

# Notebooks in der Schule

## – Was tun gegen den schleichenden Akkutod?

*Dieser Artikel widmet sich dem sorgsamem Umgang und der Pflege von Akkus in Notebooks.*

An vielen Schulen wurden in der Vergangenheit Notebookwagen angeschafft oder sollen angeschafft werden. Eine Anschaffung, die eine flexible Nutzung der Unterrichtsräume erlaubt. Ein „normaler“ Unterrichtsraum ist schnell zu einem „Computerraum“ umgerüstet. In vielen Artikeln werden Ausstattungsempfehlungen für Wagen gegeben und Vor- und Nachteile gegenübergestellt. Insbesondere die Anschaffungs- und Ausstattungskosten werden verglichen, wobei die Kosten für die Netzwerkinstallationen zur Restauration oft vernachlässigt werden. Die laufenden Kosten werden ebenfalls oft nicht berücksichtigt, insbesondere die Anschaffung neuer Akkus kann schnell das Budget der Schule sprengen.

Andere Ausstattungen, wie neue Computertische mit versenkbaren Monitoren und hermetisch abgeschlossenen Rechnergehäusen, erlauben auch eine flexible Nutzung der Räume und kommen ebenfalls als Alternative in Betracht.

Hersteller und Vertreiber von Notebookwagen haben sich einiges einfallen lassen. So sind z.B. Einschaltstrombegrenzungen und Zeitschaltsteuerungen zum Abschalten des Ladevorgangs in diese Wagen integriert. Moderne Akkutechnologien, wie Lithium-Ionen-Akkus (LiIon), haben keinen Memory-Effekt wie die älteren Technologien Nickel-Kadmium (NiCd) oder Nickel-Metall-Hydrid (NiMH). Aus diesem Grund werden die Akkus unter Umständen in jeder Pause nachgeladen. Nach einiger Zeit verkürzt sich die Betriebszeit der Akkus beträchtlich. Nach einem Zeitraum von einem Jahr ist u. U. die Betriebszeit von einer Unterrichtsstunde nicht mehr gewährleistet. Spätestens jetzt steht die Neuanschaffung eines Akku-Satzes an, der pro Notebook schnell mit ca. 150 - 200 € zu Buche schlagen kann. Wenn dieser Pos-

ten dann nicht eingeplant wurde, wandert der Notebookwagen für einige Zeit in die Abstellkammer.

Ein schonender Umgang mit den Akkus sorgt für eine längere Lebensdauer. Bei klassischen Technologien, wie NiCd oder NiMH reduziert der Memory- oder Lazy-Batterie-Effekt bei nicht sachgerechter Handhabung die Kapazität. Bei modernen LiIon-Akkus treten andere Effekte auf. Diese Akkus haben eine begrenzte Anzahl von Ladezyklen, nach denen sie einen Teil ihrer Kapazität eingebüßt haben. Je nach Hersteller schwankt die Zahl der maximalen Ladezyklen zwischen 500 und 1000. Danach hat der Akku einen großen Teil seiner Kapazität verloren und ist u. U. unbrauchbar. Dies liegt aber weniger an der Akkutechnologie, als an der Ladeelektronik im Gerät. Ein LiIon-Akku sollte sich während des Ladevorgangs nicht oder kaum erwärmen. Generell sollte ein Akku keinen hohen Temperaturen ausgesetzt werden, z.B. im Auto. Ein stark erwärmter Akku darf auf keinen Fall in diesem Zustand geladen werden.

Ein LiIon-Akku wird mit konstanter Spannung und einem Anfangsstrom von ca. 10 % der „Nennkapazität“ ( $0,1^{\circ}\text{C}/1\text{h}$ ) geladen. Der Ladevorgang ist beendet, wenn der Ladestrom auf 3% der „Nennkapazität“ ( $0,03^{\circ}\text{C}/1\text{h}$ ) abgefallen ist. Unter diesen Bedingungen dauert eine Vollladung 3 bis 4 Stunden. Viele Geräte laden die Akkus wesentlich schneller auf. Dies geht, wegen der Erwärmung, auf Kosten der Lebensdauer. Eine Nachladung des Akkus während kurzer Pausen ist eher unproblematisch, es sei denn der Akku erwärmt sich dabei stark. Wegen der unterschiedlichen Ladezeiten liegen die Herstellerangaben bzgl. max. Anzahl von Ladezyklen weit auseinander.

Besonders die erste Aufladung eines Akkus sollte ihn vollständig aufladen, da die Ladeelektronik aus den Abschaltpunkten die Betriebszeiten ermittelt. Beim Kauf eines Note-

books sollte man daher auf die Ladezeiten achten. Diese sollten nicht zu kurz sein. Da die meisten Notebooks über die Ladeelektronik den Ladezustand des Akkus ermitteln, ist es ratsam den Akku von Zeit zu Zeit vollständig zu entladen und dann wieder zu laden, denn sonst passt sich die Zustandsanzeige an die Ladebedingungen an. Ein nicht vollständig entladener Akku wird dann als leer erkannt. Eine vollständige Entladung und Wiederaufladung setzt die Elektronik zurück.

Hersteller von Notebooks messen der Akkupflege keine große Bedeutung bei, da im Normalbetrieb das Notebook immer von ein und derselben Person benutzt wird. Der Benutzer kennt den Zustand seines Akkus – er lädt nur bei Bedarf den Akku nach und achtet auf die richtige Ladung. Man geht davon aus, dass die Benutzer sorgsam mit dem Akku umgehen.

Der Einsatz in der Schule weist allerdings andere Merkmale auf. Da sich Benutzer ständig abwechseln und der Akku dauernd nachgeladen werden muss, damit der nächste damit arbeiten kann, ist der Akku oft nach einem Jahr schon unbrauchbar.

Wird das Notebook mit Netzteil betrieben, kann bei den meisten Notebooks der Akku ganz entfernt werden. Bei manchen Notebooks bringt das allerdings Probleme mit sich, denn wenn gerade am Akku ein Gerätefuß angebracht ist, hat das Notebook keinen festen Stand mehr. Wird der Akku längere Zeit nicht benutzt, lagert man ihn am besten mit einem Ladezustand von 40 bis 50 % im Kühlschrank. Bei längerer Lagerung sollte zweimal pro Jahr bzw. bei Bedarf nachgeladen werden. Den Akku sollte man jedoch vorher auf Zimmertemperatur erwärmen. Ein gekühlter Akku sollte keinesfalls geladen werden. Allerdings ist auch unter diesen Bedingungen ein Akku nicht unbegrenzt haltbar – keine Akkus auf Vorrat kaufen!

Eine weitere Möglichkeit für schonende Ladung ist der Einsatz eines externen Ladegerätes und eines Zweitakkus. Der Akku kann dann bei Bedarf gewechselt werden. Solche Ladegeräte werden leider nicht von allen Herstellern angeboten. Deren Anschaf-

fung mit Zweitakku kostet ca. 300 - 400 €. Eine weitere Möglichkeit, die Akkulaufzeit erheblich zu verlängern, ist das CD/DVD-Laufwerk aus dem Notebook zu entfernen. Diese Geräte haben selbst im Standby-Betrieb einen nicht unerheblichen Stromverbrauch. Allerdings ist das nicht bei allen Notebooks auf einfache Art möglich.

Alle diese Gründe machen deutlich, dass die Anschaffung eines Notebookwagens wohl überlegt werden muss, und die möglichen Folgekosten mit in den Haushalt eingeplant werden sollten. Einige Hersteller empfehlen eine regelmäßige Akkupflege (vollständiges Entladen und Laden). Es ist sinnvoll, einen Kollegen mit der Pflege der Notebooks und der Akkus zu beauftragen. Dabei sollte von Zeit zu Zeit der Akku initialisiert (entladen und geladen) werden. Auch die Pflege der Software auf den Notebooks stellt andere Anforderungen an den Betreuer als bei fest installierten PCs mit fester Netzwerkverbindung und Restaurationsfunktion. Zum Restaurieren der Notebooks sollten am Aufbewahrungsstandort genügend Netzwerkanlüsse vorhanden sein.

Die Musterlösung Novell bietet in diesem Zusammenhang Möglichkeiten, Notebooks zu integrieren, zu pflegen und sogar über das Netz verteilte Software auch ohne Netzwerkverbindung verfügbar zu machen. Entsprechende Unterlagen sind in Arbeit und werden nach Fertigstellung auf dem Lehrerfortbildungsserver <http://www.lehrerfortbildung-bw.de> unter dem Stichwort *Notebookeinsatz* veröffentlicht. Die diesbezüglichen Möglichkeiten der anderen Musterlösungen sind ebenfalls dort zusammengefasst.

Weitere Unterlagen zu Schulnetzen und deren Möglichkeiten sind auf der Support-Seite des LMZ unter [www.support-netz.de](http://www.support-netz.de) verfügbar. Letztendlich bleibt es jeder Schule selbst überlassen, ob und in welchem Umfang Notebooks angeschafft und eingesetzt werden.

F. Heckmann, Carl-Benz-Schule Karlsruhe □