

DIGITALER UNTERRICHT IN SCHULEN

# Ohne WLAN-Netzwerk geht's nicht!



**D-Link**<sup>®</sup>

## Ohne WLAN-Netzwerk geht's nicht!

### Digitaler Unterricht in Schulen

Damit digitaler Unterricht in der Schule funktioniert ist das IT-Netzwerk und damit auch das WLAN die wichtigste Komponente. Eine sorgfältige Bedarfsplanung, die passenden Produkte und eine auf zukünftige Anforderungen ausgelegte Lösung sind dabei essentiell.

Diese Broschüre informiert anhand realer Projekte im Bildungsbereich über die Vielfalt der D-Link Produkte und Lösungen in den Bereichen Netzwerk, WLAN und Videoüberwachung.

Sie sind das Ergebnis einer engen Zusammenarbeit zwischen Kunde, Fachhandel und Hersteller über alle Phasen des Projektes – gutes Teamwork eben. Das macht den Unterschied.

Wireless

#### Digitale Angebote für eine praktische Förderung 3

Hoffmannschule nutzt Tablets und WLAN für kreatives Lernen



Wireless

#### Sicher surfen – aber nur im Unterricht 11

WLAN bis ins letzte Klassenzimmer



Switching

Wireless

#### Weitblick zahlt sich aus 5

Gemeinschaftschule Jettingen profitiert in der Krise



Switching

Wireless

#### Highspeed in der Schule 13

Gottlieb-Daimler-Schule realisiert Campus WLAN



Switching

Wireless

#### Infrastruktur mit Weitblick 8

Kreis Steinfurt stattet Schulen mit D-Link Technologie aus



Weitere Informationen: [www.dlink.com](http://www.dlink.com)

# Digitale Angebote für eine praktische Förderung



**Für das Sonderpädagogisches Bildungs- und Beratungszentrum (SBBZ) mit Förderschwerpunkt emotionale und soziale Entwicklung in Wilhelmsdorf kam der Digitalpakt exakt zum richtigen Zeitpunkt. Die Schule hatte gerade den ersten Klassensatz Tablets angeschafft, doch es fehlte ein stabiles WLAN mit ausreichender Bandbreite. Gemeinsam mit dem langjährigen IT-Dienstleister Manz EDV-Service und Nuclias Cloud-Produkten von D-Link entstand eine zukunftsorientierte Infrastruktur, von der die kleine Schulgemeinde auf kreative Weise profitiert.**

## Gezielte Förderung

Mit der Hoffmannschule findet sich im oberschwäbischen Wilhelmsdorf ein Kleinod in unserer Bildungslandschaft. Gerade einmal knapp 100 Schülerinnen und Schüler besuchen die private Ersatzschule, die mehrere Bildungszweige unter einem Dach vereint. Kinder und Jugendliche mit besonderem Förderbedarf in Hinblick auf ihre emotionale und soziale Entwicklung besuchen hier Grundschule, Werkrealschule, Förderschule oder Sonderberufsfachschule. Meist leiden sie unter besonderen psychischen Belastungen durch Bindungs- oder Aufmerksamkeitsstörungen oder ein erhöhtes Aggressionspotential. Viele der Kinder und Jugendlichen leben im Hoffmannhaus, der zugehörigen stationären Jugendhilfe-Einrichtung. Für das 24-köpfige Kollegium

um geht es darum, sie täglich aufs Neue mit praktischen Arbeiten, Erlebnispädagogik und Übungen zur Selbsterfahrung für das Lernen zu motivieren. Eines ist aber auch klar: Bei Abschlussprüfungen erhalten die Klassen keine Sonderbehandlungen, so dass der Lernstoff kontinuierlich vermittelt werden muss. Um neue Wege gehen zu können, freute sich die Schule über einen Klassensatz (ca. 10) Tablets, die über Fördergelder angeschafft wurden. Doch was tun mit den Tablets ohne ein funktionierendes WLAN?

## Stabile Infrastruktur

Bislang verfügte die Schule über 45 PCs, die 2006 angeschafft wurden und die Alexander Manz, als er 2014 die IT-Betreuung der Schule übernahm, zum Teil mit SSD-Platten und zusätzlichem

Arbeitsspeicher Windows7-tauglich aufrüstete. Diese wurden zwar in einem zentralen EDV-Raum, im Musikbereich und im Lehrerzimmer genutzt, eine Integration digitaler Medien im täglichen Unterricht war mit dieser Infrastruktur allerdings nicht möglich. Alexander Stickel, einer der beiden Schulleiter der Hoffmannschule, erklärt: „Unser Kollegium ist sehr engagiert und offen für Neues. Wir hegten schon lange den Wunsch, die vielfältigen und kreativen Möglichkeiten von digitalen Lernangeboten in unseren Unterricht einbinden zu können. Die Fördergelder für die Anschaffung der Tablets waren die Initialzündung.“ Mit den neuen Tablets fiel die Entscheidung, die gesamte IT der Schule zu modernisieren. Gemeinsam mit Alexander Manz begann die Planung im Herbst 2019, 2020 sorgte die Pandemie für eine zusätzliche Beschleunigung des Projektes. Als Kernaufgaben sollte Manz EDV-Service ein stabiles WLAN im Schulgebäude aufbauen und zudem den EDV-Raum umziehen und mit neuen Computern ausstatten. Gemeinsam mit speziellen D-Link Tools ermittelte der IT-Experte zunächst die Ausleuch-

---

**Wir sehen die größte Chance in der zeitgemäßen und kreativen Einbindung neuer Technologien in unseren Unterricht. Die Zusammenarbeit mit Herrn Manz und die cloudbasierte Netzwerklösung von D-Link sichert uns eine zukunftsfähige und zuverlässige IT-Infrastruktur.“**

*Alexander Stickel, einer der beiden Schulleiter der Hoffmannschule*

---

tung; zwölf Nuclias Wireless Access Points vom Typ DBA-2820P deckten die Schule vom Keller bis zum Dach ab. In drei Wochen der Sommerferien 2020 wurde das Projekt umgesetzt. Das Projektteam von Manz EDV-Service verlegte mehr als 1.500 Meter Netzkabel in den Zwischendecken, um die Access Points anzuschließen und die Voraussetzungen im neuen EDV-Raum zu schaffen. Die Access Points (AP) sind an einen Nuclias Cloud Managed Switch DBS-2000-28MP angeschlossen, der die AP über Power-over-Ethernet auch mit Strom versorgt. Die Schulverwaltung sowie die Rechner im EDV-Raum sind jeweils über eigene Layer-2-Switches angebunden.

### Zuverlässiges Management

Für die Schule gilt das gleiche Credo wie für Unternehmen: IT soll funktionieren – und das möglichst reibungslos. Hier bieten die Produkte der Nuclias Cloud Serie enorme Vorteile für Anwender und IT-Administratoren. Über die Cloud-Plattform lassen sich alle Geräte einfach und schnell managen. Jeder einzelne Port inklusive Stromverbrauch und Statusmeldungen ist online sichtbar. Bei Ausfällen wird der Administrator informiert, kann

die Meldung proaktiv prüfen und in vielen Fällen das Problem direkt lösen.

Aus Sicherheitsgründen wurden zwei getrennte WLANs aufgebaut; ein internes Netzwerk für die Klassen-Tablets sowie die Endgeräte der Lehrer und eines für Gäste. Das Mobile Device Management wird über eine spezielle Schulsoftware gesteuert, die auf den Tablets und Notebooks im Unterricht nur die benötigten Funktionen zur Verfügung stellt; zusätzliche Anwendungen lassen sich bei Bedarf einfach und schnell während des Unterrichts vom Lehrenden freischalten. Mittlerweile sind insgesamt 28 Tablets im Einsatz, weitere Neuanschaffungen sind geplant.

### Kreative Nutzung

Die Herausforderungen für das Kollegium der Hoffmannschule sind vielfältig: In der Regel werden mehrere Klassenstufen zusammen in einem Klassenverbund unterrichtet, die Kinder und Jugendlichen für den Unterricht zu motivieren, ist aufgrund ihrer jeweiligen Vorgeschichte meist schwierig. Die Tablets bieten hier eine vielseitige Möglichkeit, Stationenarbeit und individuelle Lernformen in den Unterricht zu integrieren. Zusätzlich

können die mobilen Geräte einfach auf Exkursionen mitgenommen werden. Dort lassen sich dann naturnahe Aufgaben bearbeiten, die bei der Rückkehr im Netz hochgeladen werden. Möchte eine Lehrkraft die Tablets für eine Klasse nutzen, lassen sich diese einfach und schnell über eine Online-Plattform buchen. Ein Tablet verbleibt dabei immer bei der Klasse.

Das Thema „Fernlernen“ blieb hingegen auch in Pandemiezeiten die Ausnahme an der Hoffmannschule: Zum einen leben viele der Schülerinnen und Schüler in der zugehörigen Jugendhilfeeinrichtung, zum



anderen gelten für SBBZ weniger Einschränkungen für den Präsenzunterricht. Die Vorteile sieht Alexander Stickel auf anderen Ebenen: „Wir sehen die größte Chance in der zeitgemäßen und kreativen Einbindung neuer Technologien in unseren Unterricht. Die Zusammenarbeit mit Herrn Manz und die cloudbasierte Netzwerklösung von D-Link sichert uns eine zukunftsfähige und zuverlässige IT-Infrastruktur.“

**Konzipiert und realisiert von  
Manz EDV**

# Weitblick zahlt sich aus



**Die Corona Pandemie erwischte gerade das Bildungswesen im Frühjahr 2020 eiskalt. Schulen, die sich bislang nur auf dem Papier mit Digitalisierung beschäftigt hatten, mussten innerhalb kürzester Zeit alternative Lehrmethoden entwickeln und nutzen. Die Gemeinschaftsschule Jettingen zeigte sich deutlich besser vorbereitet. Seit 2015 arbeitet das Kollegium kontinuierlich an einer ganzheitlichen Digitalisierungsstrategie mit dem Ziel, den Schülerinnen und Schülern Bildung zeitgemäß zu vermitteln. Die wesentliche Voraussetzung dazu schafft ein flächendeckendes WLAN im Bereich der weiterführenden Schule für die Klassenstufen 5 bis 10. Realisiert wurde das Netzwerk von einem Meisterbetrieb vor Ort mit Komponenten von D-Link.**

Smarte Gemeinschaftsschule:  
Ein übersichtlicher Schulcampus,  
480 Schülerinnen und Schüler  
(SuS), 50 Lehrende – und ein  
überzeugendes Konzept: Die  
Gemeinschaftsschule Jettingen  
setzt konsequent auf zeitgemäß-

bes Lernen. Schritt für Schritt  
trieb Schulleiter Dominic Brucker  
seit der Gründung der Schule  
2014 gemeinsam mit einer enga-  
gierten Arbeitsgruppe die Digi-  
talisierung voran. 2019 zeichnete  
die Schulinitiative des Digitalver-

bands Bitkom 20 deutsche Schulen als Smart School aus, eine davon die Gemeinschaftsschule (GMS) Jettingen. Wie gestaltete sich der Weg dahin?

## Leistungsfähiges WLAN

Die technische Infrastruktur wurde im Rahmen der Kernsanierung des Schulgebäudes für die Klassen 5 bis 10 geschaffen. Zunächst entstanden zwei Neubauten als Erweiterungen des existierenden Altbaus. Anschließend wurde der Altbau Raum für Raum saniert. Die IT-seitige Implementierung kam dabei – zusammen mit der kompletten Elektroinstallation und der strukturierten Verkabelung – aus der Hand des ortsansässigen Elektrobetriebs Schwarz. Der Elektromeister gewann mit seinem Team die öffentliche Ausschreibung und überzeugte mit einem IT-Konzept, das er gemeinsam mit D-Link ausgearbeitet hatte. Neben einem drahtgebundenen lokalen Netzwerk für die Verwaltung und mit Anschlüssen in den Klassenräumen, setzte die Schule von Anfang an auf ein leistungsfähiges WLAN, das folgende Kriterien erfüllen sollte:



- die komplette Ausleuchtung aller Räume
- eine möglichst minimale Strahlenbelastung durch intelligente Access Points
- Ausnutzung der vollen Bandbreite des Internet-Zugangs von aktuell 250 Mbit/s
- Getrennte WLANS für Lehrende, schuleigene Endgeräte für die SuS und Gäste

## Zukunftsweisende Infrastruktur

Noch während der Umsetzung des Projekts passte das Team die Technik dynamisch den stetig wachsenden Anforderungen – auch basierend auf landesweiten Initiativen – an. Insgesamt installierte Elektromeister Schwarz sechs unterschiedliche Netz-

„Mit einer zuverlässigen Infrastruktur und guten Konzepten wird die Schule zu einem ‚Maker’s space‘ und das selbst in Krisenzeiten. Wir haben mit D-Link sehr gute Erfahrungen gesammelt. Unser Netzwerk funktioniert reibungslos.“

*Dominic Brucker, Schulleiter*

tion aus der DGS-1510er Serie. Die Unified Wireless Lösung setzt sich zusammen aus dem W-LAN Controller DWC-2000 und 70 Access Points vom Typ DWL-6610AP. Holger Schwarz erklärt dazu: „Wichtig für uns war die flächendeckende Ausleuchtung der Gebäude. Hier errechnete D-Link für uns basierend auf den Bauplänen die Positionierung der Access Points. Auf diese Aussagen

Endgeräte setzte die GMS Jettingen von Anfang an auf schuleigene Geräte. Zunächst griff man auf vorhandene Laptops zurück. Aufgrund der zunehmenden Leistungsfähigkeit und einfacher Handhabung im Unterricht, entschloss man sich jedoch schon bald auf Tablets umzuschwenken.

## Ganzheitliche Konzepte

Zwei Dinge sind für Dominic Brucker bei der Digitalisierung der Bildung entscheidend: „Zum einen geht es nicht nur darum, neue Technologien einzuführen. Wir müssen gleichzeitig eine zeitgemäße Didaktik und neue Anwendungen in den Unterricht einbringen.

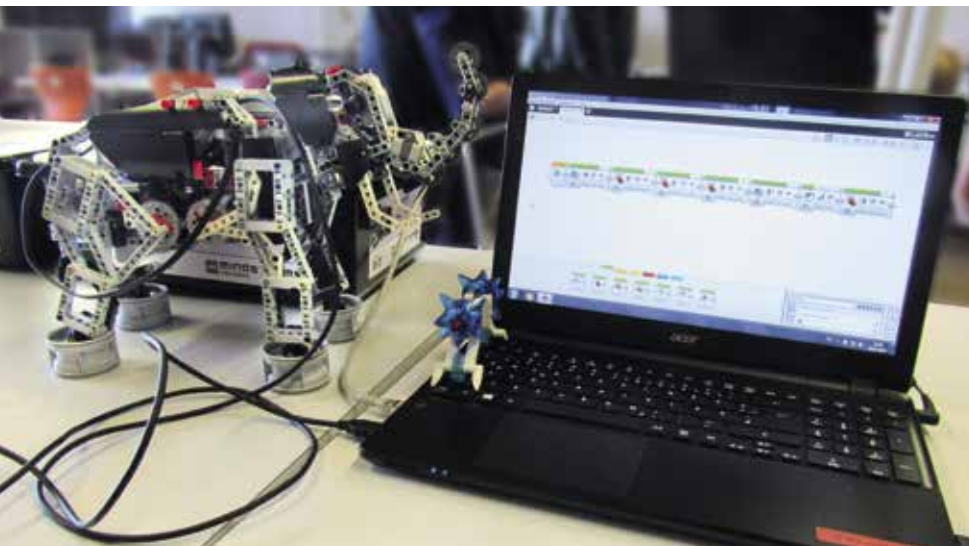
Zum anderen dürfen wir auch das soziale Miteinander nicht außer Acht lassen.“ Konkret heißt das für die Gemeinschaftsschule Jettingen, dass die 60 schuleigenen Tablets nicht einzelnen Klassen exklusiv zur Verfügung stehen, sondern von den Lehrenden für ihre jeweiligen Projekte reserviert werden. Eine 1-zu-1 Versorgung mit Tablets ist für die Schulleitung der GMS Jettingen auch nur dann denkbar, wenn es eine entsprechende soziale Finanzierungsmöglichkeit geben wird. Gleichzeitig liegt die breite Akzeptanz der Digitalisierung innerhalb der Schulgemeinde sicher auch darin begründet, dass parallel zu jedem digitalen auch ein soziales Projekt realisiert



Schulleiter Dominic Brucker (li.) und Konrektor Philipp Lochmüller (re.) haben die Weichen für zeitgemäßes Lernen gestellt

werke mit insgesamt 32 D-Link Switches. Im Core-Bereich kommen 10GB Managed Switches der DXS-3400 Serie zum Einsatz, im Access-Bereich wählte das Team Gigabit Smart Managed Switches mit Power over Ethernet-Funk-

tionen. Die Konfiguration der Access Points übernahm Patricia Schwarz. Die Betriebswirtin für Datenverarbeitung wurde dazu entsprechend von D-Link geschult. Bezüglich der mobilen



wird. So ging beispielsweise die Einführung des WLANs mit dem Aufbau einer eigenen Imkerei im Schulgarten einher.

### Kreative Entfaltung

Eingesetzt werden die Tablets in Arbeitsgemeinschaften wie der Robotik AG, bei der Nutzung neuer Technologien wie dem 3D-Druck oder Virtual Reality. Sie kommen aber auch in klassischen Unterrichtsfächern beispielsweise mit Lernprogrammen in Mathe oder Projekten zur Erstellung von Stop-Motion-Filmen in Deutsch zum Einsatz. Zur einfachen Hand-

habung sind auf den Tablets in der Standard-Konfiguration 10-15 Apps vorinstalliert, bei Power User-Tablets sind es 20-25. Diese werden zentral über eine Mobile Device Lösung verwaltet. Das Netzwerk schafft über den klassischen Frontalunterricht – der natürlich auch mit digitalen Medien wie Beamer und Dokumentenkamera unterstützt wird – die Grundlage für neue Kreativität.

### Remote Lernen

Einen weiteren Schub erhielt das Konzept während der Corona-Pandemie: Die Schülerinnen und Schüler profitierten sichtlich von dem Vorsprung ihrer Schule: Die für den Herbst 2020 geplante Einführung einer Cloud zum Datenaustausch wurde kurzerhand vorgezogen, ein Multi-User Zugang angelegt und Jugendliche ohne die entsprechenden Endgeräte erhielten Leihgeräte aus dem Pool der Schule. Da schon zuvor sehr viel mit neuen Medien gearbeitet wurde, konn-

ten die Schülerinnen und Schüler schnell remote unterrichtet werden. Dominic Brucker ist überzeugt: „Mit einer zuverlässigen Infrastruktur und guten Konzepten wird die Schule zu einem ‚Maker’s space‘ und das selbst in Krisenzeiten. Wir haben mit D-Link sehr gute Erfahrungen gesammelt. Unser Netzwerk funktioniert reibungslos.“ Mittlerweile fragen schon die Eltern der Grundschul Kinder nach der Einführung der digitalen Technologien. Ein Projekt, das schon in Planung ist. Auch Elektromeister Schwarz zieht eine durchweg positive Bilanz: „Es freut uns, dass wir die Verantwortlichen der Schule und auch in der öffentlichen Verwaltung mit unseren Konzepten und deren Realisierung überzeugt haben. Die partnerschaftliche Zusammenarbeit mit D-Link hat wesentlich zum Erfolg dieses Projekts beigetragen.“

Konzipiert und realisiert von  
Elektromeister Schwarz



Holger Schwarz installierte das Netzwerk an der GMS Jettingen.

KREIS STEINFURT STATTET SCHULEN  
MIT D-LINK TECHNOLOGIE AUS

# Infrastruktur mit Weitblick



**Während an vielen Orten noch über erste Schritte zur Digitalisierung von Schulen diskutiert wird, ist diese im Kreis Steinfurt längst Realität: Auf dem Campus des Berufskollegs Rheine und der Kaufmännischen Schulen Rheine greifen jeden Tag durchschnittlich weit mehr als 2.500 Schülerinnen und Schüler aber auch Lehrerinnen und Lehrer über WLAN auf ein Highspeed-Netzwerk zu. Sämtliche Klassenräume sind mit Glasfaser an einen 10 Gbit/s-Backbone angeschlossen.**

**Aufgebaut und betrieben wird die komplette Infrastruktur von rf-Computer. Ob im Backbone oder bei der Anbindung der Telefonanlage über VoIP, der IT-Fullservice-Dienstleister setzt dabei konsequent auf Netzwerk-Komponenten von D-Link.**

Zwei große Schulen, nahezu 5000 Schülerinnen und Schüler, ein Bildungscampus der Extraklasse – das Berufskolleg Rheine und die Kaufmännischen Schulen Rheine liegen räumlich direkt nebeneinander: Dennoch planten beide Schulen bis vor acht Jahren ihre Netzwerke unabhängig voneinander. Sowohl Ralf Fink, dessen Unternehmen beide Schulen als IT-Dienstleister schon zu diesem Zeitpunkt betreute, als auch den Verantwortlichen im Kreis, die die stetig steigenden Anforderungen an die Infrastruktur erkannten, wurde damals klar, dass ein gemeinsames Netzwerk vielfältige Synergieeffekte bringen würde.

## Klare Anforderungen zukunftsorientiert umgesetzt

Für die Verantwortlichen an beiden Schulen und den Schulträger galt es bei der Harmonisierung selbstverständlich wichtige

Eckpunkte zu berücksichtigen:

- logische Trennung des Gesamtnetzwerks in VLANs
- Einhaltung hoher Sicherheitsstandards
- Internetzugang mit hoher Bandbreite, um Engpässe zu vermeiden
- Zukunftssichere, flexibel nutzbare Netzwerkkomponenten

Der Schulcampus verändert sich permanent, Teile werden modernisiert, Neubauten entstehen, alte Gebäudeteile werden stillgelegt. Das Netzwerk muss allen Veränderungen schnell und kostengünstig angepasst werden. Positiv wirkte sich bei der Zusammenlegung der beiden Netze aus, dass schon einige Jah-







sonstige Unregelmäßigkeiten permanent überwacht, um eventuelle Bedrohungen sofort zu erkennen. Eine innere und eine äußere Firewall schützen das Netzwerk, zusätzlich müssen sich die Nutzer authentifizieren. Externe Gäste erhalten nur Zugriff über einen Vouchercode oder eine Registrierung mit persönlichen Daten. Aus Redundanzgründen ist das Netzwerk über zwei unterschiedliche Provider an das Internet angebunden.

**„Wir nutzen D-Link Komponenten seit zehn Jahren. Wir würden uns heute jederzeit wieder für die Switches entscheiden. Das Preis-Leistungsverhältnis und die Zuverlässigkeit der Komponenten sind für uns optimal.“**

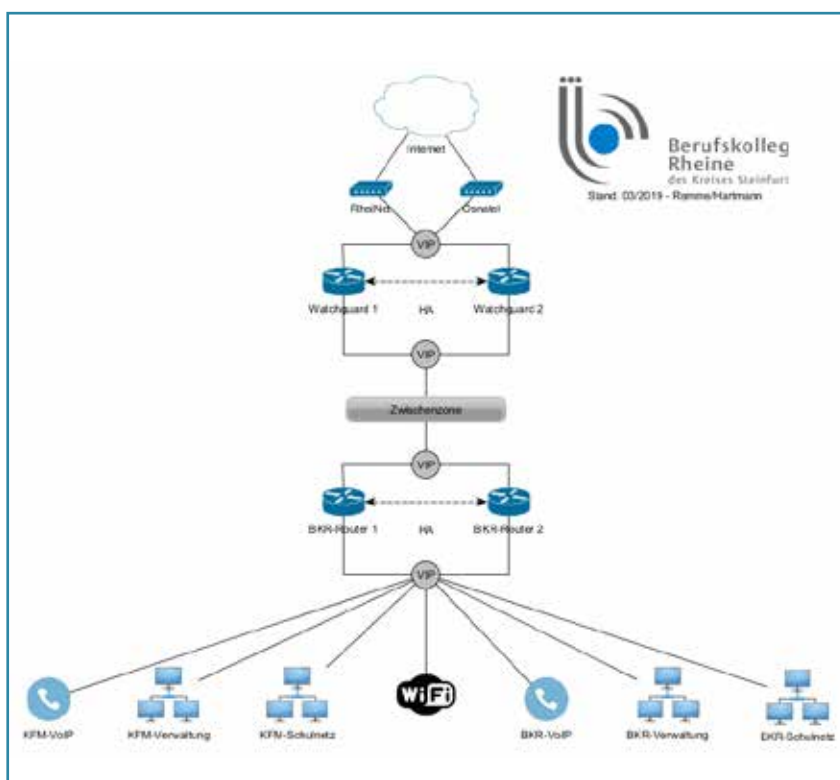
*Jörg Remme, Lehrer und IT-Beauftragter am Berufskolleg Rheine*

re vorher die flächendeckende Nutzung von D-Link Komponenten beschlossen wurde. Heute besteht das Campusnetzwerk aus einem Glasfaser-Backbone mit einer Übertragungsrate von 10 Gbit/s. Sämtliche Klassenräume werden mit Glasfaser angefahren. Über D-Link Managed Gigabit Switches werden die einzelnen Komponenten in den Klassenräumen mit Standard-Kupferkabeln verbunden. Aufgrund des organischen Wachstums des Netzes sind verschiedene Modelle in Betrieb, überwiegend DGS-1210-24 sowie DGS-3420-28TC. Ebenfalls an das Netzwerk angeschlossen sind 200 Wireless Access Points. Sie gewährleisten die flächendeckende WLAN-Ausleuchtung. Darüber hinaus arbeiten auch die Verwaltungen der beiden Schulen über das Netzwerk, wobei die jeweiligen Netzwerksegmente selbstverständlich logisch von-

einander getrennt sind. Gleiches gilt auch für die VoIP-Telefonanlagen beider Schulen. Das gesamte Netzwerk wird in Hinblick auf Engpässe, Leistungsspitzen und

### Technische Vielfalt pädagogisch genutzt

In den Klassenräumen stehen den Lehrenden neben einem Whiteboard, eine komplette Präsentationseinheit mit Dokumentenkamera und Beamer zur Verfügung. Die Diskussion um die Nutzung von WLAN an Schulen wurde auch in Rheine geführt, doch der Konsens war eindeutig: Die Technik steht und kann von Lernenden und Lehrenden gleichermaßen genutzt werden. Im Unterricht werden sowohl tradi-



tionelle Tafelbilder als auch modernste Technik eingesetzt. So stehen in verschiedenen Rechnerräumen der beiden Schulen insgesamt ungefähr 900 stationäre PCs. Hardwaretechnisch sind zehn Server in Betrieb, auf denen 30-40 virtuelle Server laufen. In einigen Klassen werden Laptops als Arbeitsmittel eingesetzt, andere Klassen nutzen Tablets. Die Bandbreite der Anwendungen ist dabei so vielfältig wie die Ausbildungsberufe an den

sich die Zahl auf mehr als 120 verschiedene Anwendungen. Im kaufmännischen Bereich stehen nochmal 30 Anwendungen zur Verfügung, zudem absolvieren die Schülerinnen und Schüler hier regelmäßig Online-Prüfungen am PC.

### Netzwerktechnik flexibel erweiterbar

rf-Computer verantwortet mittlerweile seit vielen Jahren die Planung, Umsetzung und War-



beiden Schulen. Im Berufskolleg reicht dies von CAD-Systemen für Maschinenbauanwendungen über klassische Büroanwendungen bis hin zu Programmierumgebungen – insgesamt addiert

tung des Netzwerks und arbeitet sehr eng mit den Verantwortlichen zahlreicher Schulen im Kreis Steinfurt zusammen. So können neue Anforderungen an Educational Software und Infrastruktur

frühzeitig erkannt, Testszenarien aufgebaut und leistungsfähige, aber bezahlbare Lösungen gefunden werden. Ralf Fink war es auch, der die D-Link Switches für das Netzwerk an den Schulen vorschlug. Aus seiner Sicht sind sie gerade im schulischen Umfeld die erste Wahl, da sie kosteneffizient, leistungsstark und alltagstauglich sind. Die Produktpalette entspricht immer aktuellen Anforderungen bleibt aber kompatibel, so dass auch das organische Wachstum des Schulnetzwerks jederzeit abgebildet werden kann. Jörg Remme, Lehrer und IT-Beauftragter am Berufskolleg Rheine, stimmt ihm klar zu: „Wir nutzen D-Link Komponenten seit zehn Jahren. Wir würden uns heute jederzeit wieder für die Switches entscheiden. Das Preis-Leistungsverhältnis und die Zuverlässigkeit der Komponenten sind für uns optimal.“ Ralf Fink und Jörg Remme sind sich einig: Ein Digitalpakt und die strategische Nutzung von IT im Unterricht funktioniert nur mit einer leistungsstarken und sicheren Netzwerk-Infrastruktur. Hier lohnt es sich, in zukunftsorientierte Technologie zu investieren.

Konzipiert und realisiert von  
rf-Computer

# Sicher surfen – aber nur im Unterricht



**Die IT-Affinität des Robert-Bosch-Gymnasiums in Wendlingen geht weit zurück. Schon 1972 besaß man hier – als zweite Schule Baden-Württembergs – einen Computer. Der kleine Unterschied zu heute: Der LGP-30 wog 340 Kilogramm und hatte einen Speicherplatz von insgesamt 640 KB. Heute verfügt das Gymnasium über 160 Computer, darunter ca. 70 Notebooks, die schon im RAM 24 GB Speicherplatz bieten. Grundvoraussetzung, um die Systeme im Unterricht flexibel nutzen zu können, ist für die Schule ein stabiles, sicheres und zuverlässiges WLAN. In Zusammenarbeit mit der Pusch-Data GmbH ersetzte man am RBG jetzt das vorhandene Mini-WLAN und entwickelte basierend auf Komponenten von D-Link ein WLAN-Konzept mit einer guten Ausleuchtung in allen Räumen.**

## Herausforderung Netzwerk

Als 2006 die ersten Notebooks für den naturwissenschaftlichen Unterricht genutzt wurden, musste man noch händisch den LAN-Stecker ein- und ausstecken. Die Konsequenz bei häufiger Benutzung: Die Datenverbindung war unzuverlässig; bis alle Schülerinnen und Schüler tatsächlich arbeitsbereit waren, ging die Schulstunde fast wieder zu Ende.

Sobald die WLAN-Technologie erschwinglich wurde, entschloss man sich – zumindest in einigen Fachräumen und im Lehrerzimmer – ein drahtloses Funknetz zu installieren. Fünf Router deckten die wichtigsten Räume ab und

tatsächlich konnten die Lehrer das Netz nutzen. Doch bei mehr als 70 Lehrkräften, 800 Schülerinnen und Schülern sowie einer deutlichen höheren Nutzung der Laptops, kam das WLAN in den letzten Jahren an seine Grenzen. Als erschwerender Faktor für die Ausleuchtung der Räume kam

dann noch die Installation von Feuerschutzwänden im Schulgebäude hinzu. Schnell stand fest: Nur die Erweiterung des WLANs und die Anschaffung neuer Access Points konnte diese Anforderungen erfüllen.

## Sicherheit im Fokus

Das Robert-Bosch-Gymnasium entwickelte sich in seiner 40-jährigen Geschichte kontinuierlich weiter. Die angesehene Bildungseinrichtung versteht es immer wieder, Trends zu erkennen und die Weichen für die Zukunft rechtzeitig zu stellen. Naturwissenschaftliches Arbeiten und die Informatik zählen dabei zu den Schwerpunkten. Gerade die IT-Infrastruktur stellt aber in besonderem Maße Anforderungen an die Sicherheit, wie Peter Kirchmeier, Abteilungsleiter für Naturwissen-





„Die Herausforderungen im IT-Bereich für die Schulen wachsen zunehmend. Die Nutzung von Medien über das Internet schafft neue Möglichkeiten für den Unterricht, doch die Organisation neben dem eigentlichen Lehrauftrag nimmt einiges an Zeit in Anspruch.“

*Peter Kirchmeier, Abteilungsleiter für Naturwissenschaften am Robert-Bosch-Gymnasium*

schaften am Robert-Bosch-Gymnasium, erklärt:

„Unsere Schülerinnen und Schüler verfügen zum Teil über ein ausgeprägtes Computerwissen, ganz klar, dass wir auf die strikte Trennung aller Netze akribisch achten.“ Gemeinsam mit seiner Kollegin Annika Basler administriert er die IT-Systeme der Schule. Bei der Anschaffung neuer WLAN-Router und Access Points standen für die Verantwortlichen deshalb neben den Übertragungsraten Sicherheitsaspekte im Vordergrund.

Die Komponenten von D-Link punkteten bei der Schule gleich mehrfach: Zum einen hatte man schon gute Erfahrungen mit Geräten des Herstellers gesammelt und wusste um deren Zuverlässigkeit. Zum anderen waren die Komponenten auch wirtschaftlich attraktiv, schließlich müssen

Schulen mit einem begrenzten Budget haushalten.

### Flächendeckende Ausleuchtung

Pusch-Data entwickelte und realisierte ein Ausleuchtungskonzept mit elf DWL-8610 Access Points von D-Link sowie einem D-Link Unified Controller DWC-1000. Zwei virtuelle Netze – Lehrer und Schüler getrennt – wurden konfiguriert und maskiert. Das Lehrernetz war zunächst so gut maskiert, dass es manche älteren Notebooks nicht erkennen konnten.

Generell haben die Schülerinnen und Schüler nur zu Unterrichtszeiten und über die vorhandenen Schulgeräte Zugang zum WLAN. Ein Sicherheitsaspekt, den Peter Kirchmeier ebenso schätzt, wie die Tatsache, dass das Netzwerk der Verwaltung physisch

komplett vom WLAN getrennt ist. Bei der Bandbreite wünscht sich er sich allerdings noch einen Aufschlag. Die WLAN Access Points unterstützen eine Datenrate von 300 Mbit/s – sind also sehr leistungsfähig. Selbst wenn alle 60 Notebooks im WLAN wären, stünden dem einzelnen Anwender noch 5 Mbit/s zur Verfügung. Den Flaschenhals bildet allerdings der Internetzugang der Schule. Hier hofft das Robert-Bosch-Gymnasium darauf, dass bald eine leistungsfähigere Anbindung durch den Schulträger genehmigt und realisiert werden wird.

### Einfaches Handling

Das neue WLAN-Konzept bietet insgesamt weitere Vorteile: So mussten beim alten System ein neues Passwort manuell an jeder Komponente separat registriert werden. Die neuen D-Link Access Points lassen sich bequem zentral konfigurieren und vereinfachen den Passworttausch damit deutlich. Das führt natürlich auch dazu, dass das Netzwerk sicherer ist und bleibt. Auch hier arbeitet das Robert-Bosch-Gymnasium mit Pusch-Data als IT-Dienstleister zusammen. „Die Herausforderungen im IT-Bereich für die Schulen wachsen zunehmend. Die Nutzung von Medien über das Internet schafft neue Möglichkeiten für den Unterricht, doch die Organisation neben dem eigentlichen Lehrauftrag nimmt einiges an Zeit in Anspruch“, erklärt Peter Kirchmeier. Er zeigt sich sehr zufrieden, dass das Robert-Bosch-Gymnasium mit dem WLAN, basierend auf leistungsfähigen und sicheren D-Link-Komponenten, bereit ist für die Zukunft.

**Konzipiert und realisiert von  
Pusch-Data GMBH**

# Highspeed in der Schule



**Die mehr als 2000 Schülerinnen und Schüler der Gottlieb-Daimler-Schule 1 (GDS1) in Sindelfingen können es noch gar nicht recht glauben: Kurz vor den Herbstferien ging ein schuleigenes WLAN in Betrieb, das sie für ihre unterrichtlichen Zwecke mit jedem ihrer privaten Geräte nutzen können. Selbstverständlich setzt die Schule beim Zugang zum Internet entsprechende Jugendschutzfilter ein, eine Bandbreitenbeschränkung gibt es allerdings nicht. Für die Lehrerinnen und Lehrer der Bildungseinrichtung verbessern sich damit die Möglichkeiten der Unterrichtsgestaltung. Realisiert wurde das komplette Netzwerk mit Komponenten von D-Link von der Conetis GmbH in enger Zusammenarbeit mit Dirk Riebesell, dem IT-Leiter der GDS 1.**

## Vielfältige Ausbildungsmöglichkeiten

Die Gottlieb-Daimler-Schule 1 beherbergt eine Vielzahl unterschiedlicher Fachrichtungen und Ausbildungsgänge. Insgesamt zehn unterschiedliche Zweige sind hier unter einem Dach vereint. Die angenehme Arbeitsatmosphäre und die zukunftsorientierte Ausbildung stehen für Schulleiter Holger Esch und das gesamte Kollegium im Mittelpunkt. Mit besonderem Interesse verfolgte man aus diesem Grund Bestrebungen des Landes Baden-Württemberg, gerade in beruflichen Schulen im Rahmen der Dualen Ausbildung aber auch in Beruflichen Gymnasien, Tablets im Unterricht zu nutzen. Allerdings stellt eine intensive Nutzung von Tablets im Unterricht

(32 Tablets pro Klasse) sehr hohe Anforderungen an die Netzwerkinfrastruktur nebst WLAN einer Schule.

## Veraltetes Netzwerk

Parallel zu diesen Überlegungen stand im Zuge der IP-Telefonie auch die Modernisierung der schuleigenen Telefonanlage von 1980 auf dem Programm. Engpass stellte auch hier das bestehende Netzwerk dar. Zwar existierte bereits ein gewachsenes, modernes Schulnetz, es verfügte jedoch nur über eine geringe Anzahl von Anschlüssen und eine eingeschränkte Bandbreite (1Gbit/s Uplinks). Teilweise waren die vorhandenen Anschlüsse auch nicht PoE tauglich. Das bereits vorhandene WLAN bestand aus 30 Access Points älterer Ge-

neration (802.11b/g/n), die im Rahmen eines Schülerprojektes 2007 von Schülern ausgewählt, teilweise installiert und in Betrieb genommen wurden. Was vor zehn Jahren noch als fortschrittlich galt, genügte den heutigen Anforderungen an einen modernen Unterricht mit vielen Online-Inhalten bei weitem nicht mehr. Der Landkreis unterstützte die Schule und gab grünes Licht für eine Neuverkabelung der Gebäude und den Aufbau eines zukunftsorientierten Campusnetzwerks. Für den verantwortlichen Projektleiter, Dirk Riebesell, eine wirklich richtungsweisende Entscheidung: „Den größten Aufwand verursacht bei einem solchen Verkabelungsprojekt die Einhaltung der Brandschutzverordnung. Werden die Brandschotte einmal geöffnet, lohnt es sich das Netzwerk großzügig zu dimensionieren.“

## Zukunftsorientierte Planung

So wurde aus dem Projekt „Telefonanlage erneuern“ ein komplexes Netzwerk-Projekt, das genaue Planungen erforderte, um auch für zukünftige Anforderungen gerüstet zu sein. Weder bei der Qualität noch bei der Quanti-

tät wollte man Abstriche machen, gleichzeitig galt es natürlich auch, die Budgetvorgaben im Blick zu haben. Dabei stellten sich für die Schule in einer Bedarfsanalyse folgende Punkte als besonders wichtig heraus:

- Pro Lehrerzimmer mit 4-6 Arbeitsplätzen: 8 NW-Anschlüsse
- Pro Klassenzimmer: 4 NW-Anschlüsse (je einen für Access Point und Beamer sowie 2 zusätzliche Anschlüsse für Rechner)
- Verkabelung in Kupfer mit Cat.7, die Anbindung der Gebäudeverteiler an das RZ erfolgt mit 10 Gbit/s Glasfaserstrecken 2-Uplinks pro Stack
- Pro Gebäude ein Verteiler mit sternförmiger Anbindung der Komponenten
- Bestandsleitungen bleiben zur Migration erhalten
- Geschätzt 40 Access Point mit AC-Standard, genaues nach Ausleuchtungsprüfung
- In den einzelnen Gebäuden benötigte man jeweils zentrale Netzwerk-Switches
- Vollständige Redundanz im

---

**„Wir freuen uns, dass sich im Vergabeverfahren die Wahl des Partners als so positiv erwiesen hat. Schließlich geht es uns darum, unsere Schulen optimal auszustatten.“**

*Thorsten Jakob, zuständiger Dezernent im Landratsamt*

---

- Backbone-Bereich (inkl. Uplink)
- Redundante Stromanbindung inkl. USV für PoE-Switches für Dienste wie VoIP/WLAN

Als zusätzliches Kriterium empfahl das Landratsamt, möglichst wenige unterschiedliche Anbieter und Dienstleister zu nutzen, um Systembrüche und Zuständigkeitsdiskussionen zu vermeiden.

### Durchgehendes Konzept

Die Ausschreibung des Projekts gewann die Conetis GmbH, die mit Netzwerk-Komponenten und Access Points der Firma D-Link ins Rennen gegangen war. Der Systemintegrator ist beim Kultusministerium als offizieller Supportanbieter für die pädagogische Musterlösung PaedML

zugelassen und verfügt über hervorragende Referenzen im schulischen Umfeld. Punkten konnte der Dienstleister natürlich auch mit der durchgängigen Hardware von D-Link. Insgesamt überzeugten sowohl die technische Funktionalität der Komponenten als auch das Preis-Leistungsverhältnis die Verantwortlichen beim Landratsamt, wie Thorsten Jakob, zuständiger Dezernent im Landratsamt, bestätigt: „Wir freuen uns, dass sich im Vergabeverfahren die Wahl des Partners als so positiv erwiesen hat. Schließlich geht es uns darum, unsere Schulen optimal auszustatten.“

### Arbeitsintensive Sommerferien

Leere Flure und niemand der durch Lärm gestört wird: Die Sommerferien 2016 wurden dafür genutzt, die neuen Netzkabel zu verlegen. Auch anstehende Baumaßnahmen wie die Vergrößerung eines Gebäudeverteilterraums legte das Planungsteam in die Ferienzeit. So wurde ein zusätzlich benötigter Gebäude-Verteilerschrank quasi gleich mit eingemauert: Um sich das Zerlegen und den anschließenden Wiederaufbau zu sparen, stellte das Technik-Team den Schrank gut eingepackt an seine Endposition, und die Maurer arbeiteten um ihn herum. Parallel dazu konnten die ca. 500 neuen Kupfer-Netzwerkleitungen in den Decken verlegt werden. Bei den manch-



mal 20cm großen Mauerdurchbrüchen für die Kabeltrassen waren teilweise Röntgengeräte im Einsatz, um keine Stahl-Armierungen im Beton zu verletzen und somit die Gebäudestabilität nicht zu schwächen. Am Ende der Sommerferien ging es an die Installation von Switches und Access Points (AP). Insgesamt 45 der kompakten Systeme vom Typ DWL-8610AP wurden in Schritt 1 in den beiden Theoriegebäuden A und B der Schule verteilt. Die APs werden von zwei redundanten WLAN-Controllern DWC-2000 zentral verwaltet. Die Ausleuchtungsprüfung von Conetis und D-Link hatte ergeben, dass etwa jeder zweite Klassenraum einen Wireless AP erhalten müsste, um ein flächendeckendes Campus-WLAN zu gewährleisten. Sollten sich im Produktivbetrieb dennoch Engpässe zeigen, können durch die vorhandenen Kabelreserven Klassenzimmer ohne eigenen Access Point einfach nachgerüstet werden. In den Gebäudeverteilern wurden immer vier Gigabit Layer 2+ Managed-Switches der DGS-3420-Serie zu einem Stack (Stapel) zusammengefasst. Jeder dieser Stacks erhielt immer eine redundante 10Gbit-Uplink-Anbindung zum zentralen Campus-Backbone. Den Campus-Backbone selbst bilden wiederum ein Stack aus zwei redundanten 10 Gigabit Layer3-Managed Switches der DXS-3600-32 Serie. Zusätzlich verfügen wichtige Switches (Backbone & PoE-VoIP) außerdem über redundante Stromversorgungen/-Netzteile und zusätzlich über eine USV-Anlage. Nach der Inbetriebnahme der Hardware folgte eine zweiwöchige Testphase, die ebenfalls nach Plan verlief, so dass das Campus WLAN kurz vor den



Herbstferien auch für die Schülerinnen und Schüler freigegeben werden konnte.

### Innovativer Lehrbetrieb

Der „Run“ auf das neue Netz war erwartungsgemäß von allen Seiten sehr groß, sowohl bei Lehrern und Schülern. Wie bei jedem IT-Projekt treten beim Übergang in den Produktivbetrieb kleinere „Ruckler“ auf. Dirk Riebesell, der solche Projekte aus seiner Zeit als IT-Leiter in der Wirtschaft bereits kennt, zeigte sich zufrieden mit dem Start: „Das Projekt war sehr komplex und es galt, viele Anforderungen miteinander zu vereinen. Mit den Komponenten von D-Link und der Zusammenarbeit mit Conetis ist uns das sehr gut gelungen.“ Entscheidend sind für ihn natürlich der dauerhafte Betrieb und die kontinuierliche Nutzung im Rahmen des Unterrichts. Bis dato verfügt die GDS 1 über zwei Tablet-Sätze, die nach Bedarf von den Kolleginnen und Kollegen für ihren Unterricht ausgeliehen werden können. Zunächst wurden dafür pro Fach Lehrerinnen und Lehrer gewählt, die als Vorreiter Erfah-

rungen mit der neuen Technologie sammeln. Zukünftig sollen die Anwendungen dann kontinuierlich ausgebaut werden. Parallel wird auch der Netzwerk-Ausbau demnächst mit Schritt 2 in anderen Gebäuden weitergeführt. Mit der vorausschauenden Planung und konsequenten Realisierung dieses Projektes ist die Gottlieb-Daimler-Schule 1 insgesamt hervorragend vorbereitet, um neue Konzepte in Hinblick auf das digitale Lernen umzusetzen. Die Schule bedankt sich auch beim Landratsamt Böblingen für die Bereitstellung der erforderlichen Mittel und Unterstützung für ein solches großes Projekt.

Konzipiert und realisiert von der  
Conetis GmbH



Sie haben Fragen?  
Rufen Sie uns an oder schreiben Sie uns eine E-Mail. Wir unterstützen Sie gerne!  
Tel. **+49 6196 77 99-500** | E-Mail: **dce-vertriebsanfrage@dlink.com**  
**<https://eu.dlink.com/wlan-fuer-schulen>**

**D-Link®**