports in Steckdosen oder Steckdosenleisten

Im Gegensatz zu Universalnetzteil mit reinen USB-Ports verfügen USB-Hubs über weitere Anschlüsse, wie z. B. HDMI oder LAN. USB-Hubs mit einem eigenen Netzteil ermöglichen ebenfalls das Laden von Geräten. Hier muss man beachten, dass USB-Hubs primär zur Datenübertragung und nicht zur Stromversorgung eingesetzt werden. Neben der möglichen maximalen Datenrate ist normalerweise auch die maximal mögliche Übertragungsleistung und Stromstärke (pro Ausgang) begrenzt, so dass angeschlossene Geräte eventuell nur sehr langsam oder gar nicht laden.

---

<sup>1</sup> Die EU-Richtlinie zum einheitlichen Ladeanschluss (USB-C) verlangt explizit kein mitgeliefertes Netzteil.

In Steckdosen oder Steckdosenleisten sind teilweise auch USB-Ports als USB-Hubs integriert, die für das Laden von mobilen Endgeräten verwendet werden können. Diese sind, im Gegensatz zu normalen USB-Hubs, primär auf das Schnellladen von Endgeräten ausgelegt. Beim Kauf empfiehlt es sich auf die genannten Schnellladefunktionen zu achten.

### 3. Powerbanks

Falls nicht ausreichend Steckdosen im Klassenzimmer vorhanden sind, können schülereigene oder schuleigene Powerbanks eine Alternative sein. Es handelt sich dabei um Zusatzakkus, die es mittlerweile in den verschiedensten Ausführungen und Preisklassen gibt. Sie halten ihre Ladung über einen längeren Zeitraum und müssen (auch bei Nichtbenutzung) nicht ständig nachgeladen werden. Die wichtigste Kenngröße ist dabei die Ladekapazität der Powerbank, die meist in Milliamperestunden (mAh) oder Watt angegeben wird und auch die Größe und das Gewicht von ihr beeinflusst. Höherwertige Powerbanks unterstützen oft die Schnellladefunktionen QC und USB-PD.

Je nach Akkukapazität des Endgeräts und der Powerbank lässt sich ein mobiles Endgerät auch öfter vollständig laden. Sofern die Powerbank über mehrere Ladeports verfügt, können auch mehrere Geräte gleichzeitig geladen werden. Bei den Anschlüssen sollte der externe Akku idealerweise das ladende Gerät ohne Adapter (z. B. per USB-C) bedienen können.

Bei besonders stromhungrigen Endgeräten (z. B. Notebooks) kann es vorkommen, dass sie gar nicht geladen werden.

### 4. Aufladen in Aufbewahrungsmöglichkeiten

Es kann während eines Unterrichtstages vorkommen, dass das mobile Endgerät nicht im Unterricht (z. B. im Sportunterricht) verwendet wird. In diesem Fall können Ladeschränke oder Ladekoffer eine sinnvolle Möglichkeit zur sicheren Aufbewahrung und gleichzeitigem Laden sein. Bei der Auswahl ist auf die Unterstützung der Schnellladefunktion zu achten. Hochwertige Ladekoffer verfügen über eine Zeitschalt- und intelligente Ladesteuerung, die das Laden automatisch beenden. Beim Kauf ist auf die maximale Tablet- oder Notebookgröße zu achten.

### 5. Drahtlose Lademöglichkeit

Neben dem Laden eines Endgeräts mit einem Kabel gibt es die Möglichkeit des kabellosen Aufladens nach dem Qi-Standard, das auf dem Prinzip der Induktion beruht. Die Qi-Ladestation kann per USB-Netzteil oder durch Anschluss an ein anderes Endgerät mit Strom betrieben werden. Zum Laden wird das entsprechende Endgerät auf die Qi-Ladestation gelegt. Die Ladegeschwindigkeit hängt vom Endgerät ab und kann sich bei einer Qi-Ladestation zwischen Geräten unterschiedlicher Hersteller deutlich unterscheiden.

Der Vorteil der berührungslosen Lademöglichkeiten ist der Wegfall jeder Art von Adapter oder Kabel und die einfache Handhabung. Der Nachteil liegt in dem oftmals deutlich schlechteren Wirkungsgrad gegenüber kabelgebundenen Lösungen.

### 6. Laden mit Hilfe von anderen Geräten

In Unterrichtsräumen mit wenig oder keinen Steckdosen können auch andere schuleigene oder schülereigene Endgeräte in Ausnahmefällen zum kurzfristigen Laden verwendet werden. Es muss sich dabei nicht zwangsläufig um ein mobiles Endgerät handeln, so können auch z. B. Monitore mit USB-Anschlüssen zum Laden verwendet werden.

Alle Szenarien sollten den „normalen“ Gebrauch der Endgeräte im Unterricht berücksichtigen. „Spielesitzungen“ der Schülerinnen und Schüler in Pausen bleiben unberücksichtigt. Ebenso sollten die Schülerinnen und Schüler über die Energiesparfunktionen der verwendeten Geräte informiert werden (SchILF - Akku für den ganzen Tag? - wie mache ich das?)

### **Szenario 1:**

Die mobilen Endgeräte der Schüler haben eine ausreichende Akkukapazität für den kompletten Schultag und werden über Nacht zu Hause geladen. Alle beteiligten Schüler wissen, dass die Endgeräte voll geladen zum Unterricht mitgebracht werden müssen. Ein Verstoß erzeugt Konsequenzen. Es gibt Ausweichmöglichkeiten für „vergessene“ Ladevorgänge in Pausen, Freistunden oder während der Frühaufsicht.

### **Szenario 2:**

Die mobilen Endgeräte werden in speziell dafür vorbereiteten Aufenthaltsräumen während der Frühaufsicht oder in Stunden, in denen das Endgerät nicht benötigt wird, aufgeladen. Dabei werden die Endgeräte so weit geladen, dass ausreichend Akkulaufzeit für den Schultag verfügbar ist.

### **Szenario 3:**

Alle Schülerinnen und Schüler finden in den Unterrichtsräumen an Ihren Arbeitsplätzen eine USB-Dockingstation vor, an die sie Ihr Notebook nach Belieben anschließen können. Netzteil und Anschlusskabel müssen die Schülerinnen und Schüler selbst mitnehmen.

### **Szenario 4:**

In manchen Unterrichtsräumen sind in den Arbeitsplätzen der Schülerinnen und Schüler Anschlusspanels integriert (USB, Netzwerk, Steckdose), die in den entsprechenden Unterrichtsräumen genutzt werden können. Der Stundenplan ist so angepasst, dass mindestens in einer Stunde pro Vormittag diese Unterrichtsräume benutzt werden. Die Schule hält zusätzlich für jeden Arbeitsplatz Universalnetzteile vor, so dass die Schülerinnen und Schüler ihr privates Netzteil mit Ladekabel nicht mitnehmen müssen.

### **Szenario 5:**

Allen Schülerinnen und Schülern der teilnehmenden Jahrgangsstufe werden Aufenthaltsräume zur Verfügung gestellt. In diesen gibt es drahtlose Schnellademöglichkeiten für die Endgeräte, die genutzt werden können. In wenigen Minuten erhalten die Geräte so eine Aufladung, die für den Schultag ausreichen ist.

### **Szenario 6:**

Die Schule besitzt Ladekoffer für die Endgeräte, die nummeriert sind. Jedes Endgerät besitzt ein zugehöriges Fach, in dem es geladen werden kann. Die Verantwortung für die Verfügbarkeit des Geräts bzw. die Aufladung des Geräteakkus übernehmen die Schülerinnen und Schüler. Es gibt ein Tutorensystem, das den Zugriff auf die Kofferfächer regelt Aufsicht führt.

### **Szenario 7:**

Alle Schüler und Schülerinnen erhalten zusätzlich zu ihrem mobilen Endgerät eine Powerbank mit ausreichend Akkukapazität zum drei bis viermaligen Laden des mobilen Endgeräts. Die Schülerinnen und Schüler laden ihr mobiles Endgerät während des Unterrichts selbständig mit der Powerbank. Es ist ausdrücklich erlaubt Powerbanks „auszuleihen“ und die Schule hat einige Powerbanks in Reserve für Härtefälle.