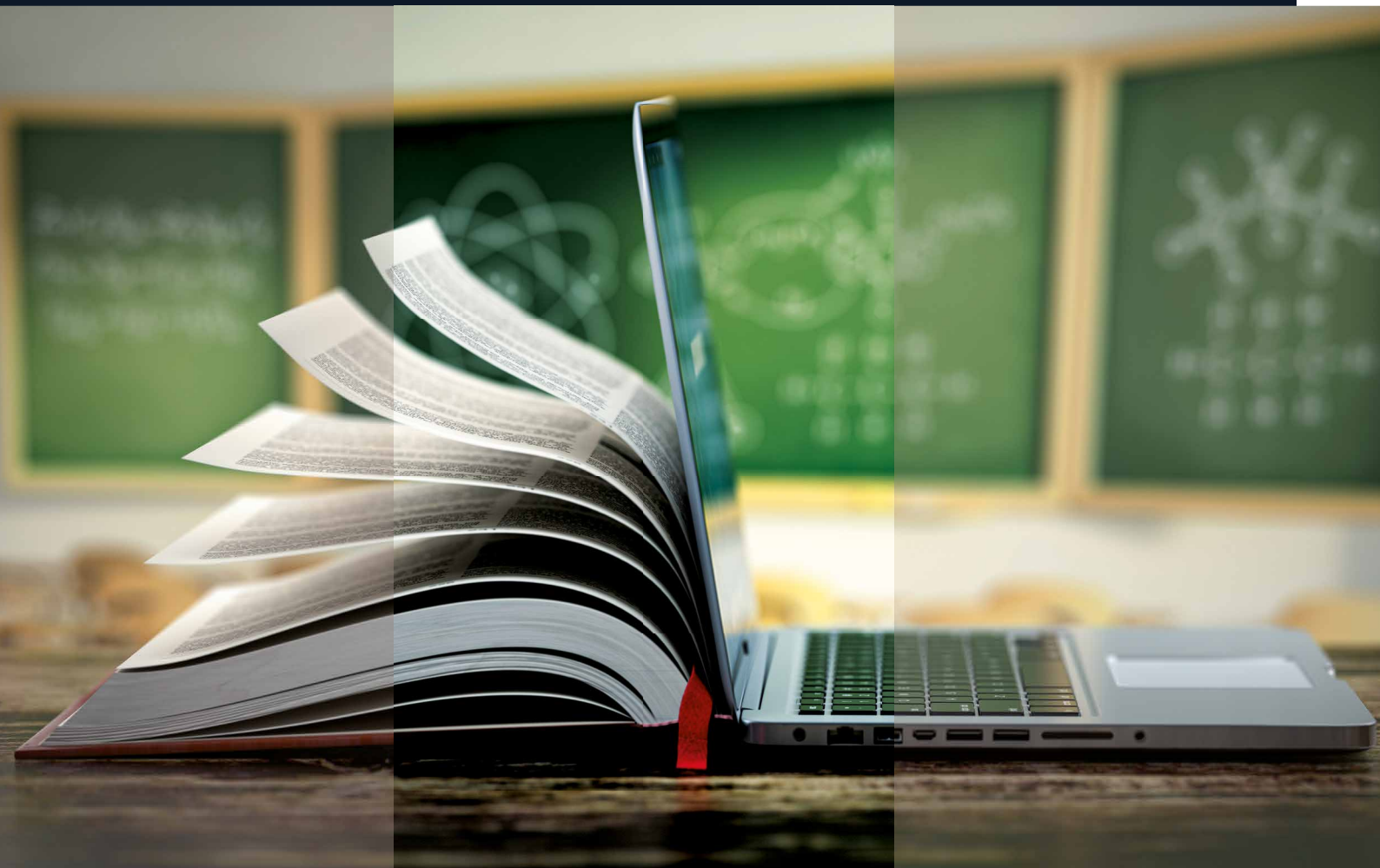


PERSPEKTIVEN, STOLPERSTEINE UND TECHNISCHE GRUNDLAGEN

DIGITALISIERUNG IM BILDUNGSWESEN





DIGITALISIERUNG KEINE PFLICHT, SONDERN EINE CHANCE

VIRTUELLE WELTEN,
DREIDIMENSIONALE
FORMEN UND DIGITALE
VERSUCHSANLEITUNGEN.

Wie sieht eigentlich die Lebenswelt von Honigbienen aus? Was passiert bei einem Vulkanausbruch und wie muss ich mir den Alltag im antiken Rom vorstellen? Kein Problem. **Die Schülerinnen und Schüler setzen ihre VR-Brille auf und tauchen ein in die Welt der Bienen, der Vulkane oder der Römer.** Spielerisch erkunden sie einen Bienenstock, lernen die Eigenschaften von Lava kennen oder beobachten das rege Treiben einer römischen Agora.

Im Klassenzimmer nebenan bereiten die Schülerinnen und Schüler gerade einen Versuch vor. Die Versuchsanordnung, sowie alle nötigen Informationen hat die Lehrerin vorab in einem Video aufbereitet. Daheim und in aller Ruhe konnten sich die Schülerinnen und Schüler das Video ansehen. Jetzt geben sie Flüssigkeiten von einem Reagenzglas in das andere und dokumentieren die Arbeitsschritte mit ihrem Tablet. **Am Ende der Stunde haben alle eine digitale Versuchsanleitung erstellt und können diese über den Schulserver teilen.**

Im Mathematikunterricht macht es derweil bei vielen „Klick“. **Mithilfe von Simulationsprogrammen werden geometrische Formen, Körper und Strukturen in interaktive 3D-Modelle verwandelt.**

Von allen Seiten betrachten die Schülerinnen und Schüler nun Prismen, Zylinder und Kugeldreiecke. Und was zuvor abstrakt und komplex erschien, ist auf einmal anschaulich und verständlich.

Ein Stockwerk tiefer erhalten die Schülerinnen und Schüler gerade ein neues Arbeitsblatt auf ihrem Tablet. Neben Texten und Arbeitsanweisungen sind dort verschiedene Videos und Bilder hinterlegt. Wenig später gehen die Gruppen selbstständig in die Online-Recherche, tragen ihre Ergebnisse zusammen und erstellen eine Bildschirmpräsentation. **Nur wenige Klicks, schon ist die Präsentation auf dem Smart Board sichtbar und kann den anderen vorgestellt werden.**

Währenddessen wird im Nachbarzimmer eine Klassenarbeit geschrieben – nicht analog, sondern digital. Dazu müssen die Schülerinnen und Schüler lediglich eine entsprechende Anwendung starten, Name und PIN eingeben, schon kann es losgehen. **Während der Klassenarbeit können die Lehrkräfte dann zusätzliche Dateien freigeben, Klassenarbeiten einsehen oder den Arbeitsverlauf beobachten.** Und am Unterrichtsende werden die Klassenarbeiten automatisch beendet, eingesammelt und in einem zentralen Verzeichnis abgelegt.

ZEITGEMÄSS, VIELFÄLTIG UND LEBENSNAH.

Die genannten Beispiele bilden nur ein Bruchteil der Möglichkeiten ab, die unter dem Schlagwort des digitalen Unterrichts zusammengefasst werden können. Eines aber wird deutlich: Das digitale Klassenzimmer sollte nicht als erzwungene Notwendigkeit verstanden werden, als bloße Pflichtveranstaltung. **Die Digitalisierung des Bildungswesens birgt enorme Potenziale – für Schüler und auch für Lehrende.** Mit dem Einsatz moderner Medien, zeitgemäßer Inhalte und Lernmethoden eröffnen sich vielfältige Möglichkeiten den Unterricht neu zu strukturieren und zu gestalten, können Lehrkräfte komplexe Zusammenhänge und Inhalte besser veranschaulichen, aber auch den individuellen Bedürfnissen der Schülerinnen und Schüler gerecht werden. Gleichzeitig, das zeigen verschiedene Studien, fördern digitale Medien das Interesse und die Motivation der Schülerinnen und Schüler – mit positiven Auswirkungen auf Verständnis und Lerneffekt.

AM ANFANG

STEHT DIE KONZEPTION DIE TECHNIK KOMMT SPÄTER

WIE SOLL DER DIGITALE UNTERRICHT ÜBERHAUPT AUSSEHEN?

Häufig wird die Digitalisierung in einem Atemzug mit der IT genannt, mit Servern, Access Points, Tablets, Notebooks oder Firewalls. Vollkommen zu Recht. Doch die Reise in die digitale Welt nimmt ihren Anfang in der inhaltlichen Konzeption, nicht in der Technik. Im Vordergrund steht daher zunächst die Frage: **Was ist guter, digitaler Unterricht?**

Mit welchen Konzepten und Methoden möchten wir künftig lehren und arbeiten? Welche Kompetenzen möchten wir fördern und welche Lehrmittel sollen verwendet werden? Und etwas konkreter: Welche Apps und Tools sind verfügbar und welche möchten wir einsetzen? **Hilft uns der Einsatz von Virtual Reality wirklich weiter oder möchten wir lieber Video- und Podcast-formate in den Unterricht integrieren?**



ERST A) DANN B).

Sind diese und ähnliche Fragen geklärt, am besten im engen Austausch mit dem Kollegium und der Schülerschaft, kann die Technik kommen. Jetzt lässt sich gezielt der konkrete Bedarf und die individuelle Ausstattung ermitteln, können die nötigen Endgeräte bestimmt und kann ihr Einsatz im Unterricht definiert werden. Dem schließen sich weitere Überlegungen an. Wie sollen die Geräte verwaltet werden? Wie können Apps bestmöglich gepusht werden? Welche Sicherheitsstandards müssen gewährleistet sein? Wie sollen Daten ausgetauscht und gesichert werden? Und was ist mit dem Netzwerk und der WLAN-Struktur? Welche Anforderungen habe ich und wie kann ich diese realisieren?

MAGST DU VIELLEICHT?

Doch wer soll sich um das technische Konzept kümmern? Wer analysiert den IST-Stand, ermittelt den Bedarf und strukturiert die Maßnahmen? Allzu oft wird diese Aufgabe auf die Lehrer und Lehrerinnen abgewälzt. Das darf nicht sein. Denn selbst technisch versierten Lehrkräften fehlt in aller Regel das nötige Fachwissen. Dabei ist die Schul-IT alles andere als Kinderkram. Tatsächlich sind die Anforderungen in den Schulen oft höher als in mittelständischen Unternehmen. Dementsprechend wird auch eine vergleichbare und eben leistungsfähige IT benötigt.

UNTERSTÜTZUNG HOLEN

Soll die Reise in das digitale Zeitalter nicht in Frust und Chaos münden, lohnt es sich, professionelle Unterstützung heranzuziehen. In der Privatwirtschaft ist die Zusammenarbeit mit Fachpartnern selbstverständlich. Von diesem Erfahrungsschatz können und sollten auch Schulen profitieren. Zumal Planungs- und Beratungsleistungen ebenfalls komplett von Mitteln aus dem DigitalPakt abgedeckt werden.

Der Kerngedanke ist einfach: Das technische Gerüst ausblenden, sich voll und ganz auf die Unterrichtsgestaltung konzentrieren und die technischen Fragen dem IT-Partner übergeben. So werden Schulen, Lehrer und Lehrerinnen entlastet und darin unterstützt, eine zukunftssichere, nachhaltige und effiziente IT-Infrastruktur zu verwirklichen.

Gleichwohl ist es hilfreich, zumindest die technischen Grundlagen des digitalen Klassenzimmers zu kennen. Und sei es nur, um den Überblick zu behalten und mögliche Digitalisierungsstrategien besser einschätzen zu können.

Erst wenn die inhaltliche Konzeption steht, sollte das technische Konzept entwickelt werden – Schritt für Schritt mit IST-Analyse, Bedarfsermittlung und strukturiertem Maßnahmenplan.



SCHRECKGESPENST
TECHNIK



Smart Boards, Tablets und Notebooks sind wichtig – andere Dinge auch.

DIGITALE ENDGERÄTE SIND DER SICHTBARE AUSDRUCK DER DIGITALISIERUNG.

Aber lediglich Tablets verteilen und Smart Boards hinstellen – damit ist es nicht getan. Endgeräte benötigen eine effiziente Verwaltung, eine klare Rechtevergabe und ein stringentes Sicherheitskonzept – von Inbetriebnahme und Wartung ganz zu schweigen. Niemandem ist geholfen, wenn ein Lehrer händisch ein und dieselbe App auf 30 Geräten installieren muss, nur um mitanzusehen, wie fünf Schüler die App wieder löschen, fünf andere ein kostenpflichtiges Add-On installieren und wieder fünf andere sich am nächsten Tag nicht mehr anmelden können.

Hinzu kommt: **Auch das neueste Tablet ist wertlos, wenn das IT-Netzwerk mangelhaft ist.** Denn das Netzwerk ist das eigentliche Herzstück des digitalen Klassenzimmers. Angenommen 30 Schüler und Schülerinnen sitzen im Klassenzimmer, 30 weitere warten vor dem Klassenraum und alle wollen über den gleichen veralteten WLAN-Zugangspunkt (Access-Point) gleichzeitig ins Netz. Das Ergebnis? Die einen dürfen sich mit einem trägen Datennetz herumschlagen und die anderen kommen gar nicht erst rein. Erst eine leistungsfähige Netzwerkinfrastruktur kann solche und ähnliche Fallstricke verhindern.



DIE VERKABELUNG

Für den schnellen Zugriff auf Internet, zentrale Anwendungen und Speichersysteme ist die Verkabelung von entscheidender Bedeutung. **In Unternehmen wird meist eine Hybrid-Architektur gemäß DIN EN 50173 bevorzugt, mit Glasfaserleitungen (LWL) im Backbone-Bereich (mindestens 25 Gbit/s, besser aber 40 Gbit/s) und einer bandbreitenstarken Kupferverkabelung (Ethernet) auf den Etagen.** Ein ähnlicher Ansatz empfiehlt sich auch im Schulumfeld.

Im Bereich der LWL-Infrastruktur gilt eine zentrale Frage dem Fasertyp. Oder genauer: **Singlemode oder Multimode?** Beide Fasertypen haben ihre spezifischen Vorzüge. Gleichwohl lohnt sich die Überlegung, auf eine Singlemode-Infrastruktur zu gehen. Denn Singlemode-Faser sind nicht nur für große Entfernungen und ständig wachsende Bandbreitenanforderungen geeignet, sondern erlauben zugleich ein schnelles skalieren beziehungsweise anpassen der Backbone-Infrastruktur.

Bei der Etagenverkabelung sollte darauf geachtet werden, dass die Verkabelung für normale RJ45-Stecker und den Anschluss von WLAN Access Points geeignet ist. **Neben der reinen Datenübertragung ist hierbei auch die Stromversorgung über das Netzkabel (Power over Ethernet) von Relevanz.** Der entscheidende Vorteil von PoE: Die Netzwerkgeräte benötigen keine separate Stromverkabelung, sondern beziehen ihren Strom direkt über das Netzkabel. Grundsätzlich empfehlen sich hier beispielsweise AWG 22 Kabel mit einer Bandbreite von mindestens 1300 MHz. Damit lassen sich einerseits neueste PoE-Standards realisieren und andererseits Übertragungsraten von bis zu 25 GBit/s pro Ethernet-Link erzielen. Insbesondere im Schulumfeld kann sich dieser Ansatz langfristig auszahlen. Denn je mehr Endgeräte auf das Netzwerk zugreifen, desto höher ist auch der Bandbreitenbedarf – und höchstwahrscheinlich werden in Zukunft deutlich mehr Endgeräte zum Einsatz kommen, als das heute noch der Fall ist.

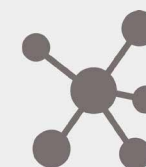
DAS TECHNISCHE FUNDAMENT DES DIGITALEN KLASSEN- ZIMMERS



SERVER UND STORAGE

Damit Lehrkräfte sowie Schüler und Schülerinnen unkompliziert auf Programme, Daten und Ressourcen zugreifen können, müssen diese erst einmal zentral abgelegt, verwaltet und bereitgestellt werden. Diese Aufgabe übernehmen Server- und Storage-Systeme. **Welche Systeme im Schulumfeld zum Einsatz kommen sollen, hängt jedoch von verschiedenen Faktoren ab.**

Da ist beispielsweise die grundlegende Frage, ob Daten und Applikationen in der Schule – also lokal –, in der Cloud – also extern – oder sowohl in der Schule als auch in der Cloud gesichert werden sollen. Aus der Antwort lassen sich bereits erste Rückschlüsse über Hardware und Dimensionierung ziehen. **Bei einer reinen Cloud-Lösung werden zum Beispiel nur geringe Server- und Storage-Kapazitäten am Schulstandort selbst benötigt.** Allerdings ist der Datenschutz im Schulumfeld ein sensibles Thema, besonders mit Blick auf die Cloud. Im Vorfeld sollten daher verbindliche Richtlinien rund um die Datenhaltung und die Nutzung von Clouddiensten definiert werden. Weitere Faktoren sind Schulgröße, Anzahl der Endgeräte und natürlich die Nutzerzahl. Ein wichtiger Aspekt ist aber auch die Frage: **Welche Anwendungen und Tools werden an der Schule überhaupt genutzt?** Kommen beispielsweise Film- und Grafikprogramme zum Einsatz, entstehen enorme Datenmengen. Entsprechend muss dann auch die Server- und Storageinfrastruktur ausfallen. Anders sieht es aus, wenn hauptsächlich kleinere Lernanwendungen, PowerPoint-Dokumente und ähnliches genutzt werden.



DAS NETZWERK

Grundlage einer funktionellen Schul-IT ist das Netzwerk. Damit ist sowohl das lokale Netzwerk – die kabelgebundene Vernetzung – als auch das drahtlose WLAN-Netzwerk gemeint. **An Schulen sollte das Netzwerk in verschiedene Bereiche getrennt werden, zum Beispiel in ein pädagogisches Netz (Schüler- und Lehrer-netz) und in ein Verwaltungsnetz.** Da das Verwaltungsnetz in aller Regel sensible Daten bereithält und entsprechend geschützt werden muss, sollte hier gegebenenfalls auf ein WLAN-Netzwerk verzichtet werden.

Zum WLAN-Netzwerk zählen unter anderem Komponenten wie Core-Switch, Router, Access Points und eine Firewall. Ein besonderes Augenmerk sollte der Switch-Ebene gelten, da ein langsamer Switch an zentraler Stelle das gesamte Netzwerk ausbremsen kann. Im Idealfall sollte die Switch-Infrastruktur aber nicht nur leistungsfähig, sondern auch PoE-fähig sein. Dann aber müssen ausreichende Kühl- und Belüftungskapazitäten im Technikraum eingeplant werden, da ein PoE-Switch mehr Abwärme als ein üblicher Switch erzeugt. Größere Schulen sollten überdies darauf achten, dass die WLAN Access Points zentral konfiguriert werden können und nicht jeder einzelne Access Points manuell in das Netzwerk eingebunden werden muss.

Ein wichtiges Thema im Bereich der Netzwerkinfrastruktur betrifft die Sicherheit. Damit ist die Firewall gemeint, aber auch Aspekte wie Nutzerverwaltung, VPN und sicherer Netz-Zugriff. Gerade im Rahmen des Homeschoolings ist beispielsweise eine VPN-Verbindung zu den internen Schulservern ein Muss. Daten lokal, etwa auf dem privaten Laptop zu speichern, sollte unbedingt vermieden werden.

Einige Schulen verteilen zudem Pre-Shared WLAN-Keys an ihre Schüler und Schülerinnen. Das bedeutet: Wer den Key kennt, kommt auch ins Netz. Ein solcher Ansatz öffnet natürlich Tür und Tor für unerwünschte Zugriffe und Angriffe. **Eine bessere Alternative sind zum Beispiel personalisierte Zugänge mit dediziertem Nutzernamen und wechselndem Domänen-Passwort.**



DIGITALE ENDGERÄTE

IT-Endgeräte sind das tägliche Werkzeug des digitalen Unterrichts. Und entsprechend sorgfältig sollten sie im Vorfeld ausgewählt werden. Dieser Prozess beginnt bei einer genauen Definition der individuellen Anforderungen. **Sollen die Schüler und Schülerinnen beispielsweise selbständig Videos drehen, werden mobile Endgeräte mit einer guten Kamera benötigt.** Sind wiederum Virtual-Reality-Anwendungen gewünscht, sollten auch VR-Brillen und leistungsfähige Computer mit entsprechender Grafikausstattung angeschafft werden.

Ist dieser Schritt abgeschlossen, ist es hilfreich, Informationen und Preise von verschiedenen Anbietern einzuholen und in einer Entscheidungsmatrix zu konsolidieren. Wichtige Kriterien dieser Matrix können Aspekte wie Langlebigkeit, Usability oder Update-Fähigkeit sein. Auch auf Sicherheitsfeatures und Mobilfunkstandards wie 5G sollte geachtet werden. Generell ist es außerdem wichtig, in der Wahl der Endgeräte möglichst einheitlich zu bleiben. Ansonsten können beispielsweise doppelte Lizenzgebühren für verschiedene Betriebssysteme anfallen.

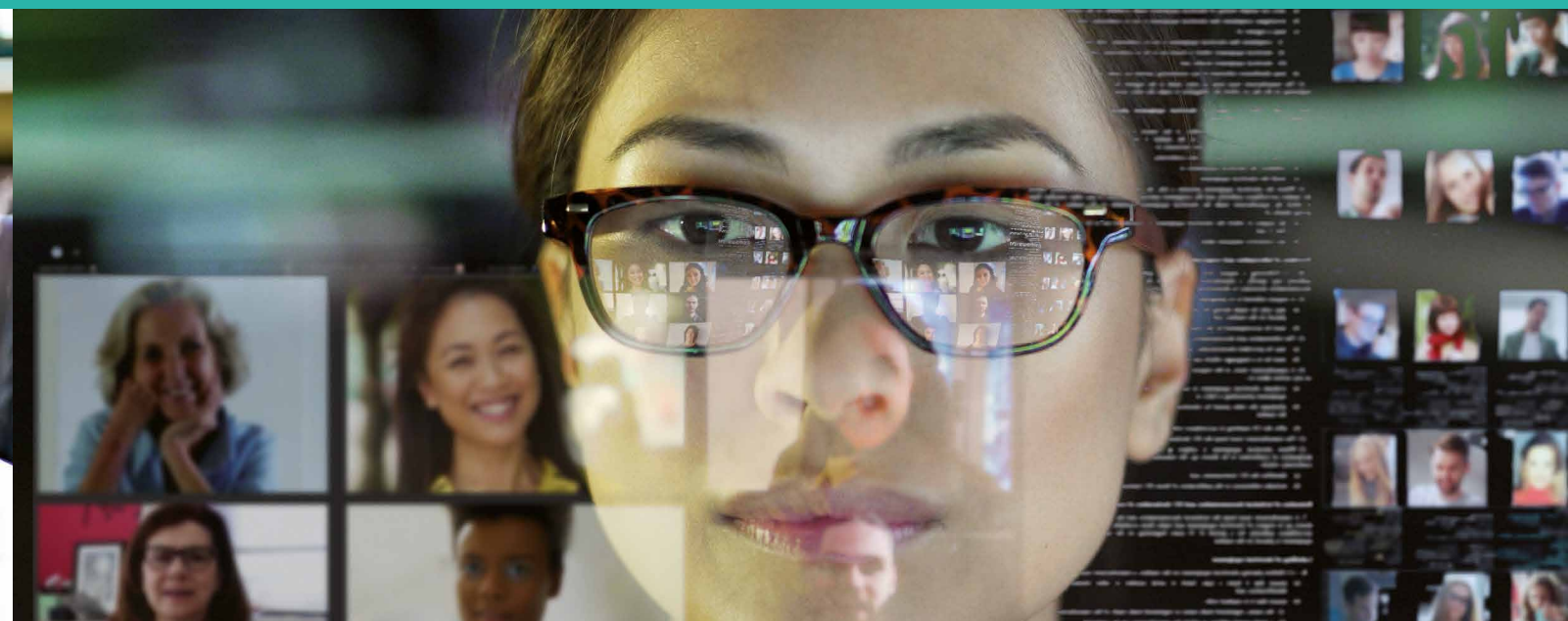


SCHULSERVERLÖSUNGEN

Die Schul-IT sollte tagtägliche Arbeitsprozesse vereinfachen, den Unterricht bereichern und flexibel wie unkompliziert eingesetzt werden können. **Ein wichtiger Baustein in diesem Gesamtkomplex sind Schulserverlösungen.** Mit diesen lassen sich beispielsweise Klassen, Nutzerprofile und Berechtigungen verwalten, Anwendungen pushen sowie Backups und Updates automatisieren. Gemeinsam an Projekten arbeiten, Inhalte austauschen, Bildschirme steuern sowie digitale Klassenarbeiten austeilen und einsammeln sind weitere Kernfunktionen einer Schulserverlösung. Sehr hilfreich sind außerdem Techniken wie das Imaging. Sie erlauben den flächendeckenden und automatischen Roll-Out von Software. Bei Klassenwechsel können dann beispielsweise Tablets oder Laptops problemlos an den nächsten Schüler übergeben werden – ohne Datenreste und ohne fehlerhafte Einstellungen.

Eine wichtige Rolle spielen Schulserverlösungen aber auch beim Thema Schutz und Sicherheit. Viele Schulserverlösungen stellen beispielsweise Firewalls, Antiviren-Tools, Web- und Jugendschutzfilter sowie VPN-Dienste bereit.

Schulserverlösungen sind Software-Layer, die tief in den IT-Strukturen einer Schule verankert sind. Einmal aufgesetzt, können sie nicht ohne weiteres ausgetauscht werden. **Die Wahl sollte daher bedacht und überlegt sein.** Denn Schulserverlösungen mögen nicht immer präsent und sichtbar sein, haben aber langfristige Konsequenzen für die Schulverwaltung.





MOBILE DEVICE MANAGEMENT

Oftmals ist ein Mobile Device Management (MDM) bereits in der Schulserverlösung enthalten. **Seine Hauptaufgabe ist die zentrale Verwaltung von mobilen Endgeräten.** Darunter fallen Funktionen wie Konfiguration (Geräte-Setup), Rechtevergabe, Fernwartung sowie Installation und Deinstallation von Anwendungen. Ein MDM bietet Lehrern außerdem die Möglichkeit, bestimmte Apps, Inhalte, Funktionen und Geräte gezielt einzuschränken oder auch freizugeben.

Mit einer MDM-Lösung lassen sich aber auch Sicherheitsrichtlinien konfigurieren, überwachen und durchsetzen. **Ein wichtiges Feature liegt überdies in der Diebstahlprävention.** Wird beispielsweise ein Gerät gestohlen oder geht ein Gerät verloren, kann es aus der Ferne gesperrt oder unbrauchbar gemacht werden.



TOOLS UND APPLIKATIONEN

Welche Tools und Applikationen im Unterricht eingesetzt werden, sollte bereits in der Konzeptionsphase evaluiert werden. Bestenfalls im engen Austausch mit dem Lehrerkollegium und den Schülerinnen und Schülern. Zu empfehlen ist, sich auf eine begrenzte Auswahl und einheitliche Apps zu einigen. Damit kann beispielsweise vermieden werden, dass sich Schüler und Schülerinnen bei einem Klassen- oder Lehrerwechsel ein aufs andere Mal in eine neue Mathe-App einarbeiten müssen.

Eine wichtige Überlegung betrifft die Frage, welche Tools für den Präsenzunterricht und welche Tools für das Homeschooling geeignet sind, beziehungsweise, welche Tools beide Szenarien abdecken können. Benötigt eine App zum Beispiel eine aufwendige lokale Installation, ist sie für das Homeschooling nur bedingt geeignet, da von den Schülern und Schülerinnen nicht erwartet werden kann, die Installation selbst umzusetzen – womöglich sogar auf privaten Geräten.



FAMILIENUNTERNEHMEN MIT EIGENEM FORSCHUNGSRECHENZENTRUM

Die dtm group ist ein Familienunternehmen mit 8 Standorten und rund 80 Mitarbeitern, das in zweiter Generation geführt wird. Das Unternehmen hat sich auf Kommunikations- und Netzwerklösungen spezialisiert und kann auf eine über 50-jährige Unternehmensgeschichte zurückblicken. Seit 2019 betreibt die dtm group ein eigenes Forschungsrechenzentrum in Schweden. Forschungsschwerpunkte sind die Bereiche IT-Verkabelung, High-Performance-Computing, KI-gestützte Software sowie Green IT.

Im Schulumfeld ist die dtm group bereits seit über 15 Jahren aktiv und unterstützt Bildungseinrichtungen von der Planung über die Umsetzung der kompletten IT bis hin zum After-Sales-Service aus einer Hand. Hierzu beschäftigt die Unternehmensgruppe Mitarbeiter mit einem hohen Spezialisierungsgrad, darunter Ingenieure, Architekten, Softwareentwickler, Techniker, Bauleiter und Monteure.

DAS PORTFOLIO IM ÜBERBLICK

- Bestandsaufnahme bestehender IT-Infrastrukturen und Netzwerküberprüfung
- Planung und Aufbau skalierbarer LAN- und WLAN-Netzwerke
- Planung und Aufbau physikalischer und virtueller Serversysteme
- Planung und Aufbau eines digitalen Sicherheitskonzepts
- Planung und Aufbau von Backup- und Redundanzkonzepten
- Planung und Aufbau von Remote Learning Systemen
- Roll-Out von digitalen Endgeräten und Softwarelösungen
- Betrieb und Wartung der IT-Infrastrukturen

KOSTENLOSE ERSTBERATUNG

Gerne steht Ihnen die dtm group für ein kostenloses Erstgespräch zur Verfügung. Rufen Sie uns einfach an oder schreiben Sie uns eine E-Mail.

DTM DATENTECHNIK MOLL GMBH

Benzstraße 1 | 88074 Meckenbeuren

Telefon: +49 (0)7542 9403-0

info@dtm-group.de

DTM-GROUP.DE

