

Netzwerk- Infrastrukturen an Schulen



Qualifizierung für
Systembetreuer

Laborübungen



IMPRESSUM

Herausgeber: Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung
Kardinal-von-Waldburg-Str. 6-7
89407 Dillingen

Autoren: Georg Schlagbauer, Akademie Dillingen
Markus Bader, Staatliche Berufsschule III, Fürth
Barbara Maier, Akademie Dillingen

URL: <http://alp.dillingen.de/schulnetz>
Mail: schlagbauer@alp.dillingen.de
Stand: Januar 2013

INHALT

Laborübung 01 - Planung einer Schulvernetzung.....	4
Laborübung 02 - Anbindung an das Internet.....	8
Laborübung 03 - Einrichtung einer Firewall	10
Laborübung 04 - Netztrennung durch VLANs.....	12
Laborübung 05 - VLANs im geschwitchten Netz	14
Laborübung 06 - Routing zwischen VLANs (Inter-VLAN-Routing)	16
Laborübung 07 - VLANs mit einem gemeinsamen Internetzugang.....	20
Laborübung 08 - WLAN – Access Point.....	22
Laborübung 09 - WLAN – Roaming.....	24
Laborübung 10 - WLAN – Multi-SSID	28
Laborübung 11 - WLAN – Controller.....	32
 Weiterführende Laborübungen	 33
Laborübung 12 - WLAN – Bridge-Verbindung	34
Laborübung 13 - WLAN – Client-Modus	36
Laborübung 14 - WLAN Hotspot.....	38



LABORÜBUNG 01 - PLANUNG EINER SCHULVERNETZUNG

SZENARIO

Eine Schule soll neu vernetzt werden.

VORBEREITUNG

Bei der Planung sind zu beachten:

- Die Empfehlungen des Beraterkreises für Schulrechner
<https://www.mebis.bayern.de/votum>
- Die staatlichen Planungsrichtlinien für Kommunikationsnetze
<http://alp.dillingen.de/service/it>
- Die Bestimmungen des Datenschutzes
<https://www.mebis.bayern.de/Datenschutz>

RAHMENBEDINGUNGEN

Ziel ist,

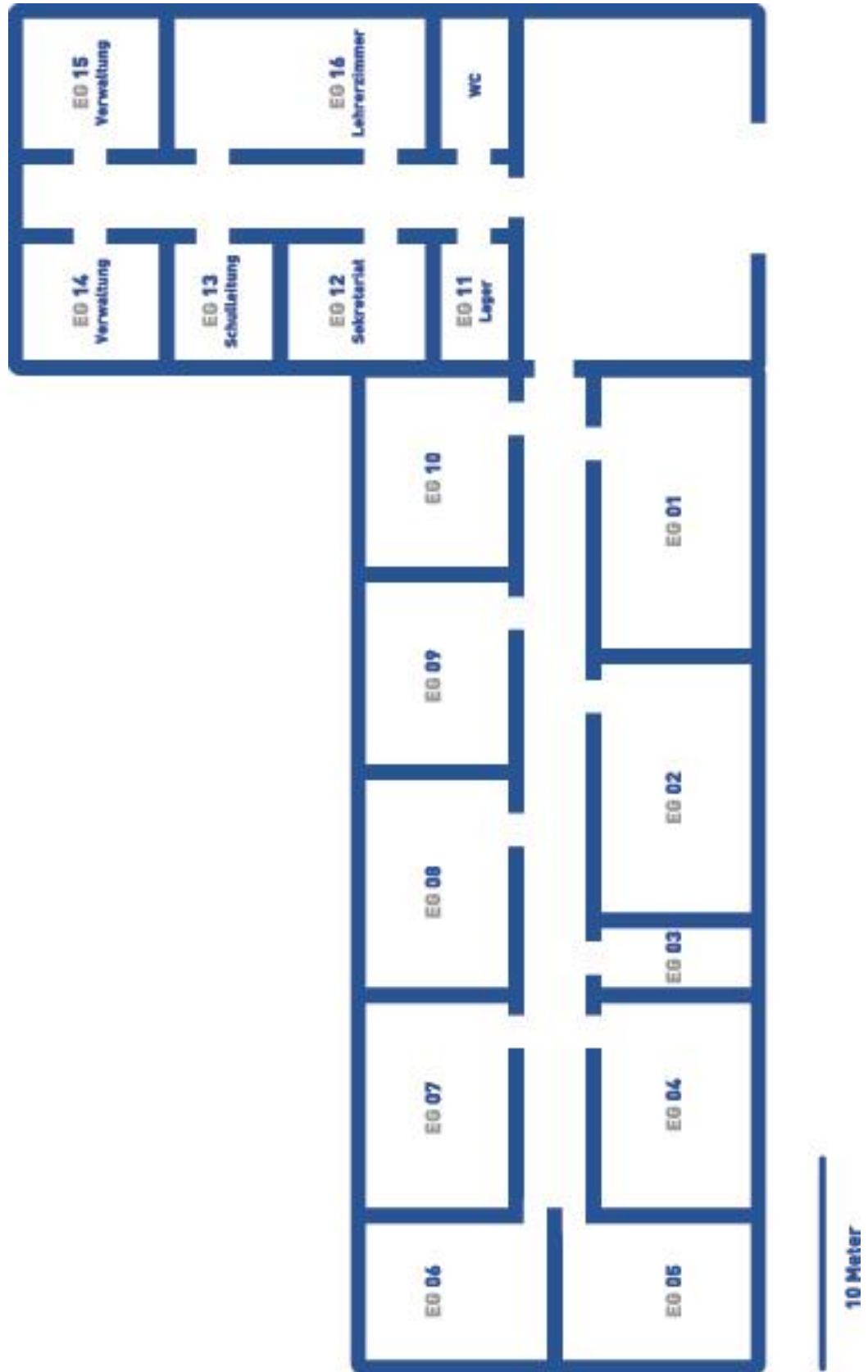
- zwei Computerräume mit je 17 Arbeitsplätzen strukturiert zu verkabeln und dabei eine Erweiterung auf 30 Arbeitsplätze vorzusehen,
- jedes Klassenzimmer mit zwei Netzwerk-Doppeldosen auszustatten,
- allen Computern einen schnellen (mindestens 100 Mbit/s, besser 1 GBit/s) Zugriff zum Schulserver zu ermöglichen und
- die Schulverwaltung, das Lehrerzimmer und die Fachräume zu vernetzen sowie einen Zugriff zum Internet zu ermöglichen.

Die baulichen Gegebenheiten erfordern Brüstungskanäle an den Fensterseiten. Die Verkabelung ist dienstneutral auszuführen.

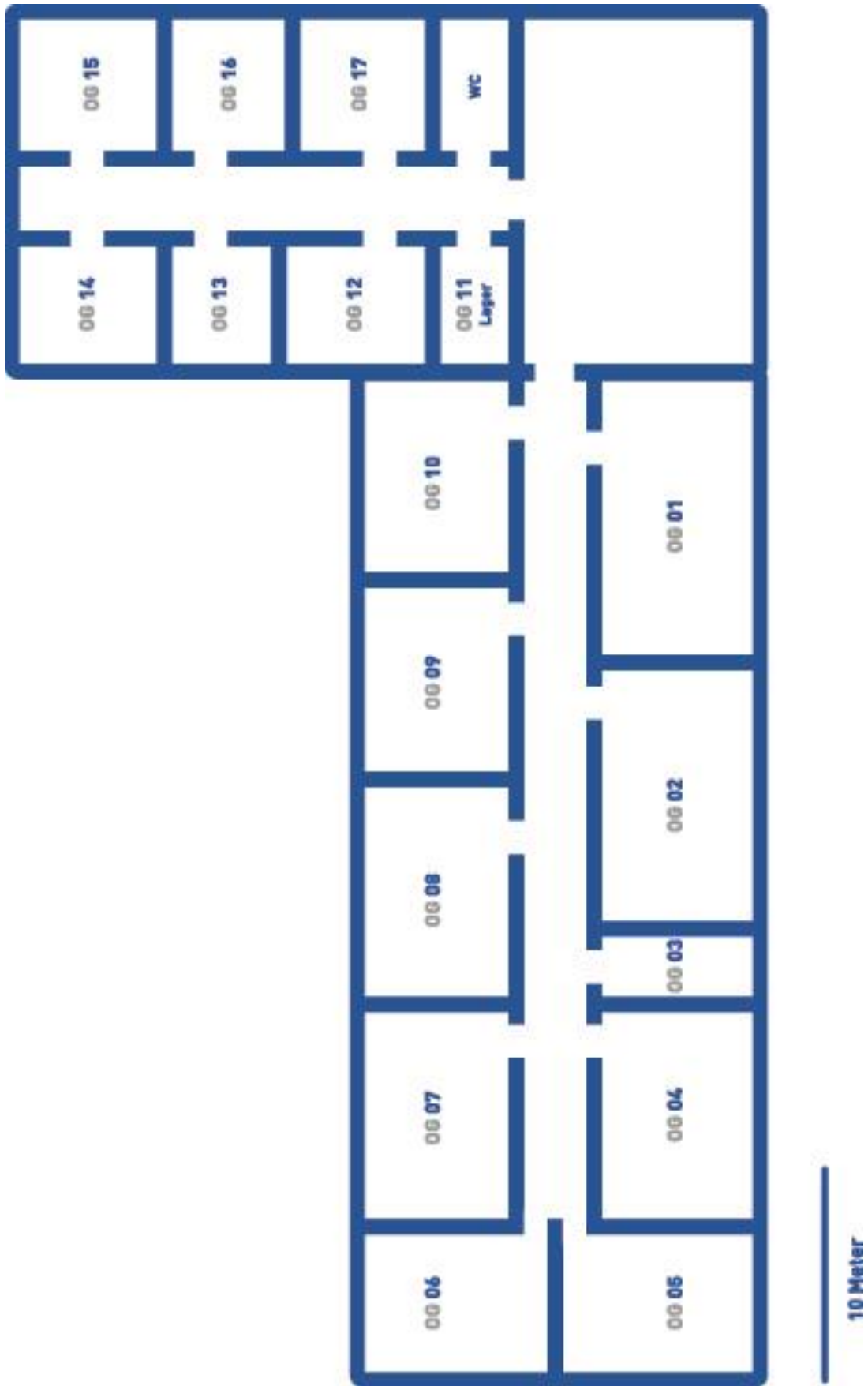


A full-page sheet of white graph paper with a light gray grid. The grid consists of small squares, approximately 10 units wide by 10 units high, covering the entire page area. There are no margins or other markings on the paper.

Erdgeschoss

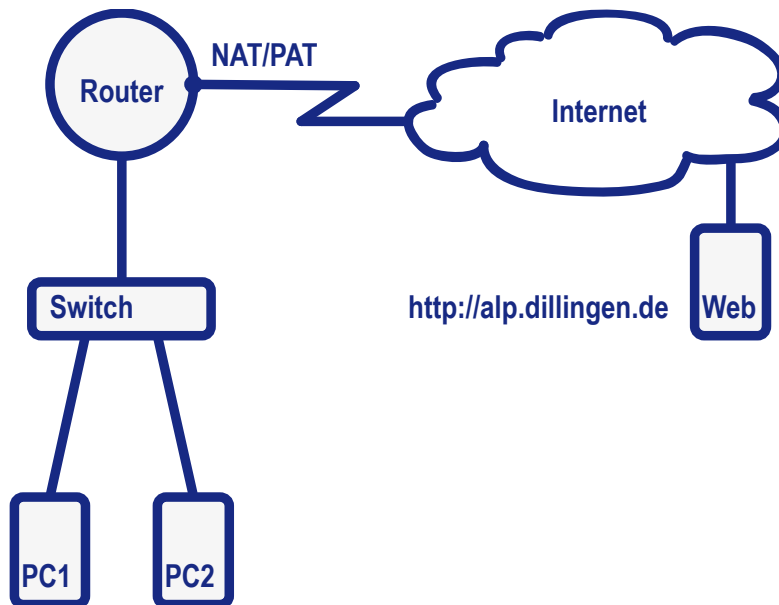


Obergeschoss



LABORÜBUNG 02 - ANBINDUNG AN DAS INTERNET

Ein lokales Netz soll an das Internet oder an das Hausnetz angeschlossen werden.



Aufgaben

1. Beschriften Sie im obigen Netzplan die PCs, die Schnittstellen des Routers und gegebenenfalls den Webserver mit IP-Adressen.
2. Verbinden Sie den Router mit dem Internet bzw. dem Hausnetz und testen Sie, in wie weit die Verbindung funktioniert.
3. Aktivieren Sie am externen Interface die NAT/PAT-Funktion.

Weiterführende Aufgaben

4. Richten Sie den Router als DHCP-Server und DNS-Relay /-Proxy ein.
5. Begründen und zeigen Sie, dass kein aus dem Internet bzw. aus dem Hausnetz initiiertes Zugriff auf Ihren Router oder auf Ihr internes LAN möglich ist.

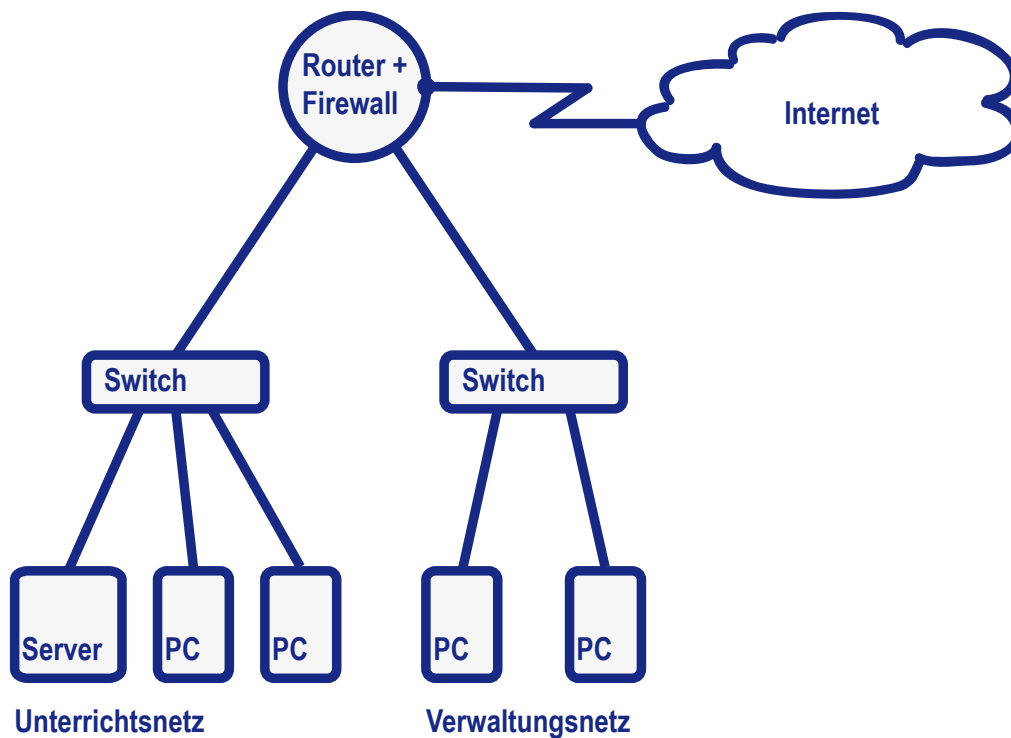
Ist in einem Netz kein DNS-Server vorhanden, kann der Router als DNS-Relay bzw. DNS-Proxy eingerichtet werden. In der Client-Konfiguration wird der Router als DNS-Server eingetragen. Der Router nimmt die DNS-Anfragen der Clients entgegen und reicht diese an einen ihm bekannten DNS-Server weiter bzw. antwortet selber.

Notizen

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form a uniform pattern of small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

LABORÜBUNG 03 - EINRICHTUNG EINER FIREWALL

Die Verwaltung der Schule und das pädagogische Netz sollen über denselben Zugangsrouter an das Internet angeschlossen werden. Der Informationsaustausch zwischen den beiden lokalen Netzen soll ausgeschlossen bzw. auf exakt festgelegte Szenarien beschränkt werden.



Aufgaben

1. Schließen Sie zwei lokale Netze (Unterrichtsnetz, Verwaltungsnetz) an den Router an, so dass beide Netze einen Internetzugang haben.
2. Zeigen Sie, dass beide lokale Netze gegenseitigen Zugriff aufeinander haben.
3. Richten Sie eine Firewall ein und unterbinden Sie jede Kommunikation zwischen dem Verwaltungsnetz und dem Unterrichtsnetz. Der Zugriff in das Internet soll aus beiden Netzen heraus möglich sein.
4. Öffnen Sie die Firewall so, dass der Zugriff vom Verwaltungsnetz in das Unterrichtsnetz möglich ist. Der Zugriff in die umgekehrte Richtung soll weiterhin durch die Firewall geblockt werden.

Weiterführende Aufgaben

5. Beschränken Sie den Zugriff aus dem Verwaltungsnetz in das Unterrichtsnetz, so dass nur von einem Computer aus dem Verwaltungsnetz auf den Server im Unterrichtsnetz zugegriffen werden kann.
6. Beschränken Sie den Zugriff auf Ihren Router, so dass dieser nur von einem bestimmten Computer aus dem Verwaltungsnetz konfigurierbar ist.

Hinweise

Firewall-Techniken

Grundsicherung durch NAT

Nur Datenverkehr, der aus dem internen Netz initiiert wurde, wird von der Firewall zugelassen. Ein Verbindungsaufbau von außen scheitert an den nicht vorhandenen Einträgen in der NAT-Tabelle.

Packet-Filter

Die Filterung anhand von Access-Listen auf Layer 3 erfolgt, indem nach Quell- und Ziel-IP-Adresse gefiltert wird.

Bei der Filterung auf Layer 4 werden zusätzlich noch die Portnummern berücksichtigt.

Stateful Inspection Firewall (SIF)

Die Stateful Inspection Firewall überprüft zusätzlich noch den Verbindungsstatus eines Datenpaketes.

Application Level Gateway (ALG)

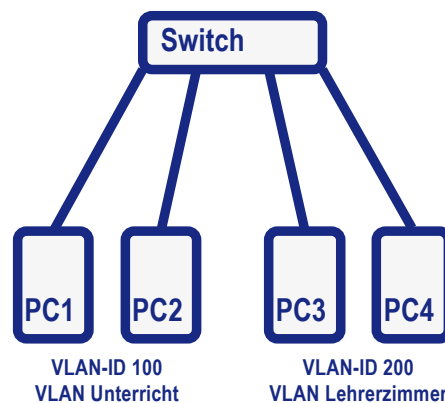
Application Level Gateways ermöglichen eine Inhaltsfilterung der Datenpakete.



LABORÜBUNG 04 - NETZTRENNUNG DURCH VLANs

SZENARIO

Die Rechner eines Unterrichtsraumes und des Lehrerzimmers sind an einem gemeinsamen Switch angeschlossen. Ein Zugriff aus dem Unterrichtsnetz auf die PCs im Lehrerzimmer soll künftig ausgeschlossen sein. Zur Trennung werden virtuelle Teilnetze (VLANs) auf dem gemeinsam genutzten Switch eingerichtet.



Aufgaben

1. Verbinden Sie Ihre Computer über einen Switch und testen Sie die Verbindungen auf IP-Ebene.
2. Erstellen Sie eine Dokumentation der geplanten VLANs.
3. Konfigurieren Sie den Switch so, dass sich die Rechner des Unterrichtsnetzes und die Rechner des Lehrerzimmernetzes in unterschiedlichen VLANs befinden.

Unterricht: VLAN-ID 100
Lehrerzimmer: VLAN-ID 200
4. Passen Sie die IP-Adressen der Computer entsprechend den Anforderungen an.
5. Überprüfen Sie die Verbindungen. Eine Kommunikation sollte nur innerhalb eines VLANs möglich sein.

Dokumentation der geplanten VLANs

	IP-Adresse	VLAN-ID	Switch-Port
PC1			
PC2			
PC3			
PC4			

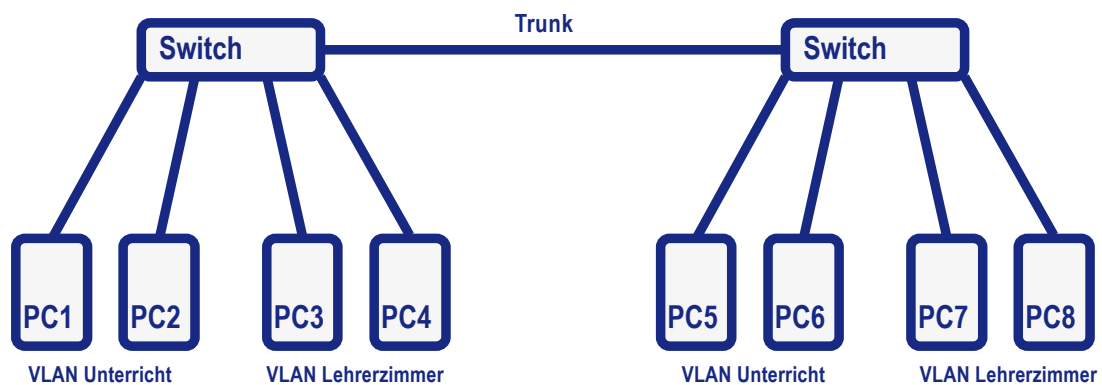
Notizen

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form a uniform pattern of small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings present.

LABORÜBUNG 05 - VLANS IM GESWITCHTEN NETZ

SZENARIO

Über die im Schulhaus verteilten Switche sollen die Rechner der jeweiligen VLANs (Unterricht, Lehrerzimmer) untereinander kommunizieren können. Trunk-Leitungen ermöglichen die Verbindung der räumlich getrennten Switche und virtuellen Teilnetze.



Aufgaben

1. Fertigen Sie in Ihrer Gruppe ähnlich der obigen Skizze einen logischen Netzwerkplan auf Basis der VLANs an.
2. Erstellen Sie gemeinsam eine Planungstabelle (siehe nachfolgendes Muster). Einigen Sie sich in Ihrer Gruppe wer für welches Netz und für welchen Switch verantwortlich ist.
3. Konfigurieren Sie die Switche und Computer entsprechend Ihrem Verantwortungsbereich und überprüfen Sie die Kommunikation zwischen allen Geräten.

Planungstabelle

	IP-Adresse	VLAN-ID	Switch-Port
PC1			
PC2			
PC3			
PC4			
PC5			
PC6			
PC7			
PC8			
Switch1		Trunk	
Switch2		Trunk	

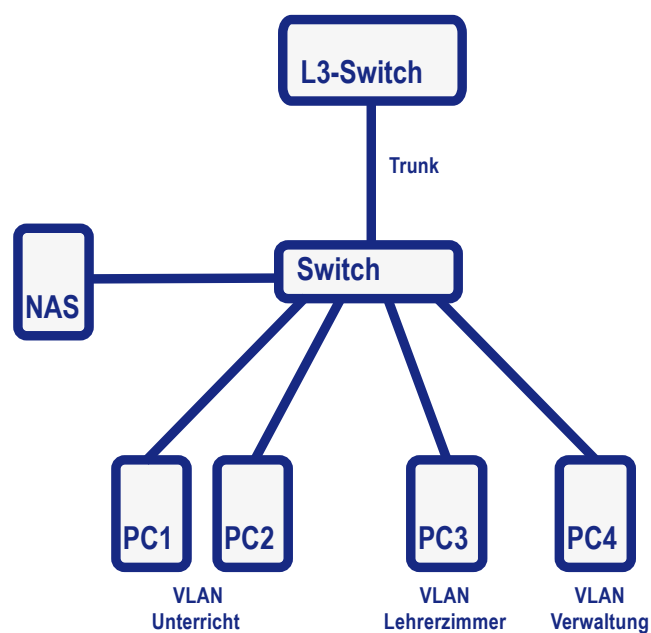
Notizen

[illegible]

LABORÜBUNG 06 - ROUTING ZWISCHEN VLANS (INTER-VLAN-ROUTING)

SZENARIO

Die Zugriffe der VLANs untereinander soll entsprechend der Schulsituation festgelegt und konfiguriert werden.



Vorbemerkung

In der Praxis wird für das Routing zwischen den VLANs (Inter-VLAN-Routing) meist ein Layer-3-Switch eingesetzt. In der Laborübung übernimmt diese Funktion der bintec-Router.

Aufgaben

1. Planen und dokumentieren Sie die gewünschten VLANs.
2. Konfigurieren Sie die Geräte so, dass ein Zugriff in alle VLANs möglich ist und prüfen Sie die Funktionalität.
3. Der Router soll als DHCP-Server fungieren und den Rechnern entsprechend ihrer VLAN-Zugehörigkeit die passende IP-Adresse bereitstellen.
4. Planen und dokumentieren Sie die gewünschten Zugriffsberechtigungen der VLANs untereinander.
5. Konfigurieren Sie die Firewall-Regeln entsprechend Ihrer Planung.

Konfigurationstabelle

	IP-Adresse	VLAN-ID	Switch-Port	Gateway
PC1				
PC2				
PC3				
PC4				
NAS				
Switch		Trunk		

Routerkonfiguration

	IP-Adresse	VLAN-ID	Router-Interface
Konfigurations-schnittstelle			
Router Subinterface 1			
Router Subinterface 2			
Router Subinterface 3			



Beispiele für die Darstellung von Firewallregeln

von \ nach	Unterrichtsnetz	Lehrerzimmer	Verwaltung
Unterrichtsnetz		Kein Zugriff	Kein Zugriff
Lehrerzimmer			
Verwaltung			

Quelle

Lehrerzimmer
Lehrerzimmer

Ziel

Verwaltung
Unterrichtsnetz

Dienste

asv
alle Ports

Notizen



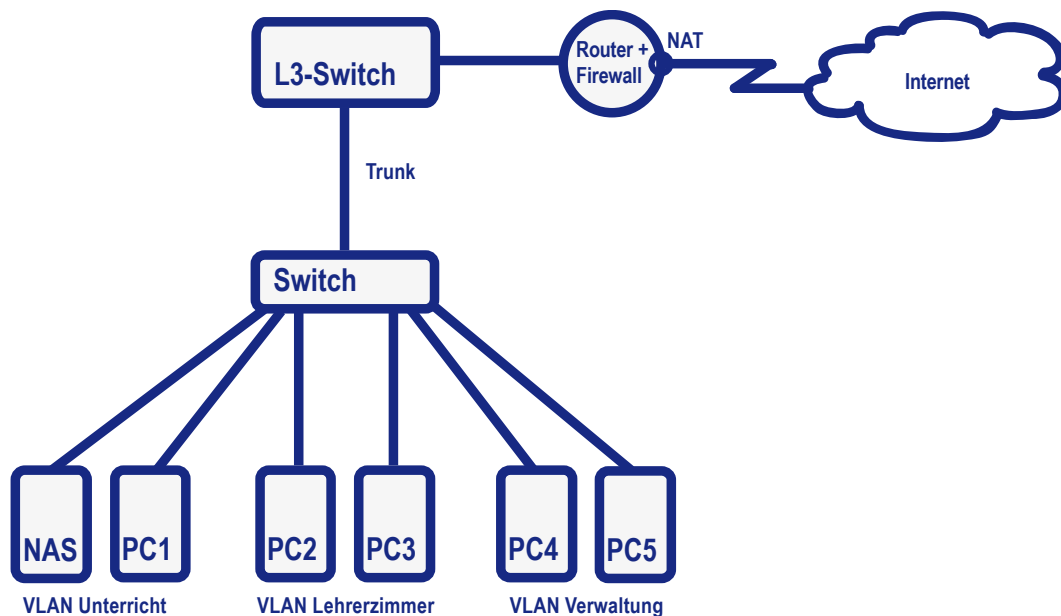
Notizen

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

LABORÜBUNG 07 - VLANS MIT EINEM GEMEINSAMEN INTERNETZUGANG

SZENARIO

Alle Computer der Schule sollen Zugang zum Internet bekommen. Eine Kommunikation zwischen den VLANs soll nicht möglich sein.



Aufgaben

1. Planen und dokumentieren Sie die notwendigen Konfigurationseinstellungen, um den PCs aus den unterschiedlichen VLANs den Zugang zum Internet zu ermöglichen.
2. Konfigurieren Sie die Geräte so, dass ein Zugriff in alle Netze möglich ist und prüfen Sie die Funktion.
3. Verhindern Sie den Zugriff zwischen den unterschiedlichen VLANs. Der Internetzugriff ist aus allen Teilnetzen möglich.

Weiterführende Aufgaben

4. Aus dem Unterrichtsnetz ist ausschließlich der Zugriff über die Protokolle http und https gestattet. Im Lehrerzimmer und der Verwaltung ist auch der E-Mail Zugriff möglich.

Konfigurationstabelle

	IP-Adresse	VLAN-ID	Switch-Port	Gateway
PC1				
PC2				
PC3				
PC4				
PC5				
Switch		Trunk		

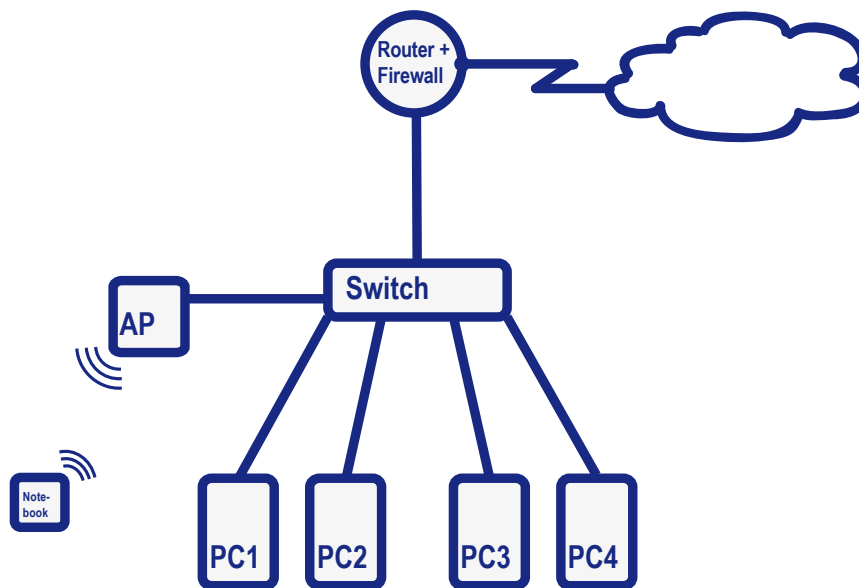
Routerkonfiguration

	IP-Adresse	VLAN-ID	Router-Interface
Konfigurations-schnittstelle			
Router Subinterface 1			
Router Subinterface 2			
Router Subinterface 3			

LABORÜBUNG 08 - WLAN – ACCESS POINT

SZENARIO

Im Computerraum soll zur Anbindung mobiler Clients ein WLAN-Access-Point installiert werden. Zugriffe auf das lokale Netz und das Internet sollen darüber möglich sein.



Aufgaben

1. Stellen Sie einen Konfigurationszugang zum Access Point über das Webinterface her. Konfigurieren Sie den Access Point so, dass die Notebooks Zugriff per WLAN auf das Internet erhalten.
2. Reduzieren Sie die Sendeleistung des Access Points auf den niedrigsten Wert.
3. Sichern Sie die Verbindung mit WPA2 (PSK) ab.

Konfiguration des Access-Points

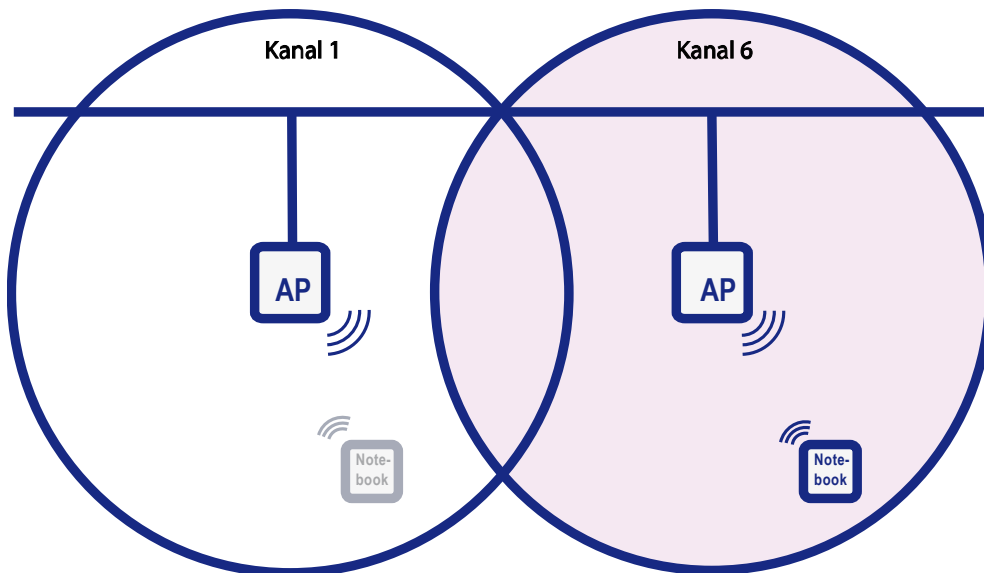
	AP
IP-Adresse/Subnetzmaske	
Frequenzband	
Funkkanal	
Sendeleistung	
SSID	
Sicherheitsmodus	
Kennwort	

Notizen

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form a uniform pattern of small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

LABORÜBUNG 09 - WLAN – ROAMING

In weiteren Bereichen der Schule soll nun WLAN-Empfang möglich sein. Das Ziel ist eine flächendeckende und unterbrechungsfreie Kommunikation über Roaming.



Aufgaben

1. Konfigurieren Sie die Access-Points so, dass ein Roaming ermöglicht wird.
2. Testen Sie das Roaming (z.B. Dauerping auf den Router, APs abwechselnd vom Stromnetz nehmen, `netsh - wlan show interfaces`, `inSSIDer`).

Konfiguration der Access-Points

	AP_1	AP_2
SSID		
Sicherheitsmodus		
Kennwort		
Funkkanal		
Sendeleistung		
IP-Adresse		

Notizen

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Weiterführende Aufgaben

Für eine gut abgestimmte Funkabdeckung ist der Einsatz externer Antennen oft hilfreich. Untersuchen Sie die Antenne (s. Datenblatt) auf ihre Eigenschaften:

3. Für welchen Einsatzbereich ist diese Antenne geeignet?

Welche Aussage kann über die Richtcharakteristik getroffen werden?

Welche Frequenzen werden unterstützt?

4. Berechnen Sie den Gewinnfaktor N, wenn $G = 10 * \lg N$ (G: Antennengewinn).

A full-page sheet of white graph paper featuring a uniform grid of thin, light gray horizontal and vertical lines. The grid consists of small squares covering the entire area of the page.

5. Der Flur- und Aulabereich der Schule soll über eine Antenne mit WLAN (802.11g) versorgt werden. Bestimmen Sie die max. zulässige Sendeleistung am Access-Point, wenn für das Antennenkabel eine Dämpfung von 2,5 dB berücksichtigt werden muss.

[illegible]

Datenblattauszug:**Dual Band Indoor Antenne für gerichtete Verbindungen**

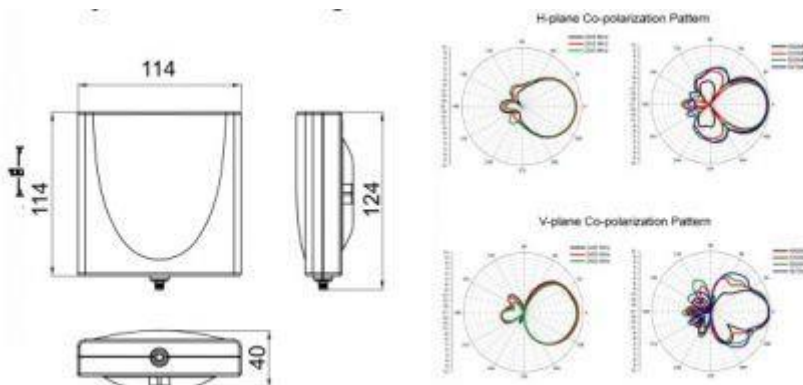
Die Antenne ANT-D-8/11-dual-0,2m ist überwiegend für den Indoor Bereich und für gerichtete Verbindungen geeignet. Mit ihr können z.B. Korridore, Tunnels oder Außenverbindungen bis zu wenigen hundert Metern realisiert werden.

**Produktbeschreibung**

Die Antenne ist sehr klein und leicht und kann mit verschiedenen Montagematerial Glasflächen wie z.B. Fenstern montiert werden. Es lassen sich bei vollen 54 Mbit/s Übertragungsgeschwindigkeit bis 100m bei 5 GHz und 500 m bei 2,4 GHz überbrücken (bei Verwendung der gleichen Antenne auf beiden Seiten, ohne Überspannungsschutz und 1m Kabel). Bei kleineren Datenraten lassen sich Entfernungen bis über 1km überbrücken. Durch die besondere Ausprägung kann sie in beiden Frequenzbereichen gleichermaßen verwendet werden, in dem die Frequenz am W1002n umgeschaltet wird. Dadurch kann der Nutzer das für ihn günstigere Frequenzband frei auswählen, z.B. wenn im 2,4 GHz Bereich andere störende Anwendungen laufen. Die Antenne besitzt eine SMA Buchse und ein Adapterkabel mit 20 cm Länge auf RTNC Stecker, mit dem sie direkt neben einem W1002n betrieben werden kann.

Leistungsmerkmale:

- Frequenzbereich: 2,4 - 2,5 GHz – 4,9 - 5,875 GHz
- Polarisierung: Linear, vertikal
- Gewinn 8,5 dBi (10,5 dBi bei 5 GHz)
- Reichweite: Abhängig von Datenrate und Frequenz, Sichtverbindung ca. 700m
- HPBW / horizontal: 58° (45° bei 5 GHz) // HPBW / vertikal 55° (45° bei 5 GHz)
- Front to back ratio: 15 dB
- Neigungswinkel: 0°
- Max. Leistung: 10 W (cw), Impedanz: 50 Ohm
- Anschluss: R-TNC Stecker (Antenne: SMA Buchse; mit 20 cm Kabel ULA198 SMA- / R-TNC Stecker)
- Gewicht, Abmessungen: 120 g, 114 x 124 x 40 mm
- Farbe: Grau, Material: ABS , UV
- Betriebstemperatur: -40 °C bis +80 °C, Feuchtigkeit: 95 % @ 25 °C

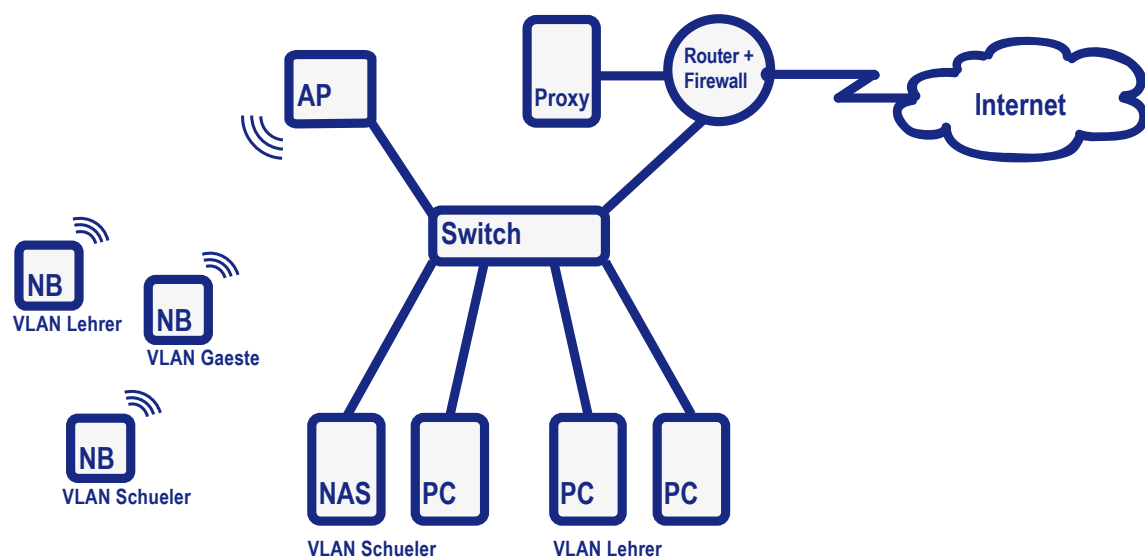


Quelle: nach <http://www.bintec-elmeg.com/ANT-D-811-dual-02m-1,11980.html>

LABORÜBUNG 10 - WLAN – MULTI-SSID

Der Zugriff auf das Schulnetz per WLAN soll gruppen- bzw. rollenabhängig sein. Durch die Verwendung mehrerer SSIDs pro Access Point (Multi-SSID) lässt sich in Verbindung mit VLANs das Schulnetz unterschiedlich nutzen.

Schüler: Zugriff auf die schulinternen Server und das Internet (mit Proxy)
 Lehrer: Zugriff auf die schulinternen Server und das Internet (ohne Proxy)
 Gäste: temporärer Internetzugang (Hotspot) bei Veranstaltungen



Aufgaben

1. Richten Sie auf dem Access-Point drei Funknetze (SSIDs) entsprechend den o.g. Anforderungen ein und ordnen Sie jeder SSID eine VLAN-ID zu.
2. Schließen Sie Ihren Access-Point an einen Switch an. Ermöglichen Sie die Kommunikation zwischen WLAN-Clients und Rechnern im gleichen VLAN. Beachten Sie, dass zwischen Access-Point und Switch eine Trunk-Verbindung konfiguriert werden muss.
3. Die Integration eines Routers ermöglicht den Internetzugang und die Zugriffssteuerung auf Basis von Firewall-Funktionen.
 - a) Konfigurieren Sie den Router entsprechend der o.g. Anforderungen.
 - b) Den WLAN-Clients soll, je nach Netzanbindung (SSID), eine passende IP-Adresse per DHCP bereitgestellt werden. DHCP-Server ist der Router.

Planungstabelle für Access Point

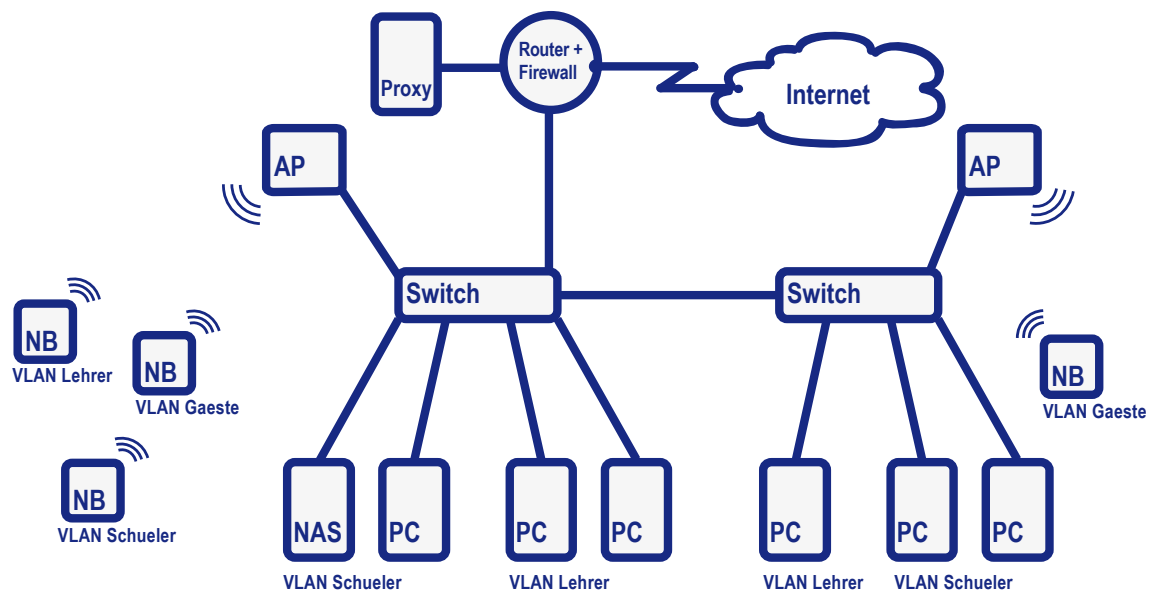
SSID	Schueler	Lehrer	Gast
WLAN-Sicherheit			
Kennwort			
IP-Bereich			
VLAN-ID			

Planungstabelle für Switch-Konfiguration

Port	VLAN-ID	VLAN-Funktion

Weiterführende Aufgaben

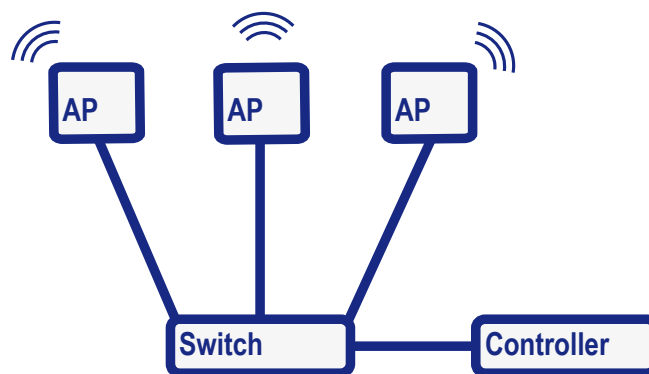
4. Legen Sie ein Management-VLAN fest.
5. Erweitern Sie Ihr Netzwerk um einen weiteren Access-Point im Roaming-Verfahren.



This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

LABORÜBUNG 11 - WLAN – CONTROLLER

Sollen mehrere Access-Points in einem Netzwerk verwaltet werden, ist der Einsatz eines WLAN-Controllers eine hilfreiche Erweiterung. Das Ändern oder Hinzufügen eines weiteren WLAN, die Zuteilung von Funkkanälen, usw. sind komfortabel von zentraler Stelle aus durchführbar. Die hier eingesetzte Controller-Software läuft auf einem Access-Point (für bis zu sechs zu verwaltende APs) oder auf einem dedizierten Controller.



Aufgaben

1. Installation der Lizenz
2. Grundkonfiguration mit Hilfe des Assistenten
3. Richten Sie zwei Funknetze (Multi-SSID) und ordnen Sie jeder SSID eine VLAN-ID zu.
4. Erweitern Sie das Netz um einen weiteren Access-Point mit den gleichen Einstellungen.
5. Einem Access Point soll ein neues Funk-Profil zugeordnet werden.
6. Wartungsaufgaben: Firmware-Update, Konfiguration sichern

Hinweise

- Controller-Lizenz
- Video zur Konfiguration:
http://www.bintec-elmeg.de/static/movies/WLAN_controller_de3.wmv

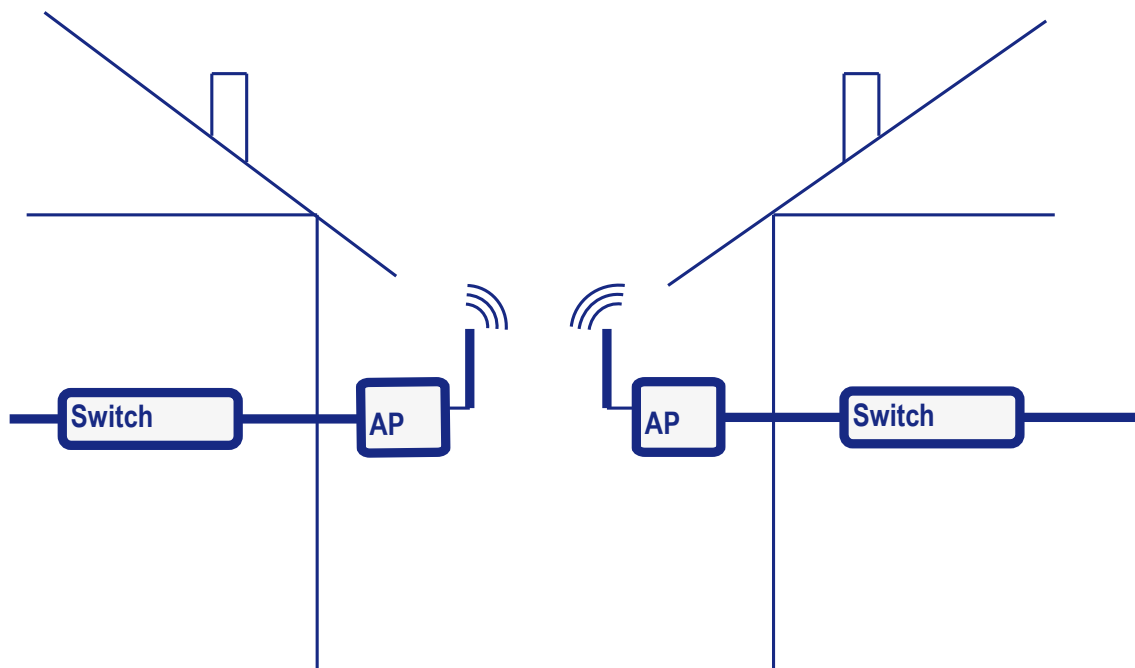
WEITERFÜHRENDE LABORÜBUNGEN

LABORÜBUNG 12 - WLAN – BRIDGE-VERBINDUNG

WLAN-Bridge-Links ermöglichen die Anbindung entfernter Gebäude über gerichtete Funkstrecken. Dabei kommen neben den Bridges (APs im Bridge-Modus) Antennen mit einer speziellen Richtcharakteristik zum Einsatz. Zwischen den beiden Antennen muss eine störungsfreie Sichtverbindung gegeben sein.

Situation

Das Nachbargebäude soll an das Netzwerk der Schule angebunden. Das Verlegen einer Leitung ist in den denkmalgeschützten Gebäuden sehr aufwändig und unwirtschaftlich.



Aufgaben

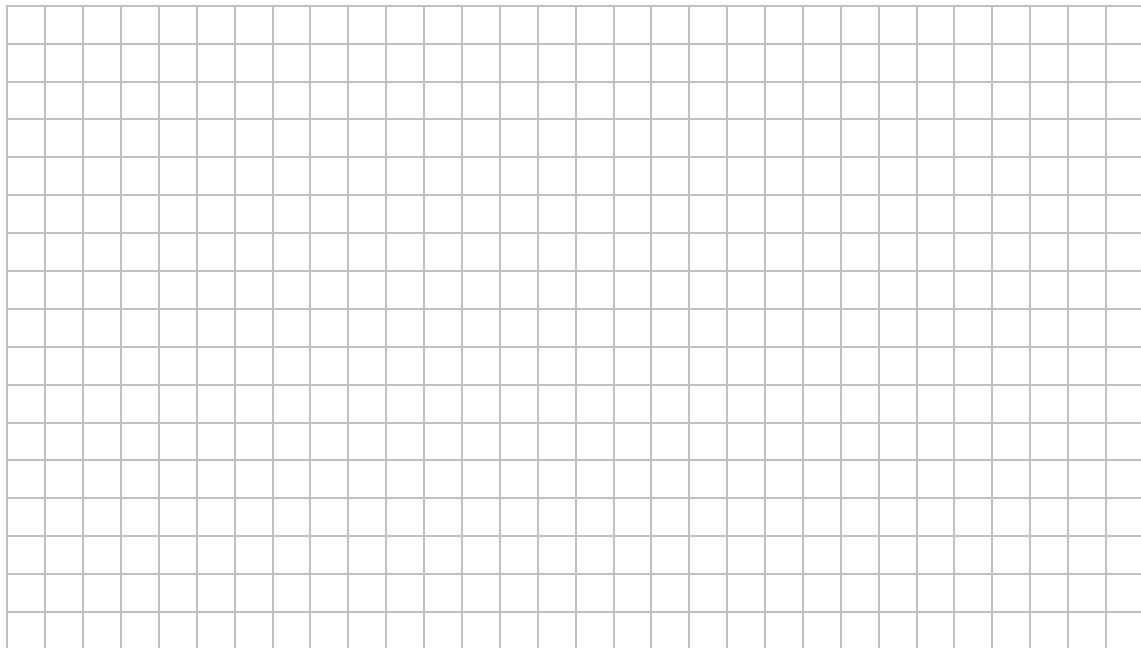
1. Planen Sie den Bridge-Link unter Berücksichtigung der einzusetzenden Hardware: Antennen, Anschlusskabel, Blitzschutz etc.
2. Bauen Sie die Funkstrecke auf, testen Sie diese!

Weiterführende Aufgabe

3. Treffen Sie eine Aussage über die verfügbare Bandbreite in Abhängigkeit von der Sendeleistung, Frequenzband und Antennenauswahl.

Konfiguration der Bridges/Access Points

	Bridge_1	Bridge_2
SSID		
Kennwort		
Sicherheitsmodus		
Funkkanal		
Sendeleistung		
IP-Adresse/SNM		

Netzwerkplan**Hinweise**

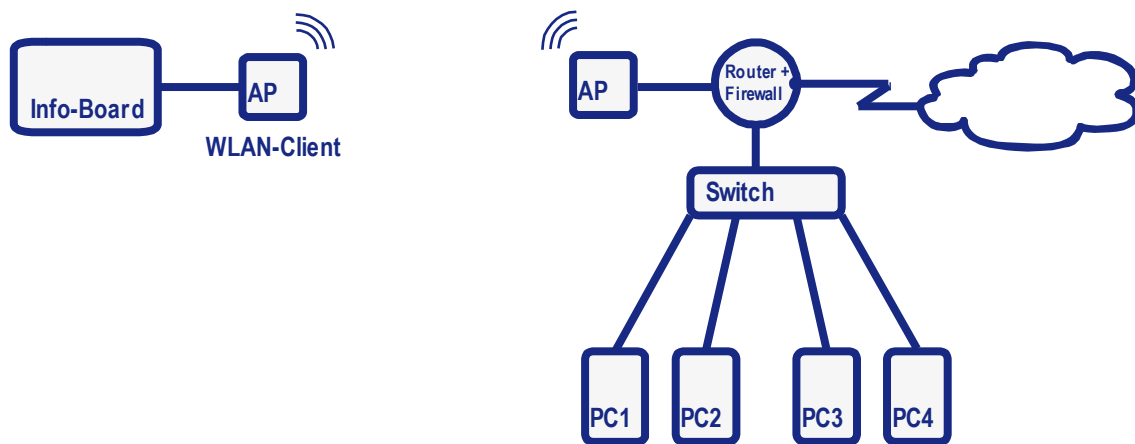
- Konfigurationsanleitung / Bridge-Link-Configuration (Assistent)
- Konfigurationsanleitungen / Workshops zu WLAN-Themen
http://www.bintec-elmeg.de/portal/downloadcenter/dateien/workshops/current_de/ws_wlan_pdf_de.pdf
- Bridge-Link-Calculator
<http://www.bintec-elmeg.de/de/Bridge-Link-Calculator-670.html>



LABORÜBUNG 13 - WLAN – CLIENT-MODUS

Über einen speziellen PC in der Aula sollen für alle Schüler Informationen auf einem Infoterminal bereitgestellt werden. Aufgrund einer fehlenden Verkabelung kann dieser PC nicht per LAN (Kabel) an das Schulnetz angeschlossen werden. Die Erweiterung durch eine WLAN-Karte ist auch nicht möglich.

Ein Access-Point soll nun im sog. „Client-Modus“ die Netzwerkanbindung ermöglichen.



Konfiguration der Access-Points

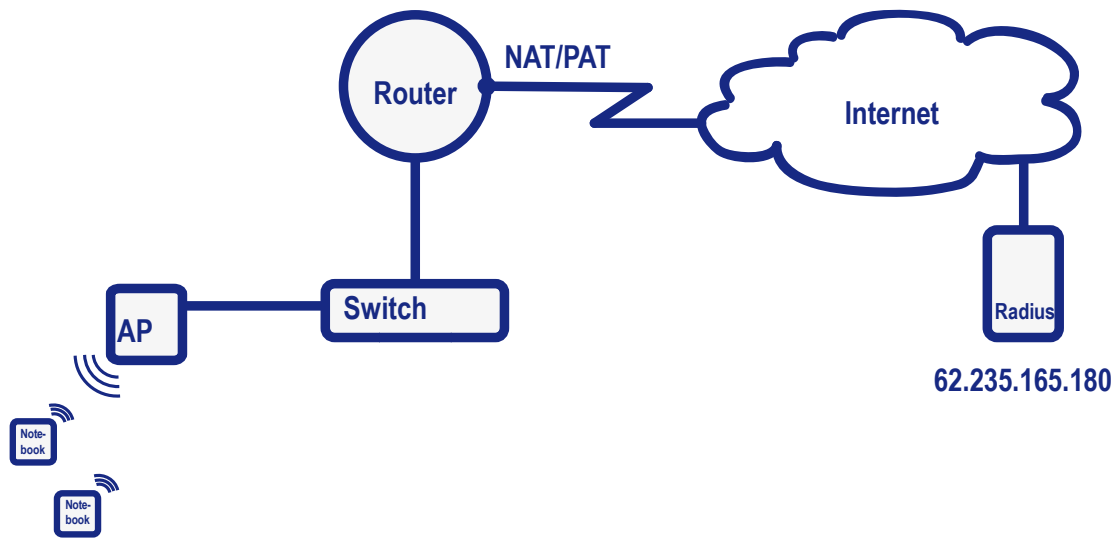
	WLAN-Client	Access-Point
SSID		
Kennwort		
Sicherheitsmodus		
Funkkanal		
Sendeleistung		
IP-Adresse/SNM		

Notizen



LABORÜBUNG 14 - WLAN HOTSPOT

Über einen Hotspot in der Aula sollen alle Schüler mit ihren mobilen Geräten einen Zugang zum Internet ermöglicht werden. Es soll eine Authentifizierung über eine Captive Portal Lösung eingerichtet werden.



Aufgaben

1. Tragen Sie an Ihrem Router den RADIUS-Server ein.
2. Bauen Sie die Funkstrecke auf, testen Sie diese!

Hinweise

RADIUS-Server – Remote Authentication Dial In User Service

Der Radius-Dienst ermöglicht den Austausch von Authentifizierungs- und Konfigurationsinformationen zwischen dem Router und dem RADIUS-Server.

Systemverwaltung -> Remote Authentifizierung -> RADIUS -> Neu

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.