

EINRICHTUNG NETZWERK UND WLAN

für Schulen mit pädagogischem Landes-Breitbandanschluss

Letzte Änderung: **15.03.2024**

Diese Anleitung beschreibt die Einrichtung der Netzwerk- und WLAN-Komponenten für die Musterlösung Grundschule SH. Es werden hier die notwendigen Einrichtungsschritte für Schulen aufgezeigt, die den **pädagogischen Landes-Breitbandzugang** nutzen.

Wichtig: Für Schulen, die eine alternative Internetanbindung nutzen, wird die Einrichtung in der Anleitung „Musterlösung Grundschule SH_Einrichtung Netzwerk und WLAN (ohne Landes-Breitbandanschluss).pdf“ beschrieben.

Änderung vom 15.03.2024:

- Die Einbindung von WLAN-Access Points funktioniert nur, wenn bereits WLAN-Netze angelegt wurden. Daher wurde die Reihenfolge im Kapitel [WLAN einrichten](#) geändert.

Änderung vom 14.03.2024:

- Ein UniFi-Account zur Registrierung eines bzw. mehrerer Cloudkeys soll zukünftig maximal die Geräte der Schule(n) eines Schulträgers enthalten. Für weitere zu betreuende Schulträger soll jeweils ein neuer UniFi-Account mit einer neuen E-Mail-Adresse angelegt werden. Dadurch soll sichergestellt werden, dass im Falle eines Dienstleisterwechsels, der UniFi-Account problemlos an den neuen Dienstleister übergeben werden kann (siehe Kapitel [E-Mail-Benachrichtigung aktivieren](#)).

Änderung vom 07.02.2024:

- Durch die Aktualisierung der UniFi Network Application haben sich einige Screenshots im Kapitel [Controller einrichten](#) geändert.

Änderung vom 29.11.2023:

- Durch die Aktualisierung der UniFi Network Application haben sich einige Screenshots im Kapitel [Controller einrichten](#) geändert. So gibt es im Systemmenü zur Einrichtung der UniFi-Komponenten nun z. B. einen eigenen Menüpunkt zum Einstellen der Switch-Ports.

Änderung vom 17.10.2023:

- Ergänzung eines Hinweises, wie ein aktuell auftretendes Problem mit dem Gastportal gelöst werden kann (siehe Kapitel [Gastportal einrichten](#)).

Ältere Änderungen sind in der [Änderungshistorie](#) am Ende der Anleitung zu finden.

1	Kurzbeschreibung.....	3
2	Router einrichten	5
2.1	Erstkonfiguration und Firmware-Aktualisierung	5
2.2	Internet-Schnittstellen konfigurieren	7
2.3	LAN-Schnittstelle konfigurieren	11
2.4	Weitere Netzwerke konfigurieren.....	11
2.5	Routing-Richtlinien festlegen.....	15
2.6	HTTPS-Port ändern und Webinterface auf HTTPS umleiten	16
2.7	Portweiterleitung einrichten	17
2.8	Zeitzone einstellen	19
2.9	VPN-Einrichtung.....	19
2.10	Router-Konfiguration speichern	22
3	Controller einrichten.....	23
4	Switch(es) einbinden	29
5	Einrichtung Netzwerke.....	30
6	Einrichtung Switch(es)	32
7	WLAN einrichten.....	35
7.1	WLAN-Netze einrichten.....	35
7.2	WLAN-Access Points einbinden.....	38
8	Gastportal einrichten.....	40
8.1	WLAN-Gutscheine erstellen	42
8.2	WLAN-Gutschein deaktivieren	45
9	Update aller Komponenten durchführen	46
10	E-Mail-Benachrichtigung aktivieren.....	47
11	Controller-Konfiguration speichern und Automatisches Backup aktivieren.....	51
12	Netzwerkschema	53
	Änderungshistorie	54

1 Kurzbeschreibung

Neben den Netzen für Endgeräte der Lernenden und Dienstgeräte für Lehrkräfte soll ein Netz für die Nutzung persönlicher Endgeräte von Lehrkräften, Mitarbeitern, Mitarbeiterinnen und Gästen eingerichtet werden. Die Netze werden über unterschiedliche WLAN-SSIDs bereitgestellt.

Das **Netz für die schuleigenen Endgeräte der Schülerinnen und Schüler** hat folgende Merkmale:

- Das WLAN wird über ein festes Kennwort (WPA 2 AES) abgesichert, das in den mobilen schuleigenen Endgeräten hinterlegt wird. Die Anmeldung am WLAN erfolgt dann automatisch.
- Der Zugriff aus diesem Netz auf das Internet ist gefiltert.
- Der Zugriff auf die gemeinsame Datenablage ist möglich.

Das **Netz für Dienstgeräte der Lehrkräfte** hat folgende Merkmale:

- Das WLAN wird über ein festes Kennwort (WPA 2 AES) abgesichert.
- Der Zugriff aus diesem Netz auf das Internet ist rudimentär gefiltert.
- Der Zugriff auf die gemeinsame Datenablage ist möglich.

Das **Netz für private Endgeräte z.B. von Lehrkräften, Mitarbeitern und Gästen** hat folgende Merkmale:

- Die Anmeldung am WLAN ist ohne Passwort (offenes WLAN) möglich.
- Die Internetnutzung wird im Anschluss über ein Portal (Captive Portal) geregelt. Dabei wird ein Gutschein-Code abgefragt, der zur Nutzung des Internets berechtigt. Die Gutscheine können über den Controller generiert und mit unterschiedlichen Laufzeiten (z.B. 5 Jahre für Lehrkräfte und 1 Tag für Gäste) ausgegeben werden. Für die Bereitstellung des Portals wird ein Hardware-Controller benötigt.
- Der Zugriff aus diesem Netz auf das Internet ist rudimentär gefiltert.
- Der Zugriff auf die gemeinsame Datenablage ist nicht möglich.

Hinweis: Es soll ein **VPN-Zugriff** von außen auf das Unterrichtsnetz eingerichtet werden. Auf diesem Wege soll zum Beispiel die Fernwartung des Systems über den Dienstleister bzw. den Schulträger möglich sein. Dadurch entfällt dann die Anschaffung eines Wartungsrechners. Das **VPN** hat folgende Merkmale:

- Die Verbindung zum Netzwerk wird über IPSec/L2TP mit Pre-shared Key hergestellt.
- Das VPN wird über ein festes Kennwort abgesichert.

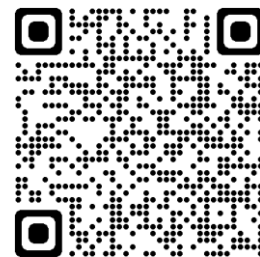
Über eine **Dienstanweisung (siehe Vorlage „Musterlösung Grundschule SH_Dienstanweisung)** sollte eine **Nutzungsordnung** u.a. für das eingerichtete WLAN in Kraft gesetzt werden. Daraus sollte hervorgehen, dass das WLAN nur für dienstliche Zwecke genutzt werden darf und das Kennwort nicht weitergegeben werden darf. Personen, die der Dienstanweisung nicht unterliegen, sollten die Nutzungsordnung unterschreiben.

Hinweis: Die Einrichtung wird exemplarisch anhand von Ubiquiti- und Draytek-Hardware beschrieben.

Für die Einrichtung des Netzwerks (inkl. WLAN) werden folgende Geräte benötigt:

- Draytek-Router (Modell Vigor 2927)
- Ubiquiti-UniFi-Controller Cloudkey (2. Generation)
- Ubiquiti-UniFi-POE-Switch
- Ubiquiti-UniFi-Access Points
- Admin-Endgerät (zum Beispiel Notebook des Dienstleisters)

Wichtig: Bevor der Landes-Breitbandzugangs genutzt werden kann, muss der jeweiligen Schule eine E-Mail vom IQSH zur Freischaltung mit den zugewiesenen IP-Adressräumen für das Schüler-/Schülerinnen-, Lehrkraft-, Server- und Gastnetz sowie für die öffentliche IP-Adresse vorliegen. Für den Betrieb der Musterlösung müssen bestimmte Ports freigeschaltet sein. Die Freischaltung der Policy (Variante B: Musterlösung Grundschule) muss von Schule und Schulträger über ein Formblatt (siehe <https://medienberatung.iqsh.de/paedagogischer-internetanschluss.html>) bei Dataport beantragt werden. Sollte die Freischaltung nicht vorgenommen worden sein, ist ein Zugriff von außen nicht möglich.



Um auch innerhalb des Unterrichtsnetzes auf die öffentliche Webadresse der Datenablage zugreifen zu können, muss zudem ein interner DNS-Eintrag für das pädagogische Breitbandnetz des Landes bei Dataport beantragt werden (siehe Kapitel [Internen DNS-Eintrag beantragen](#)).

2 Router einrichten

Als Router soll der Draytek-Dual-WAN-Router Vigor 2927 verwendet werden. Das WLAN-Modul wird nicht benötigt. Bei Bedarf kann zusätzlich zum Landes-Breitbandanschluss über die zweite WAN-Schnittstelle ein weiterer Internetanschluss als Backup-Leitung genutzt werden.

2.1 Erstkonfiguration und Firmware-Aktualisierung

Zunächst für das Admin-Endgerät eine IP aus dem Bereich 192.168.1.x vergeben.

Admin-Gerät an LAN-Port 1 („P1“) des Routers anschließen.

Die Weboberfläche des Routers über <https://192.168.1.1> aufrufen.

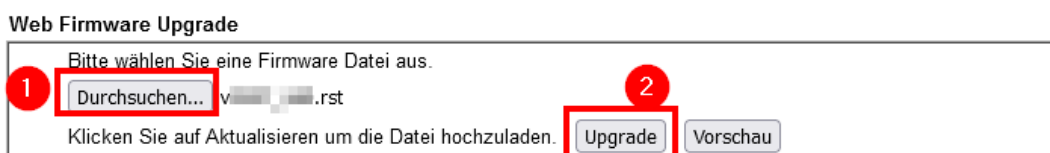
Sprache auf „Deutsch“ einstellen (1), beim ersten Login als User „admin“ sowie ebenfalls als Passwort „admin“ eingeben (2) und mit „Login“ bestätigen (3):



Hinweis: Ggf. ist die Sprachoption an dieser Stelle noch nicht vorhanden, da diese erst bei neueren Firmware-Versionen auftaucht. Spätestens nach dem Firmware-Update (siehe unten) sollte die Sprachwahl jedoch möglich sein.

<https://www.draytek.com/support/latest-firmwares> die aktuelle Firmware für den verwendeten Draytek-Router herunterladen (STD-Variante) und die ZIP-Datei entpacken.

Über den Menüeintrag „Systemmanagement“ („System Maintenance“) – „Firmware aktualisieren“ („Firmware Upgrade“) und „Durchsuchen“ die heruntergeladene RST-Datei auswählen (1) und mit „Upgrade“ installieren (2):



Wichtig: Mit der RST-Datei wird das Gerät komplett zurückgesetzt, bei späteren Updates sollte daher die ALL-Datei verwendet werden.

Gerät nach dem Firmware-Update über „Neustart“ bzw. „Restart“ und „OK“ neu starten:

Glückwunsch!

Firmware-Datei wurde erfolgreich hochgeladen.
 Bitte klicken Sie **Neustart** um die aktuellen Einstellungen anzuwenden.

Erneut einloggen (Benutzername/Passwort = admin, Sprachwahl = „Deutsch“) und Frage nach Aktivierung der automatischen Firmware-Wiederherstellung mit „Ja“ beantworten. Falls diese Frage nicht auftaucht, diese Einstellung über „Systemmanagement“ („System Maintenance“) – „Firmware sichern“ („Firmware Backup“) selbst aktivieren:

Systemmanagement >> Firmware sichern

Automatische Firmwarewiederherstellung

Automatische Firmware-Wiederherstellung aktivieren
 Wenn der Router dreimal hintereinander unerwartet neu gestartet wird, wird die Sicherung der Firmware beim dritten Neustart wiederhergestellt.

Menüeintrag „Systemmanagement“ – „Administrator Passwort“ wählen (1), den bisherigen Benutzernamen individuell (z. B. auf den Nachnamen des Administrators bzw. der Administratorin) anpassen (2), das Passwort auf ein starkes Kennwort ändern (3) und mit „OK“ bestätigen:

Die erfolgreiche Zugangsdaten-Änderung wird nachfolgend bestätigt:

Aktive Konfiguration

Passwort : Passwort erfolgreich geändert!

Die Zugangsdaten in der IT-Dokumentation der Schule hinterlegen.

Hinweis: In den folgenden Schritten der Anleitung wird man nach bestimmten Änderungen immer wieder aufgefordert, den Router neu zu starten:

Neustart

Möchten Sie den Router neu starten?

Aktuelle Konfiguration verwenden

OK Abbrechen

Anstatt den Neustart sofort durchzuführen, kann man auch auf „Abbrechen“ klicken und zunächst mit der Einrichtung weiterer Punkte fortfahren. Später kann dann ein Neustart gleich für mehrere vorgenommene Einstellungen durchgeführt werden. Dies kann über den Menüpunkt „Systemmanagement – „Neustart“ – „Jetzt neu starten“ vorgenommen werden.

2.2 Internet-Schnittstellen konfigurieren

Wenn in der Schule neben dem pädagogischen Landes-Breitbandanschluss noch ein weiterer Internetanschluss vorhanden ist (zum Beispiel ein kostenloser T@School-Zugang), sollen nach Möglichkeit beide Anschlüsse genutzt werden, um eine Ausfallsicherheit herzustellen. Der Breitbandanschluss des Landes soll dann als primäre Internet-Schnittstelle genutzt werden. Ein T@School-Anschluss würde dann beispielsweise als sekundäre Internet-Schnittstelle zur Ausfallsicherung dienen.

2.2.1 Primäre Internet-Schnittstelle einrichten

Die Schnittstelle „WAN 1“ mit Port 4 am Cisco-Switch im Netzwerkschrank des Verwaltungsnetzes (schwarzes LAN-Kabel, Trunk) verbinden.

Im Menü „WAN“ - „Grundeinstellung“ wählen.

„WAN1“ wählen:

Index	Aktivieren	Physikalisch Modus/Typ	Bandbreite (kbit/s) Download/Upload
WAN1	<input checked="" type="checkbox"/>	Ethernet/Automatisch	- / -

Die WAN-Schnittstelle aktivieren (1), VLAN aktivieren (2) und den VLAN-Tag „337“ (3) für das Servernetz des Landes-Breitbandanschlusses einstellen und mit „OK“ bestätigen:

Aktivieren:	<input type="text" value="Ja"/> 1		
Anzeigename:	<input type="text"/>		
Physikalischer Modus:	<input type="text" value="Ethernet"/>		
Physikalischer Typ (Ethernet):	<input type="text" value="Automatisch"/>		
Geschwindigkeit (kbit/s):			
Download	<input type="text" value="0"/>		
Uplink	<input type="text" value="0"/>		
Erkennung der Verbindungseigenschaften			
Modus	<input type="text" value="Deaktivieren"/>		
Aktiver Modus:	<input type="text" value="Immer aktiv"/>		
VLAN Tags	Kunde (TPID 0x8100)		Dienst (TPID 0x8100)
	<input type="text" value="Aktivieren"/> 2		<input type="text" value="Deaktivieren"/>
	Tag <input type="text" value="337"/> 3	Priorität <input type="text" value="0"/>	Tag <input type="text" value="0"/>
	(0-4095)	(0-7)	(0-4095) (0-7)

Hinweis: Bei einer Schule mit zwei Standorten (Campuslösung) kann der VLAN-Tag ggf. auch variieren (zum Beispiel VID 1337 statt 337).

Im Menü „WAN“ – „Interneteinwahl“ wählen.

„WAN 1“ auf „Statische oder dynamische IP“ umstellen (1) und im Anschluss „Details“ wählen (2):

Internetwahl

Index	Anzeigename	Physikalischer Modus	Zugriffsmodus	Details	IPv6
WAN1		Ethernet	Statische oder dynamische IP	Details	IPv6

Wichtig: Für die WAN-Schnittstelle soll eine feste IP-Adresse aus dem **Servernetz** des pädagogischen Breitbandnetzes des Landes eingerichtet werden (siehe unten). Jeder Schulstandort erhält von Dataport individuelle IP-Adressräume für das Servernetz sowie die anderen Netze (Lehrkräfte, Schülerinnen und Schüler, Gäste). Der genaue IP-Adressbereich kann der vom IQSH an die Schule versandten E-Mail zur Freischaltung des pädagogischen Anschlusses entnommen werden.

Die WAN-Schnittstelle soll folgendermaßen eingerichtet werden:

- IP-Adresse: 10.84/85/86/87.x.9¹
- Subnetzmaske: 255.255.255.0
- Gateway: 10.84/85/86/87.x.1
- DNS-Server: 10.65.104.245 (Dataport)
- sekundärer/alternativer DNS-Server: zum Beispiel 9.9.9.9

Zusätzlich „WAN Verbindungserkennung“ („WAN Connection Detection“) auf „Ping Erkennung“ („Ping Detect“) mit der Ping-Adresse 9.9.9.9 und 1.1.1.1 einstellen.

Die genannten Einstellungen vornehmen und mit „OK“ bestätigen:

WAN 1

PPPoE	Statische oder dynamische IP	PPTP/L2TP	IPv6
<input checked="" type="radio"/> Aktivieren <input type="radio"/> Deaktivieren	WAN IP Netzwerkeinstellungen WAN IP Alias <input type="radio"/> Automatisch eine IP-Adresse beziehen Routename: <input type="text" value="Vigor"/> * Domainname: <input type="text" value="Max: 39 Zeichen"/> * <input type="checkbox"/> DHCP Client-Kennung * Benutzername: <input type="text"/> Passwort: <input type="text"/>		
WAN-Verbindung aktiv halten <input type="checkbox"/> Dauer-Ping aktivieren PING an die IP: <input type="text"/> PING Intervall: <input type="text" value="0"/> Minute(n)	<input checked="" type="radio"/> Geben Sie eine IP-Adresse an IP-Adresse: <input type="text" value="10.x.y.9"/> 2 Subnetzmaske: <input type="text" value="255.255.255.0"/> Gateway IP Adresse: <input type="text" value="10.x.y.1"/>		
WAN Verbindungserkennung Modus: <input type="text" value="Ping-Erkennung"/> 4 Primäre Ping-IP: <input type="text" value="9.9.9.9"/> Sekundäre Ping-IP: <input type="text" value="1.1.1.1"/> <input type="checkbox"/> Gateway IP pingen: <input type="text" value="192.168.0.1"/> TTL: <input type="text" value="255"/> Ping-Intervall: <input type="text" value="1"/> Sekunde(n) Ping-Wiederholung: <input type="text" value="10"/> Mal	<input checked="" type="radio"/> Standard MAC Adresse <input type="radio"/> Geben Sie eine MAC-Adresse an MAC-Adresse: <input type="text" value="14"/> <input type="text" value="49"/> <input type="text" value="BC"/> <input type="text" value="09"/> <input type="text" value="6B"/> <input type="text" value="C1"/>		
MTU: <input type="text" value="1500"/> (Max.: 1500) MTU Erkennung: <input type="text" value="Erkennen"/>	DNS Server IP Adresse Primäre IP-Adresse: <input type="text" value="10.65.104.245"/> 3 Sekundäre IP-Adresse: <input type="text" value="9.9.9.9"/>		
RIP-Protokoll <input type="checkbox"/> RIP aktivieren			

¹ Der letzte Teil der IP-Adresse (Hostanteil) muss eine „9“ sein, da diese Adresse auf die öffentliche IP-Adresse der Schule weitergeleitet wird.

Nach der Konfiguration der WAN-Schnittstelle den Router neu starten und die Internetverbindung überprüfen.

2.2.2 Sekundäre Internetschnittstelle einrichten (optional)

Die zweite WAN-Schnittstelle kann wie die erste Schnittstelle nur als Ethernet-Schnittstelle verwendet werden, eine Einwahl per Modem ist nicht möglich.

Im Menü „WAN“ - „Grundeinstellung“ wählen.

„WAN 2“ wählen:

Index	Aktivieren
WAN1	<input checked="" type="checkbox"/>
WAN2	<input checked="" type="checkbox"/>

Die WAN-Schnittstelle aktivieren (1), WAN 1 als Backup einstellen (2), Option „Aktiv, wenn alle der oben genannten WANs keine Verbindung herstellen können“ (3) und mit „OK“ bestätigen:

WAN 2

Aktivieren: Ja

Anzeigename:

Physikalischer Modus: Ethernet

Physikalischer Typ (Ethernet): Automatisch

Geschwindigkeit (kbit/s):

Download:

Uplink:

Erkennung der Verbindungseigenschaften

Modus: Deaktivieren

Aktiver Modus: Backup

Backup für:

WAN 1

WAN 2

WAN 5

WAN 6

Aktiv wenn: Alle der oben genannten WANs

keine Verbindung herstellen können:

bei Beliebig die folgenden Bedingungen zutreffen::

Im Menü „WAN“ - „Interneteinwahl“ – „Details“ für WAN 2 wählen.

Dort die Schnittstelle aktivieren und die IP-Adresse automatisch beziehen (2) bzw. nach Vorgabe des Providers einrichten:

WAN 2

PPPoE Statische oder dynamische IP PPTP/L2TP IPv6

Aktivieren Deaktivieren

WAN IP Netzwerkeinstellungen WAN IP Alias

Automatisch eine IP-Adresse beziehen

Routername:

Domainname:

Hinweis: Je nach Anbieter müssen ggf. noch Anmeldedaten im Reiter „PPPoE“ hinterlegt werden:

WAN 2

PPPoE **Statische oder dyna**

Aktivieren Deaktivieren

ISP Einstellungen

Service-Name (Optional)

Benutzername

Passwort

2.2.3 Multi-VLAN für Internetschnittstelle einrichten

Im Menü „WAN“ - „Multi-/VLAN“ wählen.

Dort unter „Kanal“ die erste freie WAN-Schnittstelle „WAN7“ (diese kann je nach Firmware und Router auch variieren) auswählen:

Multi-VLAN

Allg

Kanal	A
1	
2	
7. WAN7	
8. WAN8	
9. WAN9	

In den Einstellungen die Schnittstelle aktivieren sowie als WAN Typ „WAN1“ wählen (1), die VLAN-ID für das Netz der schuleigenen Endgeräte für Schülerinnen und Schüler (VID 137, Campuslösung: zum Beispiel 1137) eingeben (2) und das WAN-Interface mit DHCP aktivieren (3+4):

Kanal 7 aktivieren :

1 WAN Typ :

Grundeinstellungen

VLAN Header

VLAN Tag: 2 Service Tag:

Priorität:

Hinweis:
 Der Tag-Wert muss zwischen 1 und 4095 liegen und für jeden Kanal einzigartig sein.
 Es kann immer nur ein Kanal ungetaggt (gleich 0) sein.

Portbasierte Bridge-Verbindung für diesen Channel öffnen

Physikalische Mitglieder

P1 P2 P3 P4 P5

Hinweis:

1. P1 ist für die NAT-Verwendung reserviert und kann nicht für den Bridge-Modus konfiguriert werden.

2. Wenn der Port für den Bridge-Modus konfiguriert wird, funktioniert die Einstellung des Ports in der LAN >> VLAN-Konfiguration nicht.

3 WAN-Schnittstelle für diesen Kanal öffnen

WAN Anwendung: Verwaltung IPTV

WAN Einrichtung:

ISP Einstellungen **WAN IP Netzwerkeinstellungen**

ISP-Name 4 Automatisch eine IP-Adresse beziehen

Dieselben Schritte für „WAN6“ und „WAN7“ durchführen und dort das Netz für Lehrkräfte (VID 237, Campuslösung: zum Beispiel 1237) und das Gastnetz (VID 537, Campuslösung: zum Beispiel 1537) einrichten.

Folgende WAN-Schnittstellen sollen am Ende konfiguriert sein:

7. WAN7	<input checked="" type="checkbox"/>	Ethernet(WAN1)	137	<input type="checkbox"/> Enable	<input type="checkbox"/> P1	<input type="checkbox"/> P2	<input type="checkbox"/> P3	<input type="checkbox"/> P4	<input type="checkbox"/> P5
8. WAN8	<input checked="" type="checkbox"/>	Ethernet(WAN1)	237	<input type="checkbox"/> Enable	<input type="checkbox"/> P1	<input type="checkbox"/> P2	<input type="checkbox"/> P3	<input type="checkbox"/> P4	<input type="checkbox"/> P5
9. WAN9	<input checked="" type="checkbox"/>	Ethernet(WAN1)	537	<input type="checkbox"/> Enable	<input type="checkbox"/> P1	<input type="checkbox"/> P2	<input type="checkbox"/> P3	<input type="checkbox"/> P4	<input type="checkbox"/> P5

2.3 LAN-Schnittstelle konfigurieren

Im Menü „LAN“ - „Grundeinstellung“ wählen.

Für „LAN1“ „Details“ wählen:

Index	Status	DHCP	IP-Adresse	Details	IPv6
LAN1	V	V	192.168.1.1	Details	IPv6
LAN2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	192.168.2.1	Details	IPv6

Die feste IP-Adresse 192.168.1.1 für die LAN-Schnittstelle (Admin-Netz) belassen (1), DHCP auf 192.168.1.50-150, Gateway auf 192.168.1.1 (2) und die DNS-Server auf 10.65.104.245 (Dataport) und 9.9.9.9 (3) einstellen. Abschließend mit „OK“ bestätigen:

LAN >> Grundeinstellung

LAN1Ethernet TCP / IP und DHCP Einrichtung

Netzwerk-Einstellungen

Für NAT

IP-Adresse **1**

Subnetzmaske

LAN-IP-Alias

RIP-Protokollsteuerung

LAN 1 IPv6 Einstellungen

DHCP Server

Deaktivieren Aktiv Relay Agent aktivieren

Start-IP Adresse **2**

IP-Pool (max. 1021)

Gateway IP Adresse

Lease Time (s)

DHCP-Lease für inaktive Clients periodisch löschen

DNS Server IP Adresse **3**

Primäre IP-Adresse

Sekundäre IP-Adresse

2.4 Weitere Netzwerke konfigurieren

Wichtig: Bevor die folgenden Schritte durchgeführt werden, sollte überprüft werden, ob das Admin-Endgerät, mit dem diese Einstellungen vorgenommen werden, am Router-Port 1 angeschlossen ist. Nur an diesem Port erhält man nach Aktivierung der VLANs noch eine ungetaggte Verbindung zum Router.

Im Menü „LAN“ - „VLAN“ wählen.

VLAN aktivieren (1) und folgende Port-Einstellungen vornehmen (2+3):

VLAN Konfiguration

	LAN					VLAN Tag			
	P1	P2	P3	P4	P5	Subnetz	Aktivieren	VID	Priorität
VLAN0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAN1 ▾	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0 ▾
VLAN1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAN2 ▾	<input checked="" type="checkbox"/>	10	0 ▾
VLAN2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAN3 ▾	<input checked="" type="checkbox"/>	20	0 ▾
VLAN3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LAN4 ▾	<input checked="" type="checkbox"/>	30	0 ▾


Einem nicht getaggeten Gerät in P1 den Zugriff auf den Router erlauben

Hinweis:

1. Wenn Sie für jede VLAN-Zeile die Option „VLAN-Tag aktivieren“ auswählen, wird die zugehörige VID auf den ausgewählten verkabelten LAN-Port angewendet.
2. Jede VID muss eindeutig sein.

Hinweis: Das native Netz (VLAN-ID 1/LAN1) ist für die Geräte wie Access Points, Switches, Router usw. vorgesehen, das VLAN1/LAN2 ist für die schuleigenen Endgeräte für Schülerinnen und Schüler, das VLAN2/LAN3 für die Dienstgeräte der Lehrkräfte und das VLAN3/LAN4 für die privaten Endgeräte vorgesehen.

Mit „OK“ bestätigen und im anschließenden Hinweis auf „LAN >> Grundeinstellung“ klicken:

 The subnet setting has been changed, you could disable the following checkboxes if you don't want to enable the subnet yet.

LAN 2
 LAN 3
 LAN 4

Or you can also click on the following link
[LAN >> General Setup](#)
 to setup details for subnets.

In den LAN-Einstellungen (im Menü unter „LAN“ – „Grundeinstellung“) für LAN2 „Details“ wählen.

LAN2 – das **Netz für schuleigene Endgeräte von Schülerinnen und Schülern** – aktivieren (1), die IP-Adresse auf 192.168.10.1 (2) anpassen, DHCP auf 192.168.10.50-150, Gateway auf 192.168.10.1 (3) und die DNS-Server auf 10.65.104.245 (Dataport) und 9.9.9.9 (4) einstellen. Abschließend mit „OK“ bestätigen:

LAN >> Grundeinstellung

LAN 2 Ethernet TCP / IP und DHCP Einrichtung	LAN 2 IPv6 Einstellungen
Netzwerk-Einstellungen <input checked="" type="radio"/> Aktivieren <input type="radio"/> Deaktivieren <input checked="" type="radio"/> Für NAT 1 <input type="radio"/> Für Routing IP-Adresse 2 <input type="text" value="192.168.10.1"/> Subnetzmaske <input type="text" value="255.255.255.0 / 24"/>	DHCP Server <input type="radio"/> Deaktivieren <input checked="" type="radio"/> Aktiv <input type="radio"/> Relay Agent aktivieren Start-IP Adresse 3 <input type="text" value="192.168.10.50"/> IP-Pool <input type="text" value="100"/> (max. 1021) Gateway IP Adresse <input type="text" value="192.168.10.1"/> Lease Time <input type="text" value="259200"/> (s) <input checked="" type="checkbox"/> DHCP-Lease für inaktive Clients periodisch löschen.
	DNS Server IP Adresse Primäre IP-Adresse <input type="text" value="10.65.104.245"/> 4 Sekundäre IP-Adresse <input type="text" value="9.9.9.9"/>

Im Menü unter „LAN“ – „Grundeinstellung“ für LAN3 „Details“ wählen.

LAN3 – das **Netz für Dienstgeräte der Lehrkräfte** – aktivieren (1), die IP-Adresse auf 192.168.20.1 (2) anpassen, DHCP auf 192.168.20.50-150, Gateway auf 192.168.20.1 (3) und die DNS-Server auf 10.65.104.245 (Dataport) und 9.9.9.9 (4) einstellen. Abschließend mit „OK“ bestätigen:

LAN >> Grundeinstellung

LAN 3 Ethernet TCP / IP und DHCP Einrichtung	LAN 3 IPv6 Einstellungen
Netzwerk-Einstellungen <input checked="" type="radio"/> Aktivieren <input type="radio"/> Deaktivieren <input checked="" type="radio"/> Für NAT 1 <input type="radio"/> Für Routing IP-Adresse 2 <input type="text" value="192.168.20.1"/> Subnetzmaske <input type="text" value="255.255.255.0 / 24"/>	DHCP Server <input type="radio"/> Deaktivieren <input checked="" type="radio"/> Aktiv <input type="radio"/> Relay Agent aktivieren Start-IP Adresse 3 <input type="text" value="192.168.20.50"/> IP-Pool <input type="text" value="100"/> (max. 1021) Gateway IP Adresse <input type="text" value="192.168.20.1"/> Lease Time <input type="text" value="259200"/> (s) <input checked="" type="checkbox"/> DHCP-Lease für inaktive Clients periodisch löschen.
	DNS Server IP Adresse Primäre IP-Adresse 4 <input type="text" value="10.65.104.245"/> Sekundäre IP-Adresse <input type="text" value="9.9.9.9"/>

Im Menü unter „LAN“ – „Grundeinstellung“ für LAN4 „Details“ wählen.

LAN4 – das **Netz für private Endgeräte** – aktivieren (1), die IP-Adresse auf 192.168.30.1 (2) anpassen, DHCP auf 192.168.30.50-150, Gateway auf 192.168.30.1 (3) und die DNS-Server auf 10.65.104.245 (Dataport) und 9.9.9.9 (4) einstellen. Abschließend mit „OK“ bestätigen:

LAN >> Grundeinstellung

LAN 4 Ethernet TCP / IP und DHCP Einrichtung	LAN 4 IPv6 Einstellungen
Netzwerk-Einstellungen <input checked="" type="radio"/> Aktivieren <input type="radio"/> Deaktivieren <input checked="" type="radio"/> Für NAT <input type="radio"/> Für Routing IP-Adresse: 192.168.30.1 Subnetzmaske: 255.255.255.0 / 24	DHCP Server <input type="radio"/> Deaktivieren <input checked="" type="radio"/> Aktiv <input type="radio"/> Relay Agent aktivieren Start-IP Adresse: 192.168.30.50 IP-Pool: 100 (max. 253) Gateway IP Adresse: 192.168.30.1 Lease Time: 259200 (s) <input checked="" type="checkbox"/> DHCP-Lease für inaktive Clients periodisch löschen.
	DNS Server IP Adresse Primäre IP-Adresse: 10.65.104.245 Sekundäre IP-Adresse: 9.9.9.9

Erneut im Menü auf „LAN“ und „Grundeinstellung“ wechseln. Es sollten nun folgende Netze aktiviert sein:

Grundeinstellung

Index	Aktivieren	DHCP	DHCPv6	IP-Adresse	Details	IPv6
LAN 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	192.168.1.1	Details	IPv6
LAN 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	192.168.10.1	Details	IPv6
LAN 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	192.168.20.1	Details	IPv6
LAN 4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	192.168.30.1	Details	IPv6

Es soll eine Kommunikation zwischen LAN1 und allen anderen Netzen sowie zwischen LAN2 (schuleigene Endgeräte der Schülerinnen und Schüler) und LAN3 (Dienstgeräte der Lehrkräfte) möglich sein. Dazu müssen unter „LAN“ und „Grundeinstellung“ für die Einstellungen „Inter-LAN Routing“ folgende Häkchen gesetzt werden (1) und mit „OK“ (2) bestätigt werden:

Inter-LAN Routing

Subnetz	LAN 1	LAN 2	LAN 3	LAN 4	LAN 5	LAN 6	LAN 7	LAN 8	DMZ Port
LAN 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LAN 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LAN 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LAN 4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LAN 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LAN 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LAN 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LAN 8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DMZ Port	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Hinweis: Es ist nun z.B. ein Zugriff auf den Controller (LAN1) und damit die Nutzung des Gastportals aus dem Netz LAN4 möglich oder die Nutzung der Datenablage (LAN2) aus dem Netz LAN3.

2.5 Routing-Richtlinien festlegen

Für alle eingerichteten Netzwerke (Admin, Schüler und Schülerinnen, Lehrkräfte, Gäste) soll jeweils ein eigener WAN-Zugang genutzt werden. So wird es zukünftig über ein Dataport-Webportal möglich sein, neben den standardmäßig geblockten Kategorien der Internetfilterung für das Netz der Schülerinnen und Schüler weitere Kategorien (z.B. Social Media) zu sperren. Durch die Nutzung unterschiedlicher WAN-Zugänge betreffen die Änderungen dann nur das Netz für die Schülerinnen und Schüler.

Im Menü „Routing“ und „Load-Balance/Routing“ wählen.

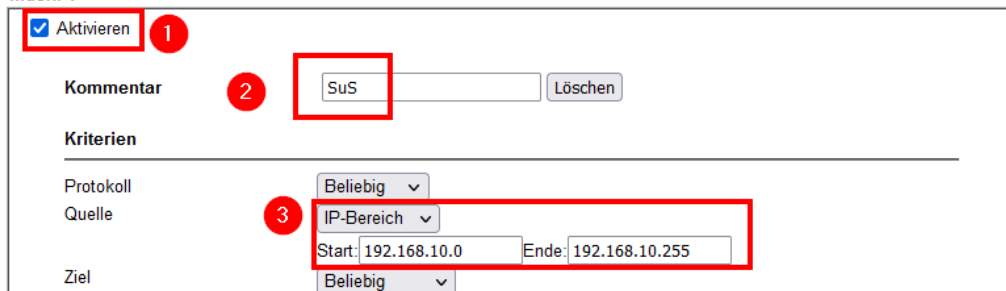
Unter „Index“ die erste Richtlinieneinstellung wählen:

Index

1
2

In den Einstellungen die Richtlinie für das Netz der schuleigenen Endgeräte für Schülerinnen und Schüler (SuS) aktivieren (1), die Regel mit „SuS“ benennen (2) und den Adressbereich auf 192.168.10.0 bis 192.168.10.255 (3) festlegen:

Index: 1



Die Schnittstelle auf „PVC“ umstellen (1) und auf „WAN7“ (bzw. passend zu den gewählten WAN-Schnittstellen in Kapitel [Multi-VLAN für Internetschnittstelle einrichten](#)) festlegen (2). Anschließend das Backup aktivieren „WAN2“ festlegen (3):



Richtlinien-Einstellungen mit „OK“ bestätigen.

Eine neue Regel (Index-Nummer 2) anlegen. In den Einstellungen die Richtlinie für das Netz für schuleigenen Endgeräte der Lehrer und Lehrerinnen (LuL) aktivieren, die Regel mit „LuL“

benennen, den Adressbereich auf 192.168.20.0 bis 192.168.20.255, das Interface auf „PVC“ und „WAN8“, Backup auf „WAN2“ festlegen und mit „OK“ bestätigen.

Eine neue Regel (Index-Nummer 3) anlegen. In den Einstellungen die Richtlinie für das Gastnetz aktivieren, die Regel mit „Gast“ benennen, den Adressbereich auf 192.168.30.0 bis 192.168.30.255, das Interface auf „PVC“ und „WAN9“, Backup auf „WAN2“ festlegen und mit „OK“ bestätigen.

Folgende Regeln sollten am Ende aktiviert sein:

Index	Enable	Comment	Protocol	Interface	Priority	Source	Destination	Dest Port	Move Up	Move Down
1	<input checked="" type="checkbox"/>	SuS	Any	WAN7	200	192.168.10.0~192.168.10.255	Any	Any		Down
2	<input checked="" type="checkbox"/>	LuL	Any	WAN8	200	192.168.20.0~192.168.20.255	Any	Any	UP	Down
3	<input checked="" type="checkbox"/>	Gast	Any	WAN9	200	192.168.30.0~192.168.30.255	Any	Any	UP	Down

2.6 HTTPS-Port ändern und Webinterface auf HTTPS umleiten

Hinweis: Die Weboberfläche des Draytek-Routers soll immer auf HTTPS umgeleitet werden. Da der Port 443 im nächsten Kapitel für die Portweiterleitung auf die Datenablage benötigt wird, soll zudem der Standard-HTTPS-Port auf 444 geändert werden.

Im Hauptmenü „Systemmanagement“ - „Verwaltung“ wählen und dort im Reiter „IPv4 Verwaltungseinstellungen“ (1) den HTTPS-Standard-Port auf 444 abändern (2):

Systemmanagement >> Verwaltung ?

IPv4 Verwaltungseinstellungen IPv6 Systemverwaltung LAN Zugriffseinstellung

Routername

Standard: Auto-Abmelden deaktivieren

Aktiviere Validierungscode für Internet/LAN Zugriff

Hinweis: Die Versionen IE8 und älter unterstützen den DrayOS CAPTCHA-Authentifizierungscode NICHT.

Internet-Zugriffskontrolle

Port-Einstellungen verwalten

Benutzerdefinierte Ports Standard Ports

Telnet Port (Standard: 23)

HTTP Port (Standard: 80)

HTTPS Port 444 (Standard: 443)

Im Reiter „LAN Zugriffseinstellung“ (1) die Häkchen für „HTTP Server“ und „Erzwingen HTTPS“ entfernen (2):

Systemmanagement >> Verwaltung ?

IPv4 Verwaltungseinstellungen IPv6 Systemverwaltung LAN Zugriffseinstellung

Verwaltung aus dem LAN zulassen

FTP Server

HTTP Server Erzwingen HTTPS

HTTPS Server

Telnet Server

TR-069 Server

Beide Einstellungen mit „OK“ bestätigen.

Im Anschluss den Router neu starten.

Hinweis: Der Aufruf der Administrationsoberfläche funktioniert nun nur noch per HTTPS und Portangabe: <https://192.168.1.1:444>. Sollte der Aufruf nicht funktionieren, sollte der Router nochmals über den An- und Ausschalter am Gerät neu gestartet werden.

2.7 Portweiterleitung einrichten

Damit die NAS der Musterlösung (Synology-Diskstation) von außen erreichbar ist, soll eine Weiterleitung von Port 443 auf die IP-Adresse der NAS (192.168.1.250) und den verwendeten Port 5001 eingerichtet werden. Zusätzlich soll zur Nutzung des Protokolls WebDAV auch eine Weiterleitung für den Port 5006 eingerichtet werden.

Da der Port 443 bereits für den SSL-VPN-Zugang verwendet wird, muss dieser zunächst auf einen anderen Port umgestellt werden. Dazu im Menü auf „VPN und externe Einwahl“ – „SSL“ wechseln, Port auf „445“ ändern (1) und mit „OK“ bestätigen (2):

VPN und externe Einwahl >> SSL

SSL

An WAN binden	<input checked="" type="checkbox"/> WAN1
	<input checked="" type="checkbox"/> WAN2
	<input checked="" type="checkbox"/> WAN5
	<input checked="" type="checkbox"/> WAN6
Port	<input type="text" value="445"/> (Standard: 443)
Server-Zertifikat	Standard Zertifikat

Hinweis:

Das Server-Zertifikat folgt jetzt dem Standard-Zertifikat. Das Standard-Zertifikat kann unter [Zertifikat >> Lokale Dienste Liste](#) konfiguriert werden.

Im Abschluss im Hauptmenü „NAT“ - „Portumleitung“ wählen und dort per Klick auf „1.“ Eine neue Regel anlegen:

Portumleitung

Index	Aktivieren
<input type="text" value="1."/>	<input type="checkbox"/>

Regel aktivieren (1), mit „HTTPS“ benennen, folgende Einstellungen vornehmen (2) und mit „OK“ bestätigen (3):

Index Nr. 1

<input checked="" type="checkbox"/> Aktivieren	
Modus	<input type="text" value="Einzel"/>
Service-Name	<input type="text" value="HTTPS"/>
Protokoll	<input type="text" value="TCP"/>
WAN Schnittstelle	<input type="text" value="ALLES"/>
Öffentlicher Port	<input type="text" value="443"/>
Quell-IP	<input type="text" value="Beliebig"/>
Private IP	<input type="text" value="192.168.1.250"/>
Privater Port	<input type="text" value="5001"/>

Hinweis:

Im Modus "Bereich" wird die End-IP automatisch berechnet, sobald der öffentliche Port und die Start-IP eingegeben wurden.

Hinweis: Bei Aufruf der öffentlichen IP der Schule bzw. der DDNS-Hostadresse sollte man nun auf das Webinterface der Datenablage (192.168.1.250:5001) weitergeleitet werden.

Im Abschluss über „NAT“ - „Portumleitung“ und dort per Klick auf „2.“ eine weitere Regel anlegen:

Portumleitung

Index	Aktivieren	St
1.	<input checked="" type="checkbox"/>	
2.	<input type="checkbox"/>	

Regel aktivieren (1), mit „WebDAV“ benennen, folgende Einstellungen vornehmen (2) und mit „OK“ bestätigen (3):

Index Nr. 2

<input checked="" type="checkbox"/> Aktivieren	1
Modus	Einzel
Service-Name	WebDAV
Protokoll	TCP
WAN Schnittstelle	2 ALLES
Öffentlicher Port	5006
Quell-IP	Beliebig
Private IP	192.168.1.250
Privater Port	5006

Hinweis:
 Im Modus "Bereich" wird die End-IP automatisch berechnet, sobald der öffentliche Port und die Start-IP eingegeben wurden.

3

Hinweis: Ordner auf der Datenablage lassen sich nun mit Hilfe des WebDAV-Protokolls auf Endgeräten einbinden.

2.8 Zeitzone einstellen

Im Menü dazu „Systemmanagement“ - „Uhrzeit und Datum“ wählen.

Folgende Einstellungen (1-3) vornehmen und mit „OK“ bestätigen (4):

Zeiteinstellung

Browser-Zeit verwenden
 Internet-Zeit verwenden

Primärer Server **1**

Sekundärer Server

Priorität

Zeitzone **2**

Automatische Sommer-/Winterzeit **3** Erweitert

Automatisches Aktualisierungsintervall

Sende NTP-Anfrage über

4

2.9 VPN-Einrichtung

Für Fernwartungszugriffe des Dienstleisters bzw. Schulträgers soll eine VPN-Einwahl in die Schule eingerichtet werden.

Über die Draytek-Weboberfläche (192.168.1.1) einloggen.

Im Menü „VPN und externe Einwahl“ sowie „VPN-Serverdienste“ wählen und dort die Felder „Enable IPsec VPN Service“ und „L2TP“ markieren (1) und mit „OK“ bestätigen (2):

VPN-Serverdienste Einstellungen

PPTP
1 Enable IPsec VPN Service
 L2TP
 SSL-VPN
 OpenVPN

Hinweis:

Um VPN-Pass-through zu einem separaten VPN-Server im LAN zu erlauben, deaktivieren Sie jeden der oben angegebenen Dienste der das selbe Protokoll nutzt und stellen Sie sicher, dass NAT Offene Ports oder Portumleitung konfiguriert ist.

2

Im Anschluss einen Neustart des Routers bestätigen:

Neustart

Möchten Sie den Router neu starten?

Aktuelle Konfiguration verwenden

Im Anschluss neu einloggen und im Menü „VPN und externe Einwahl“ und „IPsec“ wählen.

Hinweis: Es sind auch mehrere gleichzeitige VPN-Verbindungen über einen Nutzer-Account möglich.

Das Benutzerkonto aktivieren (1), „L2TP mit IPsec“ auf „Erforderlich“ setzen (2), als Subnetz „LAN1“ auswählen (3) sowie einen individuellen Nutzernamen und ein sicheres Passwort festlegen (4) und mit „OK“ bestätigen:

Index Nr. 1

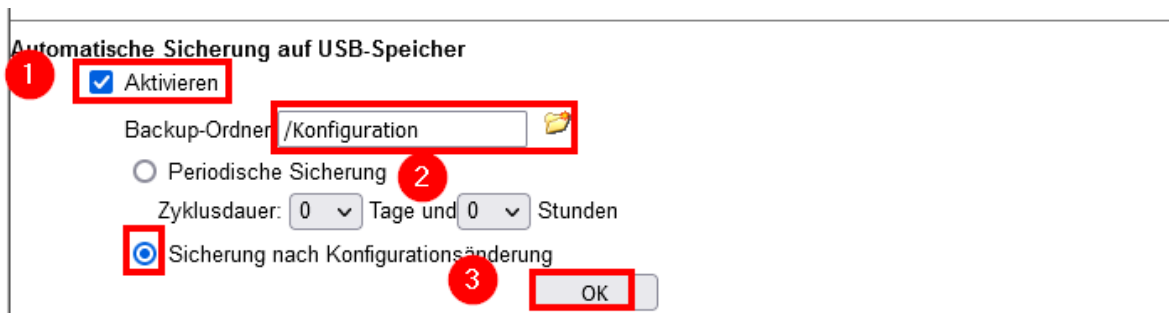
<input checked="" type="checkbox"/> Account aktivieren 1 <input checked="" type="checkbox"/> Mehrere gleichzeitige Verbindungen erlaubt Leerlaufzeitüberschreitung <input type="text" value="300"/> Sekunde(n)	Benutzerkonto und Authentifizierung Benutzername <input type="text" value="VPN-User"/> 4 Passwort <input type="password" value="*****"/> 4 <input type="checkbox"/> Mobile One-Time Passwords(mOTP) aktivieren <input type="checkbox"/> Time-based One-time Password(TOTP) aktivieren <input type="button" value="Erneuern"/>
Erlaubter Einwahltyp <input type="checkbox"/> PPTP <input type="checkbox"/> IPsec Tunnel <input type="checkbox"/> IKEv1/IKEv2 <input type="checkbox"/> IKEv2 FAP <input type="checkbox"/> IPsec XAuth <input checked="" type="checkbox"/> L2TP mit IPsec 2 <input type="text" value="Erforderlich"/> 2 <input type="checkbox"/> SSL-Tunnel <input type="checkbox"/> OpenVPN Tunnel <input type="checkbox"/> Entfernte Client-Informationen festlegen IP des externen Benutzers <input type="text"/> oder Peer-ID <input type="text"/> Netbios Naming Pakete <input checked="" type="radio"/> Erlauben <input type="radio"/> Blockieren Multicast via VPN <input type="radio"/> Erlauben <input checked="" type="radio"/> Blockieren (für IGMP, IP-Kamera, DHCP Relay..etc.)	IKE Authentifizierungsverfahren <input checked="" type="checkbox"/> Pre-Shared Key IKE Pre-Shared Key <input type="text" value=""/> Max: 128 Zeichen <input type="checkbox"/> Digitale Signatur (X.509) Keine <input type="text"/>
Subnetz 3 <input type="checkbox"/> Statische IP-Adresse zuweisen <input type="text" value="0.0.0.0"/>	IPsec Sicherheitsmethode <input checked="" type="checkbox"/> Mittel(AH) Hoch(ESP) <input checked="" type="checkbox"/> DES <input type="checkbox"/> 3DES <input checked="" type="checkbox"/> AES Lokale ID (Optional) <input type="text"/>
Zwei-Faktor-Authentifizierung <input type="checkbox"/> Authentifizierungscode per EMail senden <input type="checkbox"/> Authentifizierungscode per SMS senden <input type="checkbox"/> Time-based One-time Password (TOTP) <input type="button" value="Erneuern"/> <input type="button" value="Zurücksetzen"/> Passwort <input type="text" value="Leave blank to let user defined"/> <input type="button" value="Kopieren"/>	Zeitsteuerungsprofil <input type="text" value="Keine"/> <input type="text" value="Keine"/> <input type="text" value="Keine"/> <input type="text" value="Keine"/> Benachrichtigung <input type="checkbox"/> E-Mail senden, wenn VPN aktiv ist Email Objekt <input type="text" value="1-???"/> EMail an <input type="text"/> <input type="checkbox"/> SMS senden, wenn VPN aktiv ist SMS Objekt <input type="text" value="1-???"/> SMS an <input type="text"/>

Im Anschluss alle oben gewählten Zugangsdaten in der IT-Dokumentation der Schule abspeichern.

Hinweis: Sofern auch ein VPN-Zugriff von den dienstlichen Lehrkräfte-Endgeräten ins Unterrichtsnetz ermöglicht werden soll, ein neues gemeinsames Konto für das Kollegium bzw. Einzel-Accounts für Lehrkräfte wie oben gezeigt anlegen. Die Schritte zur VPN-Einrichtung auf dem LK-Endgerät werden in der Anleitung „Musterlösung Grundschule SH_VPN-Verbindung herstellen.pdf“ beschrieben.

2.10 Router-Konfiguration speichern

Die Konfiguration des Routers soll automatisiert auf einem am Router angeschlossenen USB-Stick gespeichert werden. Im Menü dazu „Systemmanagement“ - „Konfigurationssicherung“ wählen und das Auto-Backup aktivieren (1), folgende Einstellungen vornehmen (2) und mit „OK“ bestätigen (3):



Automatische Sicherung auf USB-Speicher

Aktivieren

Backup-Ordner: /Konfiguration

Periodische Sicherung

Zyklusdauer: 0 Tage und 0 Stunden

Sicherung nach Konfigurationsänderung

OK

Im Anschluss überprüfen, ob nach Änderung der Konfiguration, diese in einer CFG-Datei im Ordner „Konfiguration“ auf dem USB-Stick abgespeichert wird.

Hinweis: Bei Konfigurationen, die innerhalb derselben vollen Stunde vorgenommen werden, wird die vorhandene Konfiguration überschrieben. Für jede spätere Änderung wird eine neue Datei angelegt.

3 Controller einrichten

Hinweis: Die Anleitung bezieht sich auf die Controller-Version ab 7.4.156 und die Firmware-Version ab 3.1.9 für den Cloudkey (2. Generation).

Cloudkey (2. Generation) mit einer Micro-SD-Karte (mind. 8 GB) ausstatten.

Admin-Endgerät und Cloudkey an einen unkonfigurierten UniFi-POE-Switch anschließen.

Hinweis: Router und Access Points werden erst später angeschlossen. Es sollte darauf geachtet werden, dass am Switch kein Gerät angeschlossen ist, das IP-Adressen per DHCP vergibt (z. B. der Router). In diesem Fall ist der Cloudkey dann ggf. nicht mehr unter der unten genannten Adresse erreichbar.

Zunächst für das Admin-Endgerät eine IP aus dem Bereich 192.168.1.x vergeben.

Die Weboberfläche des Cloudkeys aufrufen. Dazu die Startseite (<https://192.168.1.30>) laden und die Cloudkey-Konfiguration öffnen.

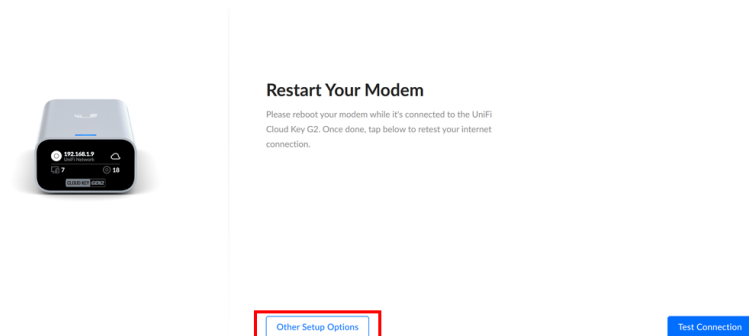
Hinweis: Falls der Cloudkey nicht über 192.168.1.30 erreichbar sein, lässt sich die korrekte IP-Adresse über das Mini-Display auf der Vorderseite des Cloudkey herausfinden.

Den Setupprozess über „Setup UCK G2“ starten:

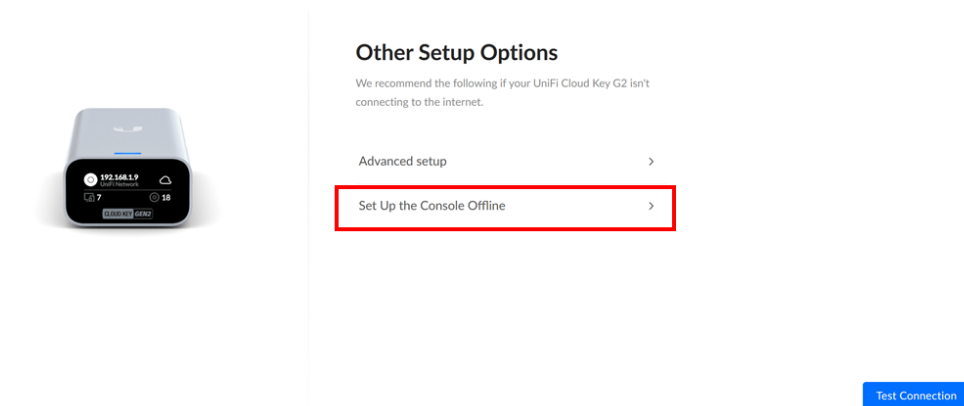


Hinweis: Der Cloudkey versucht zunächst eine Internetverbindung herzustellen. Um die Einrichtung eine UI.com-Accounts und die Cloud-Anbindung des Gerätes zu umgehen, soll zunächst keine Internetverbindung bereitgestellt werden und stattdessen eine **Offline-Einrichtung** vorgenommen werden. Sollte dennoch bereits eine Internetverbindung bestehen, soll die Account-Einrichtung zu Beginn über den Menüpunkt „Proceed without UI-Account“ umgangen werden. Ein Account wird später für die E-Mail-Benachrichtigung (siehe Kapitel [E-Mail-Benachrichtigung aktivieren](#)) noch eingerichtet, die Anbindung daran jedoch wieder deaktiviert.

Den Button „Other Setup Options“ wählen:



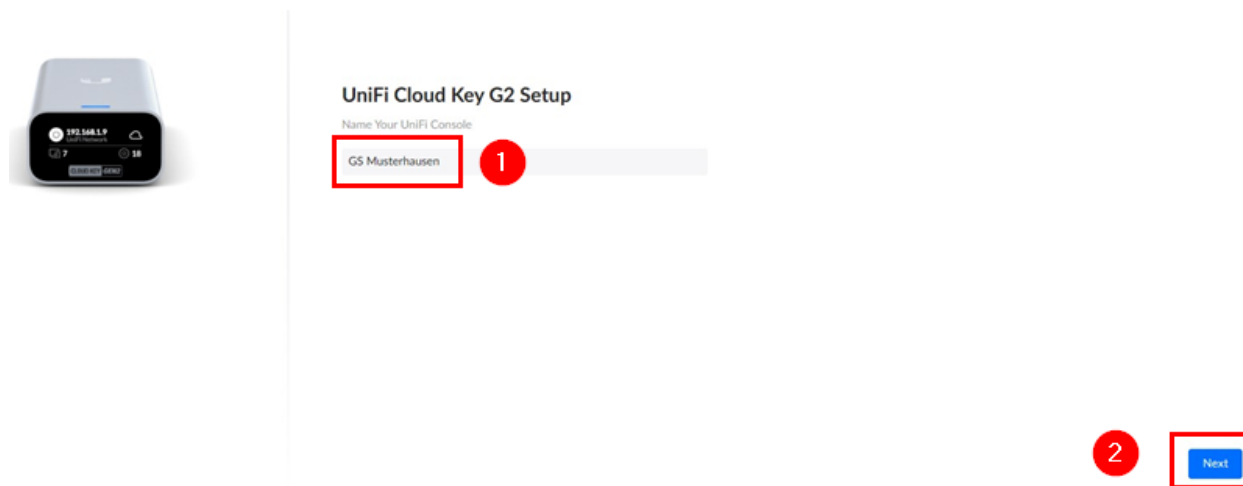
Im Anschluss „Set Up the Console Offline“ wählen:



Die Offline-Einrichtung erneut bestätigen:

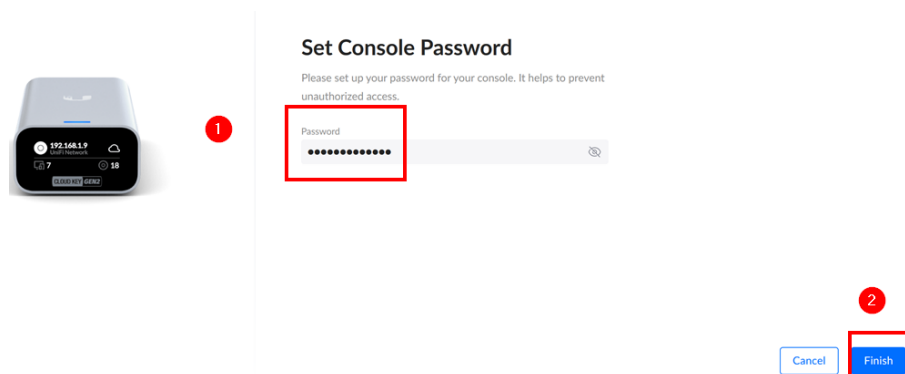


Im Anschluss als Controllernamen den Namen der Schule (z. B. „GS Musterhausen“) wählen (1) und mit „Next“ fortfahren (2):



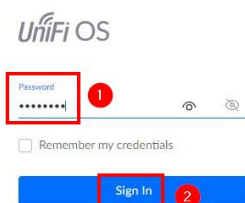
Hinweis: Die Anpassung des Controller-Namens ist wichtig, damit z. B. später bei der Zusendung von E-Mail-Benachrichtigungen am Betreff erkannt werden kann, an welcher Schule ein Fehler aufgetreten ist.

Das Controller-Passwort festlegen (1), mit „Finish“ (2) bestätigen und die Einrichtung des Controllers abwarten:

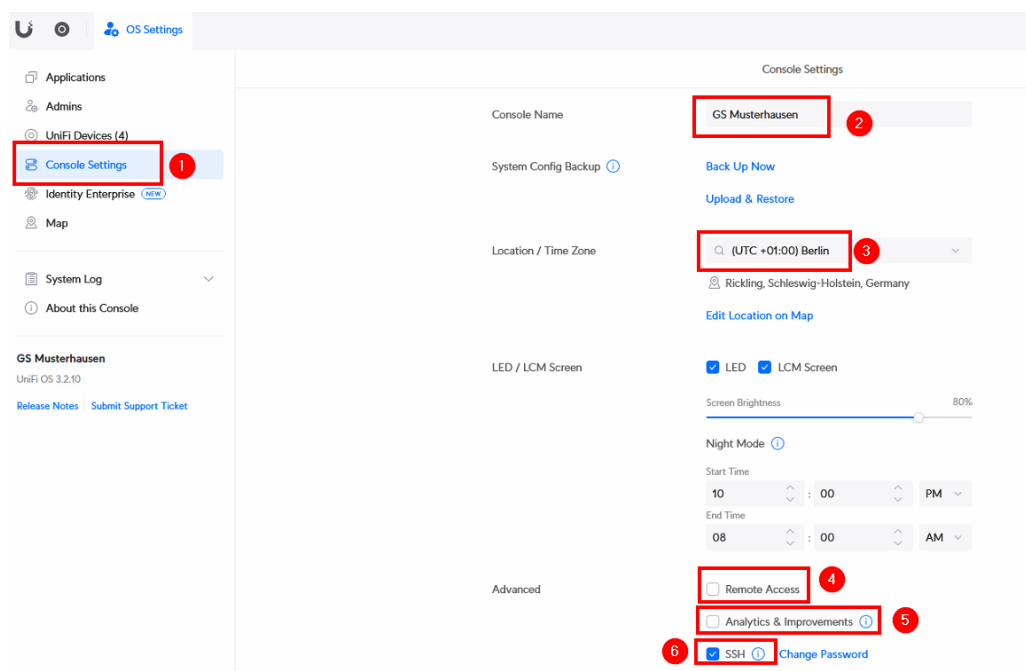


Hinweis: Das Passwort in der IT-Dokumentation der Schule eintragen. Der Benutzername wird weiter unten noch angepasst.

Mit dem neuen Passwort auf der Weboberfläche des Controllers einloggen:



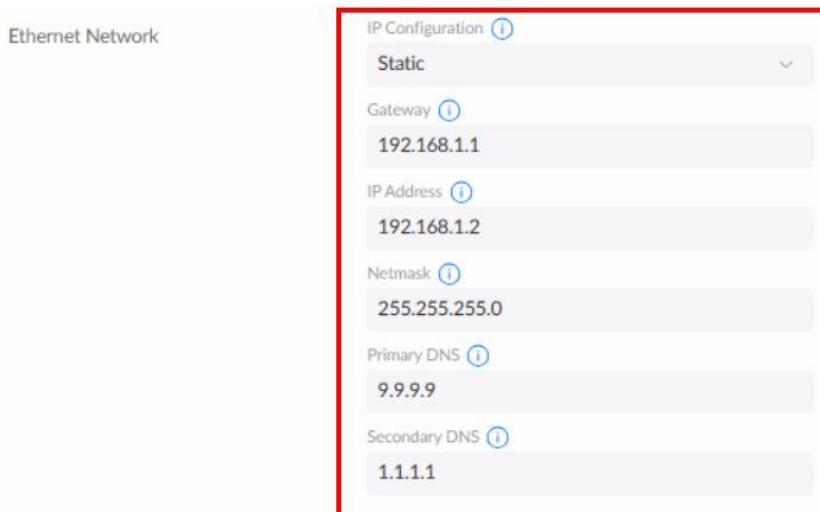
Unter dem Menüpunkt „Console Settings“ (1) den Namen des Controllers (2) auf die Schule anpassen (wenn noch nicht bei der Ersteinrichtung geschehen, siehe oben), ggf. die Zeitzone anpassen (3), den Remote-Zugriff deaktivieren (4), die Option „Analytics & Improvements“ deaktivieren (5) und den SSH-Zugriff aktivieren (6):



Im Anschluss an das Aktivieren des SSH-Zugriffs den Hinweis akzeptieren und ein Passwort für den Zugriff festlegen.

Hinweis: Das SSH-Passwort für den Zugriff auf den Controller in der IT-Dokumentation der Schule notieren. Für die Access Points und Switches wird später ein separates SSH-Kennwort erstellt.

Ebenfalls unter dem Menüpunkt „Console Settings“ die IP-Konfiguration auf „Static“ umstellen, als Gateway 192.168.1.1, als IP-Adresse 192.168.1.2, als Netzmaske 255.255.255.0, als primären DNS 9.9.9.9 und als sekundären DNS 1.1.1.1 eintragen sowie alle Änderungen mit „Apply Changes“ bestätigen:



Ethernet Network

IP Configuration ⓘ

Static

Gateway ⓘ
192.168.1.1

IP Address ⓘ
192.168.1.2

Netmask ⓘ
255.255.255.0


Primary DNS ⓘ
9.9.9.9

Secondary DNS ⓘ
1.1.1.1

Hinweis: Sollte der Bereich der IP-Adresskonfiguration nicht unter dem Menüpunkt „Console Settings“ auftauchen, muss der nächste Schritt (Herstellung einer Internetverbindung) vorgezogen werden. Der Controller erhält dann eine neue IP-Adresse per DHCP. Unter dieser Adresse ruft man die Weboberfläche erneut auf und stellt dann auf die statische IP-Adresse wie oben angegeben um.

Nach der Änderung der IP-Adresse eine Internetverbindung für den Cloudkey herstellen. Dazu den Draytek-Router an den Switch anschließen (z. B. Port 1).

Im Anschluss über die neue IP-Adresse 192.168.1.2 die Weboberfläche des Controllers aufrufen und einloggen:



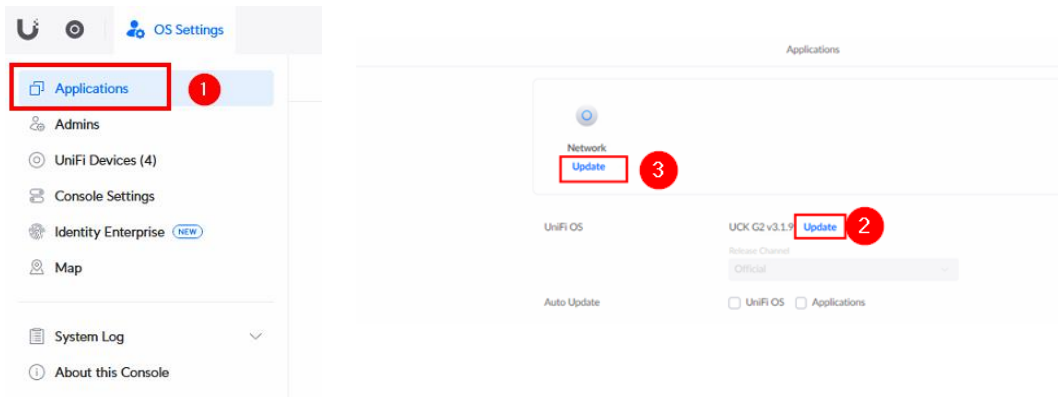
UniFi OS

Password ⓘ
.....

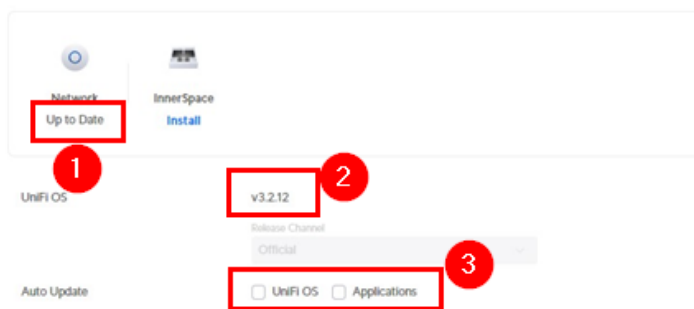
Remember my credentials

Sign In

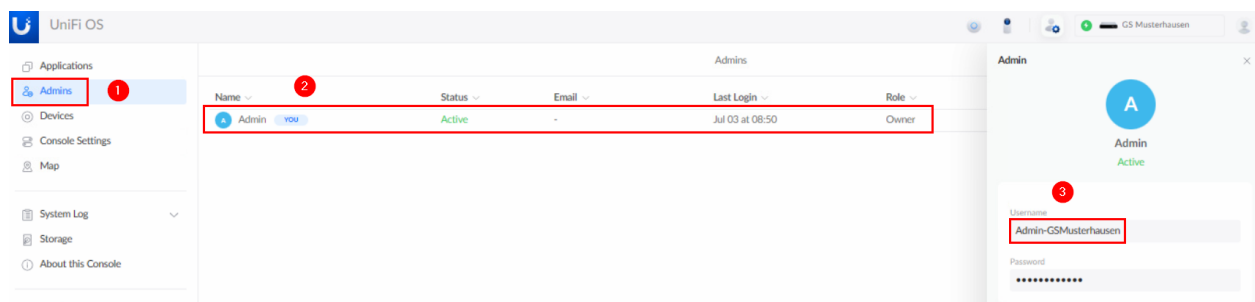
„Applications“ (1) wählen und nacheinander das Update für das UniFi OS (Cloudkey-Firmware) (2) und die Network-Software (3) durchführen:



Nach Abschluss der Updates wird für die Network-Application der Status „Up to Date“ (1) angezeigt und für das UniFi-OS steht kein neues Update mehr zur Verfügung (2). Die automatischen Updates deaktivieren (3):



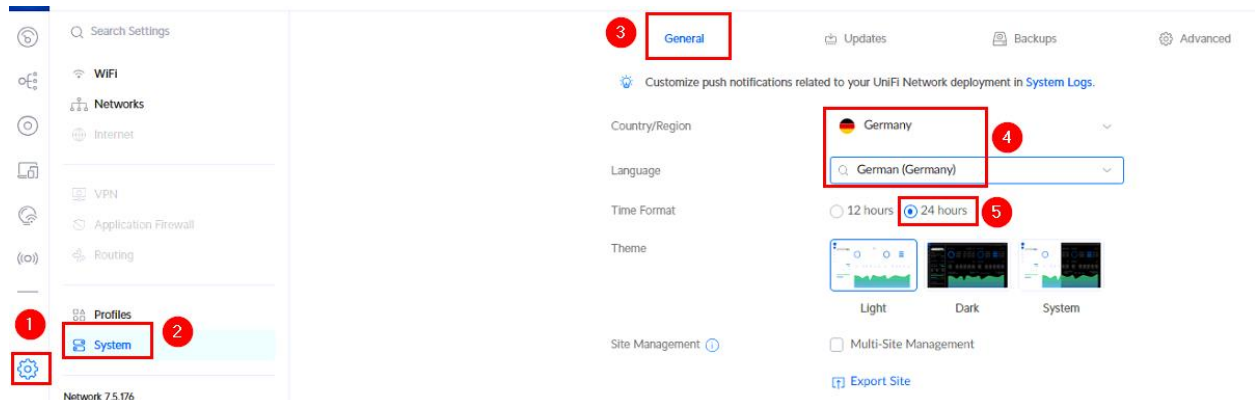
Unter „Admins“ die Benutzerverwaltung des Controllers öffnen (1), den vorhandenen Admin-Benutzer (mit der Rolle „Owner“) klicken (2) und den Benutzernamen individuell z. B. auf den Nachnamen des Administrators bzw. der Administratorin abändern (3) sowie mit „Apply Change“ bestätigen:



Oben links am Fensterrand auf die Weboberfläche der Netzwerkeinstellungen wechseln:

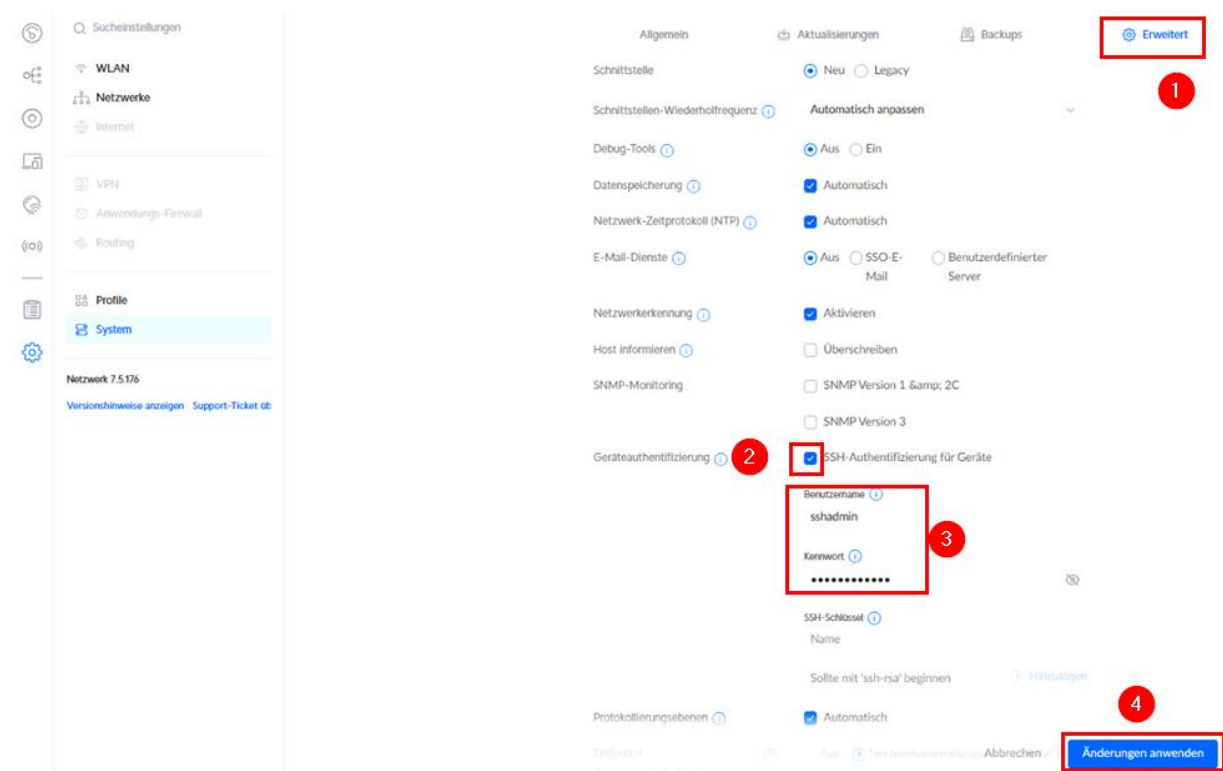


Dort die Einstellungen öffnen (1). Im Anschluss unter „System“ (2) im Bereich „General“ (3) die Region auf „Germany“ und die Sprache der Konfigurationsoberfläche auf „German (Germany)“ umstellen (4) sowie das Zeitformat anpassen (5):



Mit „Apply Changes“ bestätigen.

Beim Menüpunkt „System“ bleiben und unter „Erweitert“ (1) die „SSH-Authentifizierung für Geräte“ aktivieren (2), einen neuen Benutzernamen sowie ein neues Passwort für den Zugriff vom Controller auf die Geräte (Access Points und Switches) festlegen (3) und mit „Änderungen anwenden“ (4) bestätigen:



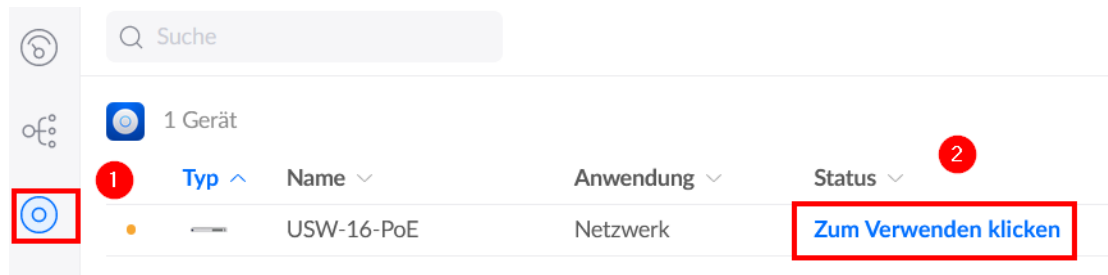
Hinweis: Das Gerätepasswort wird z. B. für die nachträgliche Einbindung eines Gerätes benötigt. Es sollte sich von dem Passwort des Controllers unterscheiden.

Benutzernamen und Passwort in der IT-Dokumentation der Schule eintragen.

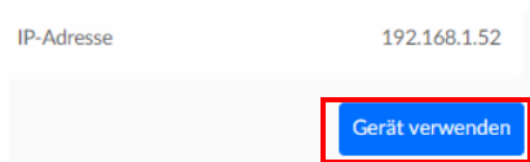
4 Switch(es) einbinden

Hinweis: Die IP-Adresse für den/die Switch(es) wird automatisch per DHCP durch den angeschlossenen Draytek-Router im Bereich 192.168.1.x vergeben.

In der Network-Application des Controllers den Menüpunkt „UniFi Geräte“ wählen (1) und im Anschluss den/die Switch(es) auswählen und „Zum Verwenden klicken“ wählen (2):



In den Gerätedetails auf der rechten Seite im Anschluss ggf. mit „Gerät verwenden“ bestätigen:



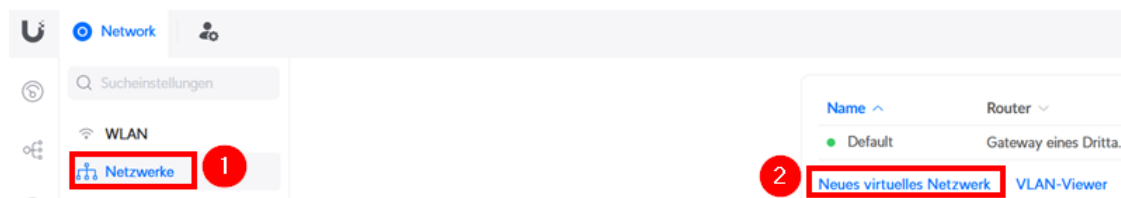
Hinweis: Das Einbinden des/der Geräte kann in einigen Fällen mehrere Minuten dauern und ist abgeschlossen, sobald die Statusanzeige von gelb („erste Schritte“ bzw. „Aktualisierung“) auf grün („Online“ bzw. „Aktuell“) wechselt:

Typ	Name	Anwendung	Status	IP-Adresse
●	USW-16-PoE	Netzwerk	Online	192.168.1.50
●	US-24-250W	Netzwerk	Aktualisierung	192.168.1.52

5 Einrichtung Netzwerke

Hinweis: Das vorhandene Netzwerk „Default“ kann (ohne UniFi-Router) nicht angepasst werden. Es wird als zukünftiges Admin-Netzwerk (192.168.1.1/24) verwendet.

Zusätzlich werden drei virtuelle Netze für Lehrkräfte, Schülerinnen und Schüler sowie Gäste erstellt. Dazu in den Einstellungen den Menüpunkt „Netzwerke“ (1) und den Punkt „Neues virtuelles Netzwerk“ (2) wählen:



Das **Netz für schuleigene Endgeräte der Schülerinnen und Schüler (SuS)** mit dem Namen „SuS“ (1) und aktivierter VLAN-ID 10 (2) hinzufügen:

Netzwerk-Name (1)

Router

VLAN-ID (2)

IGMP-Snooping ⓘ

DHCP-Überwachung ⓘ

Mit „Hinzufügen“ bestätigen.

Im Menüpunkt „Netzwerke“ erneut „Neues virtuelles Netzwerk“ wählen:

Name ^	VLAN-ID v	Router v	Subnetz v	Internet v	IP Leases v
● Default	1	Gateway eines Dri...	-	-	0
● SuS	10	Gateway eines Dri...	-	-	0

[Neues virtuelles Netzwerk](#) [VLAN-Viewer](#) [Verwalten](#)

Das **Netz für schuleigene Endgeräte der Lehrerinnen und Lehrer (LuL)** mit dem Namen „LuL“ (1) und aktivierter VLAN-ID 20 (2) hinzufügen:

Netzwerk-Name (1)

Router

VLAN-ID (2)

IGMP-Snooping ⓘ

DHCP-Überwachung ⓘ

Mit „Hinzufügen“ bestätigen.

Im Menüpunkt „Netzwerke“ erneut „Neues virtuelles Netzwerk“ wählen:

● LuL	20	Gateway eines Dri...	-	-	0
● SuS	10	Gateway eines Dri...	-	-	0

[Neues virtuelles Netzwerk](#) [VLAN-Viewer](#) [Verwalten](#)

Das **Netz für private Endgeräte** mit dem Namen „Gast“ (1) und aktivierter VLAN-ID 30 (2) hinzufügen:

Netzwerk-Name 1

Router

VLAN-ID ⓘ 2

IGMP-Snooping ⓘ

DHCP-Überwachung ⓘ

Mit „Hinzufügen“ bestätigen.

Folgende (virtuelle) Netzwerke sollten jetzt vorhanden sein:

Name ^	VLAN-ID v	Router v	Subnetz v	Internet v	IP Leases v
● Default	1	Gateway eines Dri...	-	-	0
● Gast	30	Gateway eines Dri...	-	-	0
● LuL	20	Gateway eines Dri...	-	-	0
● SuS	10	Gateway eines Dri...	-	-	0

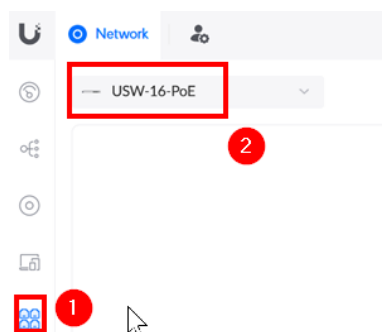
[Neues virtuelles Netzwerk](#) [VLAN-Viewer](#) [Verwalten](#)

6 Einrichtung Switch(es)

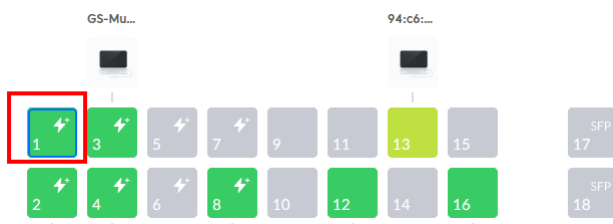
Neben dem Router, dem Controller und dem Admin-Endgeräte auch weitere Geräte (NAS, ggf. Wartungsrechner oder Cachingserver) an den Switch anschließen. Die Ports sollen zum Netzwerk „Default“ gehören, was bereits voreingestellt ist. Beispielhafte Portbelegung:

- Port 1 (Netz „Default“): Draytek-Router (über LAN-Port 1)
- Port 2 (Netz „Default“): UniFi-Controller
- Ports 3 + 4 (Netz „Default“): NAS (beide LAN-Ports verbinden)
- Port 5 (Netz „Default“): Admin-Endgerät, ggf. Wartungsrechner, Caching-Server

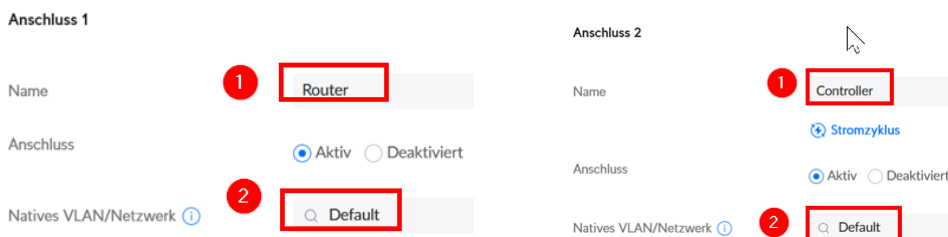
Im Menü „Ports“ wählen (1) und dort den betreffenden Switch auswählen (2):



In der Portübersicht den Port für den Router (z. B. Port 1) auswählen:



Als Namen „Router“ eingeben (1), als Netzwerk „Default“ belassen (2) und mit „Änderungen anwenden“ bestätigen. Analog auch für den Port des Controllers (zum Beispiel Port 2) vorgehen:



In der Portliste den ersten der beiden Ports am Switch wählen, an denen das NAS angeschlossen ist (z. B. Port 3), als Namen „NAS“ eingeben (1), das Netzwerk „Default“ belassen (2) und mit „Änderungen anwenden“ bestätigen:

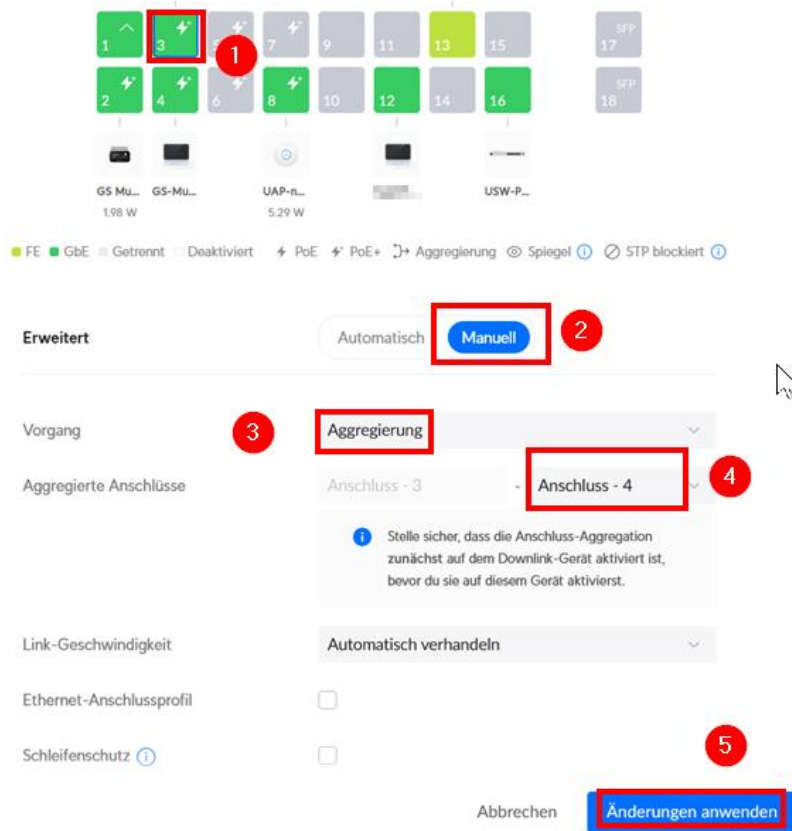
Anschluss 3

Name 1

Anschluss Aktiv Deaktiviert

Natives VLAN/Netzwerk 2

Im Anschluss den ersten der beiden Ports am Switch auswählen (1), an denen das NAS angeschlossen ist (z. B. Port 3), im Bereich „Erweitert“ auf „Manuell“ umstellen (2), die Option „Vorgang“ auf „Aggregation“ (3) umstellen und „Aggregierte Anschlüsse“ auf den anderen Port des NAS (z. B. Port 4) einstellen (4) sowie mit „Änderungen anwenden“ bestätigen (5):



Erweitert Automatisch Manuell 2

Vorgang 3 Aggregation

Aggregierte Anschlüsse Anschluss - 3 - Anschluss - 4 4

1 Stelle sicher, dass die Anschluss-Aggregation zunächst auf dem Downlink-Gerät aktiviert ist, bevor du sie auf diesem Gerät aktivierst.

Link-Geschwindigkeit Automatisch verhandeln

Ethernet-Anschlussprofil

Schleifenschutz 5

Abbrechen Änderungen anwenden

Hinweis: Durch die Aggregation der beiden NAS-Ports wird u. a. die Bandbreite beim gleichzeitigen Zugriff mehrerer Geräte auf die Datenablage erhöht. **Wichtig:** Auch auf der Datenablage muss die Port-Aggregation eingerichtet werden (siehe Anleitung Musterlösung Grundschule SH_NAS.pdf).

In der Portliste den passenden Port für den ggf. vorhandenen Wartungsrechner bzw. Caching-Server (z. B. Port 5) auswählen, als Namen „Wartungsrechner“ bzw. „Caching-Server“ eingeben (1), das Netzwerk „Default“ belassen (2) und mit „Änderungen anwenden“ bestätigen:

Anschluss 5

Name 1 Wartungsrechner

Anschluss Aktiv Deaktiviert

Natives VLAN/Netzwerk ⓘ 2 Default

Anschließend einzeln die Ports für die WLAN Access Points auswählen (z. B. 6 - 12). Als Namen jeweils „WLAN Access Point“ wählen (1), das Netzwerk auf „Default“ eingestellt lassen (2) und mit „Änderungen anwenden“ bestätigen:

Anschluss 6

Name 1 WLAN Access Point

Anschluss Aktiv Deaktiviert

Natives VLAN/Netzwerk ⓘ 2 Default

Hinweis: Werden weitere Switches eingerichtet, so werden diese miteinander über einen Port, der auf das Netzwerk „Default“ eingestellt wurde, verbunden. Alle weiteren Ports an den zusätzlichen Switches werden je nach Bedarf für die unterschiedlichen Netze eingerichtet (siehe oben).

Wenn Ports für schuleigene Endgeräte von Schülerinnen und Schülern (zum Beispiel im PC-Raum) bzw. Dienstgeräte für Lehrkräfte (zum Beispiel im Lehrerzimmer) benötigt werden:

- Ports auswählen (zum Beispiel die Ports 13-16), das Profil für schuleigene Endgeräte der Schülerinnen und Schüler („SuS“) bzw. Dienstgeräte der Lehrkräfte („LuL“) festlegen und mit „Änderungen anwenden“ bestätigen:

Anschlüsse 13, 14, 15, 16

Anschlüsse 13, 14, 15, 16

<p>i Anzeige der Konfiguration für den Anschluss 13, die auf alle ausgewählt wird.</p> <p>Anschluss <input checked="" type="radio"/> Aktiv <input type="radio"/> Deaktiviert</p> <p>Natives VLAN/Netzwerk ⓘ SuS (10)</p>	<p>i Anzeige der Konfiguration für den Anschluss 13, die auf alle ausgewählt wird.</p> <p>Anschluss <input checked="" type="radio"/> Aktiv <input type="radio"/> Deaktiviert</p> <p>Natives VLAN/Netzwerk ⓘ LuL (20)</p>
--	--

- Nachträglich auch die Namen der betreffenden Ports wie oben für den Router und Controller beschrieben auf „LuL“ bzw. „SuS“ „abändern“.

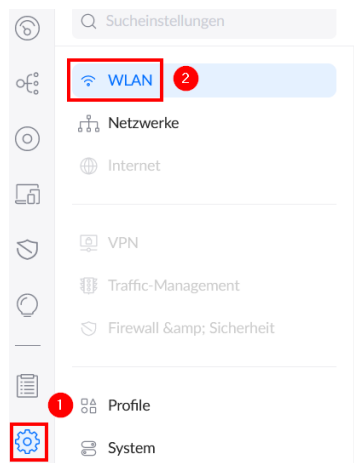
Hinweis: Das Netz für private Endgeräte („Gast“) wird im Normalfall lediglich über die WLAN Access Points bereitgestellt.

7 WLAN einrichten

7.1 WLAN-Netze einrichten

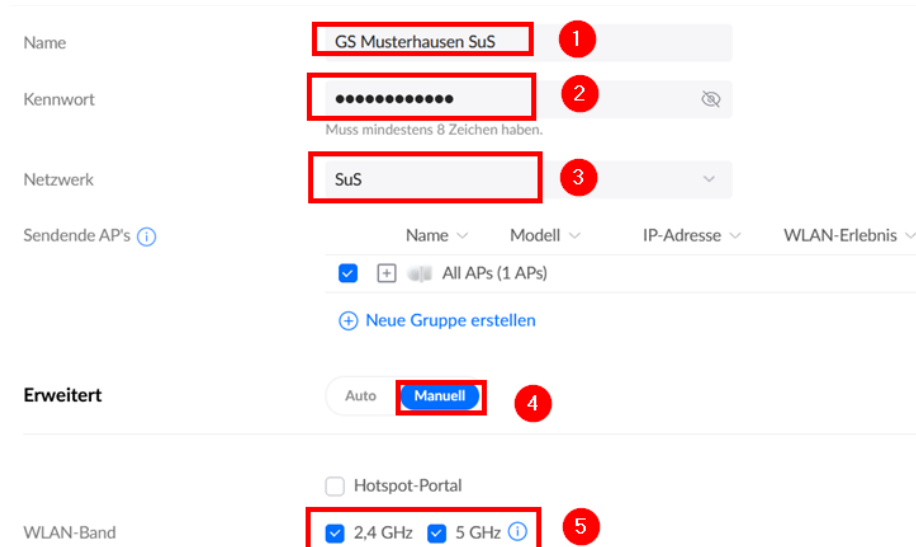
Zunächst die WLAN-Netze einrichten.

Dazu unter den Einstellungen (1) den Menüpunkt „WLAN“ (2) wählen:

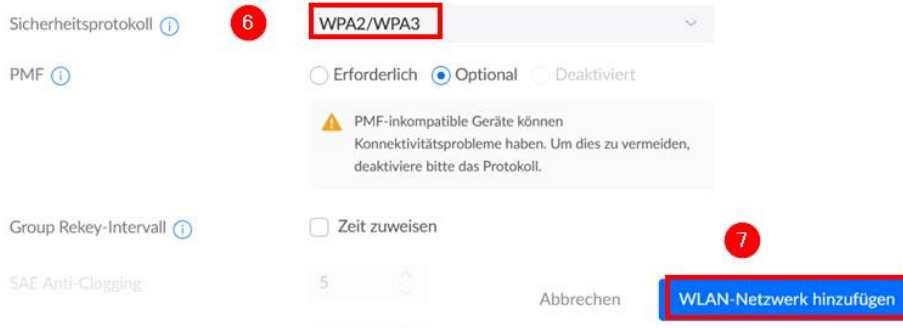


Hinweis: Die Namen für die WLAN-SSIDs können individuell festgelegt werden. Sie sollten nach Möglichkeit den Schulnamen bzw. das Schulkürzel enthalten sowie eine Kennzeichnung für die drei Netze (Schülerinnen und Schüler, Lehrkräfte und Gäste), zum Beispiel: „GS Musterhausen SuS“, „GS Musterhausen LuL“ und „GS Musterhausen Gast“.

Die SSID für schuleigene Endgeräte der Schülerinnen und Schüler einrichten. Dazu den Namen vergeben (zum Beispiel „GS Musterhausen SuS“) (1), ein sicheres und nicht leicht zu merkendes Passwort festlegen (2), mit dem oben angelegten Netzwerk für schuleigene Endgeräte der Schülerinnen und Schüler („SuS“) verbinden (3), im erweiterten Bereich (4) das 2.4-GHz- und 5 GHz-Netz aktivieren (5), als Sicherheitsprotokoll „WPA2/WPA3“ wählen (6) sowie mit „WLAN-Netzwerk hinzufügen“ bestätigen (7):



Hinweis: Das Passwort für das SuS-Netz in der IT-Dokumentation der Schule hinterlegen und nicht an Personen der Schule weitergeben. Das Passwort soll stattdessen fest auf den schuleigenen Endgeräten für Schülerinnen und Schüler gespeichert werden.

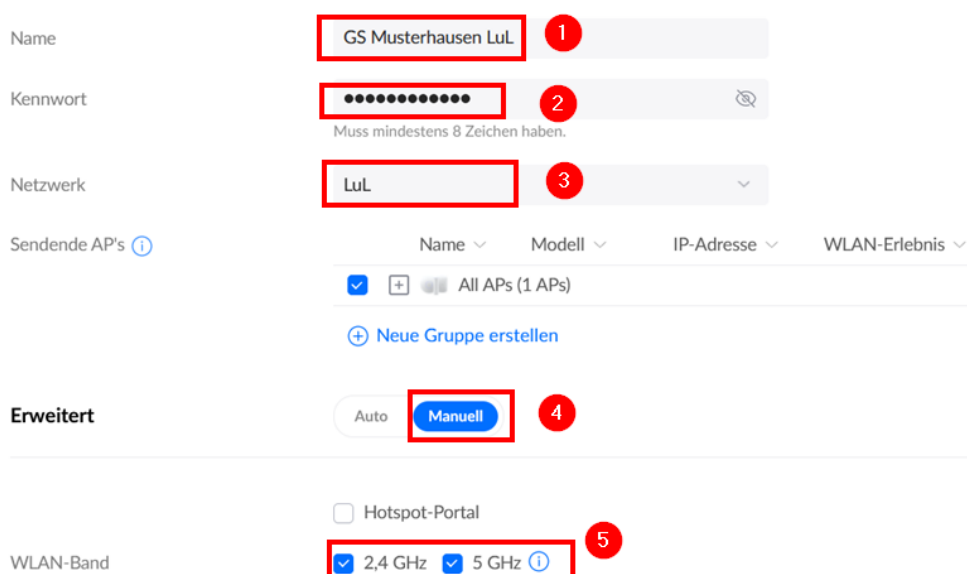


Hinweis: Ältere Access-Point-Modelle bzw. ältere Firmwareversionen unterstützen WPA3-Verbindungen nicht. Endgeräte, die das Protokoll nicht unterstützen, wechseln automatisch in den WPA2-Modus.

Unter dem angelegte WLAN-Netzwerk „Neues erstellen“ wählen:



Die SSID für Dienstgeräte der Lehrkräfte einrichten. Dazu den Namen vergeben (zum Beispiel „GS Musterhausen LuL“) (1), ein sicheres und nicht leicht zu merkendes Passwort festlegen (2), mit dem oben angelegten Netzwerk für dienstliche Endgeräte der Lehrkräfte („LuL“) verbinden (3), im erweiterten Bereich (4) das 2.4-GHz- und 5 GHz-Netz aktivieren (5), als Sicherheitsprotokoll „WPA2/WPA3“ wählen (6) sowie mit „WLAN-Netzwerk hinzufügen“ bestätigen (7):



Hinweis: Das Passwort für das LuL-Netz in der IT-Dokumentation der Schule hinterlegen. Das Passwort soll durch die Schulleitung an Lehrkräfte nur für die Verwendung auf **dienstlichen Lehrkräfte-Endgeräten** weitergegeben werden. Private Endgeräte von Lehrkräften sollen über Langzeit-Gutscheine des Gast-WLANs verbunden werden.



Sicherheitsprotokoll 6 WPA2/WPA3

PMF 7 Erforderlich Optional Deaktiviert

Group Rekey-Intervall Zeit zuweisen

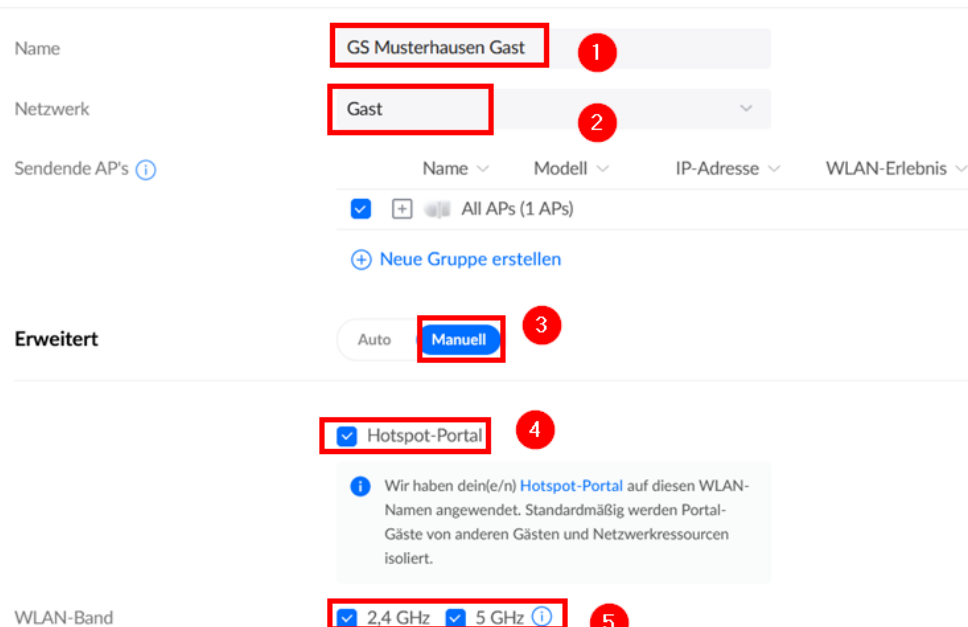
SAE Anti-Clogging 5 7 WLAN-Netzwerk hinzufügen

Weiteres Netzwerk mit „Neues erstellen“ anlegen:



+ Neues erstellen

Die SSID für private Endgeräte von Lehrkräften, Mitarbeitenden und Gästen einrichten. Dazu den Namen vergeben (zum Beispiel „GS Musterhausen Gast“) (1), mit dem oben angelegten Netzwerk für Gäste („Gast“) verbinden (2), im erweiterten Bereich (3) das Hotspot-Portal aktivieren (4), 2.4-GHz- und 5 GHz-Netz aktivieren (5) und als Sicherheitsprotokoll ein offenes Netz wählen (6)) sowie mit „WLAN-Netzwerk hinzufügen“ bestätigen (7):



Name GS Musterhausen Gast 1

Netzwerk Gast 2

Sendende AP's 3

4 Hotspot-Portal

WLAN-Band 5 2,4 GHz 5 GHz 5

Sicherheitsprotokoll ⓘ Öffnen 6

PMF ⓘ Erforderlich Optional Deaktiviert

WLAN-Planer ⓘ Aus Ein

Abbrechen WLAN-Netzwerk hinzufügen 7

Folgende Drahtlos-Netzwerke sollten jetzt vorhanden sein:

Name ^	Netzwerk v	AP-Gruppen v	Clients (Peak) v	Sicherheit v	Erlebnis v
● GS Musterhaus...	Gast	All APs	0 (0)	Öffnen	–
● GS Musterhaus...	LuL	All APs	0 (0)	WPA Personal	–
● GS Musterhaus...	SuS	All APs	0 (0)	WPA Personal	–

Hinweis: Die gewählten SSID-Namen und Passwörter in der IT-Dokumentation der Schule vermerken.

7.2 WLAN-Access Points einbinden

Hinweis: Bei Bedarf kann vor dem Anschließen der Access Points die Funktion „Wireless Meshing“ vorübergehend deaktiviert werden (siehe Menüpunkt „WLAN“ in den Netzwerkeinstellungen – dort ggf. „Vorkonfigurieren“ wählen), damit beim Einbinden der Access Points nur kabelbasierte Verbindungen zugelassen werden. Defekte Kabel zu Access Points können auf diesem Wege leichter identifiziert werden. Anschließend sollte jedoch die Funktion „Drahtloses Meshing“ als Fallback-Lösung wieder aktiviert werden.

AP Site-Einstellungen

Drahtlose Konnektivität


Drahtloses Meshing ⓘ

Neues WLAN-Gerät Auto-Link ⓘ

WLAN Access Points an die oben konfigurierten Ports für das Netzwerk „Default“ (siehe oben) anschließen.

Hinweis: Die IP-Adressen für die Access Points werden automatisch per DHCP im Bereich 192.168.1.x vergeben.

Im Menüpunkt „UniFi-Geräte“ (1) die Access Points auswählen und „Zum Verwenden klicken“ wählen (2):

Typ ^	Name v	Anwendung v	Status v
 1	GS-Musterhausen	Netzwerk	Online
	USW-16-PoE	Netzwerk	Online 2
	UAP-nanoHD	Netzwerk	Zum Verwenden klicken

Im Anschluss auf der rechten Seite in den Gerätedetails mit „Gerät verwenden“ bestätigen:

UAP-nanoHD	
MAC-Adresse	b4:fb:e4:2b:a4:a4
Uplink	USW-16-PoE #8
IP-Adresse	192.168.1.51
Gerät verwenden	

Hinweis: Das Einbinden des/der Geräte kann in einigen Fällen mehrere Minuten dauern und ist abgeschlossen, sobald die Statusanzeige von gelb („Verwendung wird ausgeführt“ bzw. „Erste Schritte“) auf grün („Online“ bzw. „Aktuell“) wechselt:

Typ ^	Name v	Anwendung v	Status v
	GS-Musterhausen	Netzwerk	Online
	USW-16-PoE	Netzwerk	Online
	UAP-nanoHD	Netzwerk	Verwendung wird ausgeführt

Typ ^	Name v	Anwendung v	Status v
	GS-Musterhausen	Netzwerk	Online
	USW-16-PoE	Netzwerk	Online
	UAP-nanoHD	Netzwerk	Online

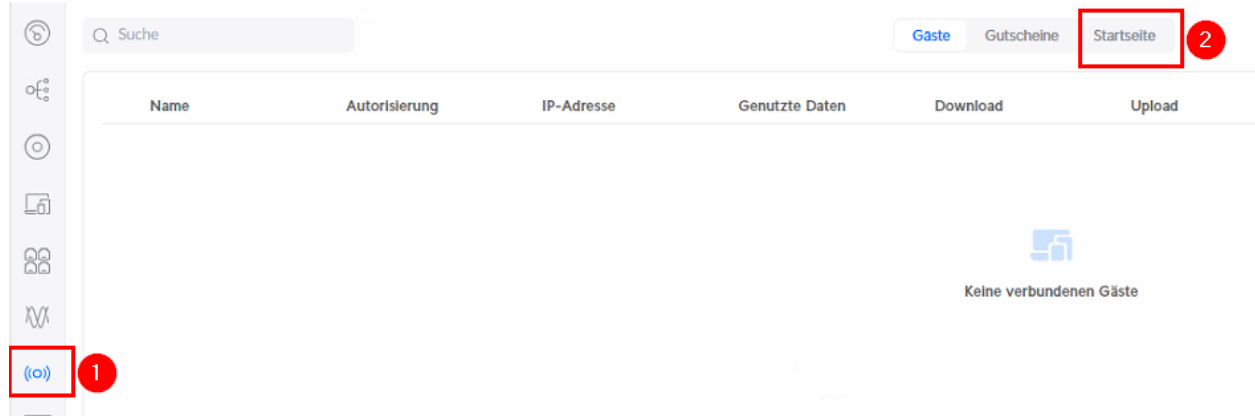
Hinweis: Die Access Points benötigen etwa 30 Sekunden, um die Einstellungen zu übernehmen.

Nach der Konfiguration des Beispiel-Switches sind die Ports wie in der Liste aufgeführt belegt:

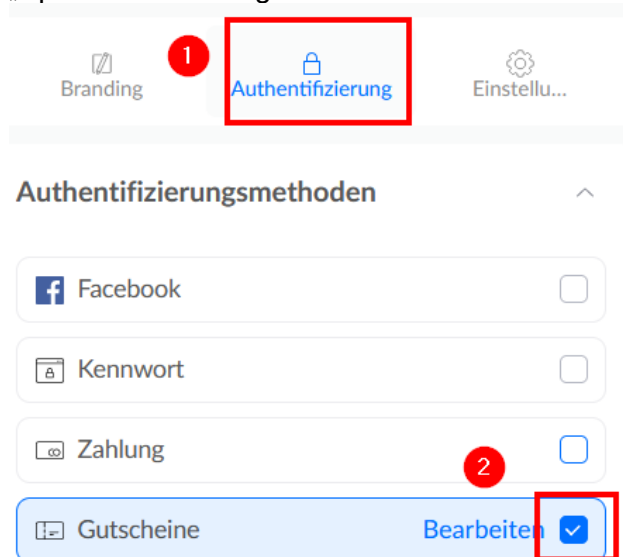
- Ports 1-5 (Netzwerk „Default“): Router, Controller, NAS, ggf. Wartungsrechner/Cachingserver, ggf. Drucker
- Ports 6-12 (Netzwerk „Default“): WLAN Access Points
- Ports 13-15 (Netzwerk „SuS“ bzw. „LuL“): ggf. per LAN angeschlossene schuleigene Endgeräte von Schülerinnen und Schülern bzw. dienstliche Geräte von Lehrkräften
- Port 16 (Netzwerk „Default“): ggf. Verbindung zu weiterem Switch

8 Gastportal einrichten

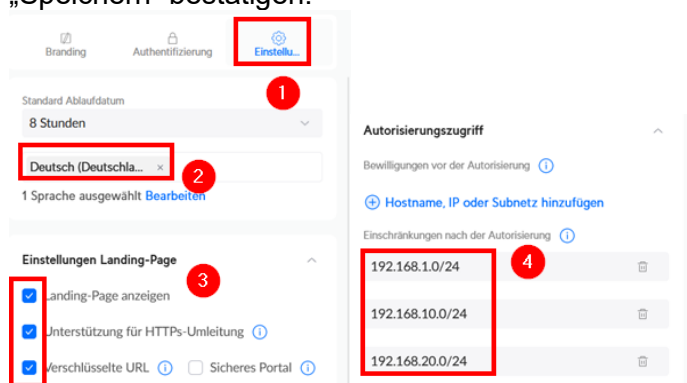
Im Hauptmenü „Hotspot-Manager“ wählen (1) und dort die Einstellungen für die „Startseite“ (2) öffnen:



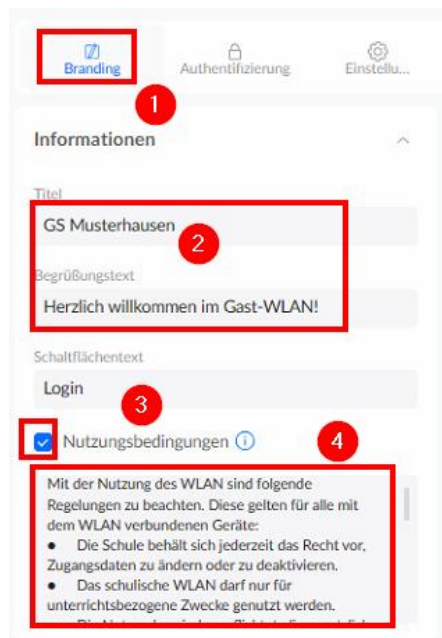
Auf der rechten Seite unter „Authentifizierung“ (1) die Option „Gutscheine“ aktivieren (2) und mit „Speichern“ bestätigen:



Unter „Einstellungen“ (1) die voreingestellte Sprache durch „Deutsch“ ersetzen (2), nachfolgende Einstellungen für die Landing-Page (3) setzen sowie den Zugriff auf das Unterrichtsnetz (die Netze „SuS“ und „LuL“) und das Adminnetz verhindern (4) sowie mit „Speichern“ bestätigen:



Unter „Branding“ (1) den Titel auf den Namen der Schule und den Begrüßungstext auf „Herzlich willkommen im Gast-WLAN!“ bzw. auf einen individuellen Text in Absprache mit der Schulleitung anpassen (2), die Nutzungsbedingungen aktivieren (3) und den vorhandenen Text zu den Nutzungsbedingungen durch den Text aus der Box (siehe unten) austauschen (4):

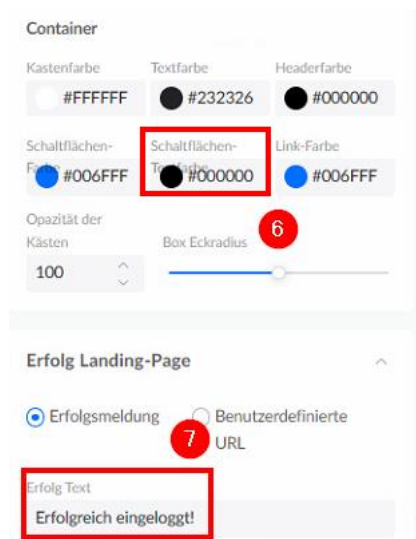


Text für die Nutzungsbedingungen:

Mit der Nutzung des WLAN sind folgende Regelungen zu beachten. Diese gelten für alle mit dem WLAN verbundenen Geräte:

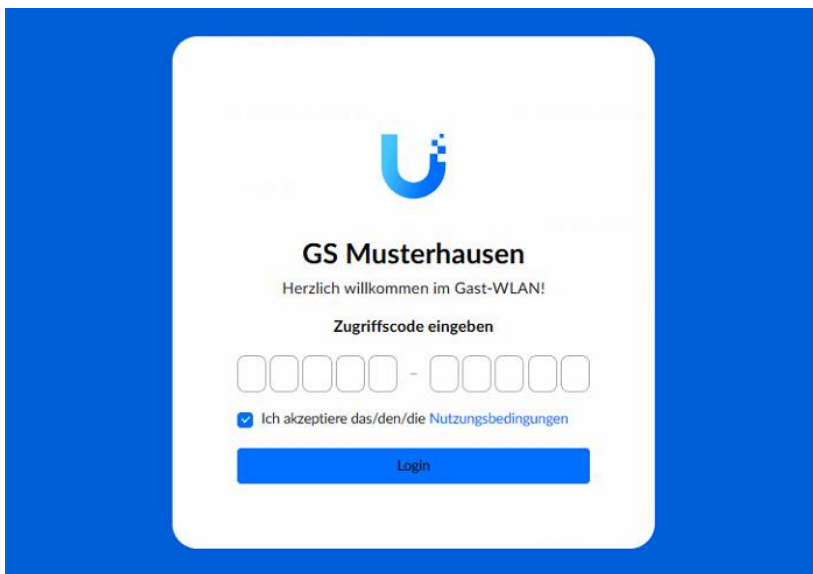
- Die Schule behält sich jederzeit das Recht vor, Zugangsdaten zu ändern oder zu deaktivieren.
- Das schulische WLAN darf nur für unterrichtsbezogene Zwecke genutzt werden.
- Die Nutzenden sind verpflichtet, die gesetzlichen Bestimmungen (z.B. Urheberrecht, Datenschutzrecht, Jugenschutzrecht) einzuhalten.
- Nutzungseinschränkungen durch das Vorhandensein von Jugendschutzfiltersoftware der Schule sind zu akzeptieren. Der Versuch, die technischen Filtersperren zu umgehen, kann zum Entzug der Nutzungserlaubnis führen.
- Die Schule übernimmt keine Haftung für die Datensicherheit der mit dem WLAN verbundenen privaten Geräte. Die Verantwortung hierfür liegt ausschließlich bei den Nutzenden.
- Missbrauch der Netzwerkstruktur wird nachgegangen und ggf. zur Anzeige gebracht.

Ebenfalls im Bereich „Branding“ die Schaltflächen-Textfarbe auf „Schwarz“ (#000000) ändern (5) und im Bereich „Erfolg Landing-Page“ den Text auf „Erfolgreich eingeloggt!“ abändern (6):



Am Ende mit „Speichern“ alle Einstellungen bestätigen.

Das fertig eingerichtete Gast-Portal soll so aussehen:



8.1 WLAN-Gutscheine erstellen

Im Netzwerk-Menü den Punkt „Hotspot Manager“ (1) wählen und unter „Gutscheine“ (2) die Option „Gutschein hinzufügen“ (3) wählen:



Für private Endgeräte von Lehrkräften und Mitarbeitenden (1) 100 Gutscheincodes (2) erstellen, die jeweils nur von einem Gerät (3) benutzt werden können und etwa 5 Jahre (44.000 Stunden) gültig sind (4). Am Ende mit „Hinzufügen“ (5) bestätigen:

Neuen Gutschein hinzufügen

Name Betrag

Einmalige Verwendung Mehrfachverwendung Unbegrenzt

Ablauf Einheit

Datengrenze MB

Download Limit Upload Limit

Abbrechen

Für private Endgeräte von Gästen (1) 100 weitere Gutscheincodes erstellen (2), die jeweils von einem Gerät (2) benutzt werden können und 24 Stunden gültig sind (3). Am Ende mit „Hinzufügen“ (4) bestätigen:

Neuen Gutschein hinzufügen

Name Betrag

Einmalige Verwendung Mehrfachverwendung Unbegrenzt

Ablauf Einheit

Datengrenze MB

Download Limit Upload Limit

Abbrechen

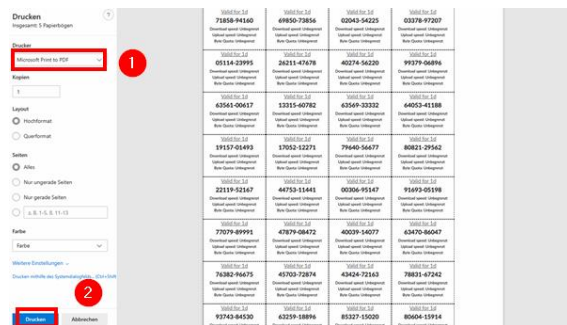
Die Gutschein-Codes im Anschluss in einer PDF-Datei speichern bzw. ausdrucken.

Hinweis: Zum Aufruf der Druckfunktion sollte Microsoft Edge oder ein anderer chromiumbasierter Browser verwendet werden, da es sonst zu Problemen bei der Erstellung des PDF-Dokumentes kommen kann.

Dazu oben rechts „Alles drucken“ wählen:



Drucker bzw. PDF-Drucker („Microsoft Print to PDF“ oder „Als PDF speichern“) wählen (1) und mit „Drucken“ bestätigen(2):

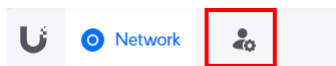


Hinweis: Sollten in der Druckvorschau nicht alle Gutscheine auf einer Seite erscheinen, muss der Druckvorgang ggf. mit einem anderen Browser durchgeführt werden.

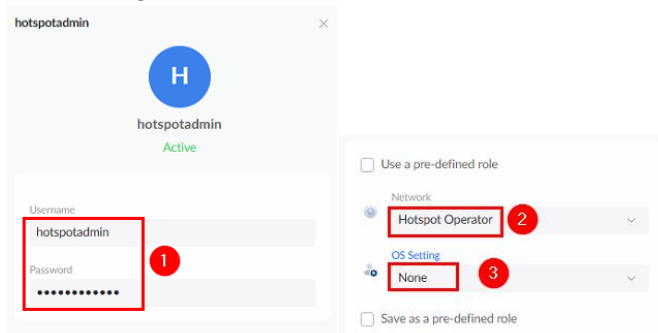
Die erstellten Gutscheine der Schulleitung in Form einer PDF-Datei bzw. eines Ausdrucks zur Verfügung stellen.

Hinweis: Bei Bedarf kann für die Schule ein eigener Account zur Erstellung von WLAN-Gutscheinen eingerichtet werden.

- Dazu oben links am Fensterrand in die Einstellungen des Controllers wechseln:



- Dort im Menüpunkt „Admins“ über das Plus-Symbol einen neuen Benutzer-Account anlegen, einen individuellen Namen wählen sowie ein Passwort vergeben (1), die Rolle „Network Operator“ (2) für die Netzwerkapplikation und „None“ (3) für Controller-Einstellungen wählen:



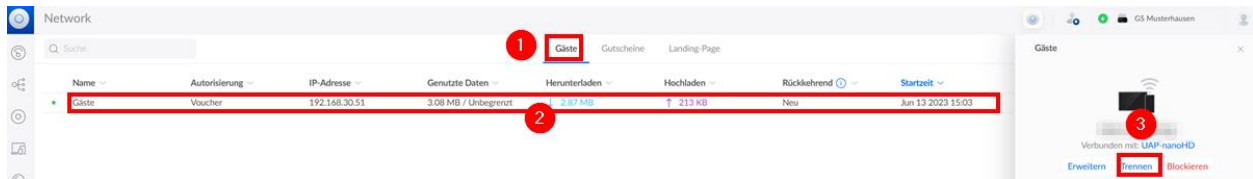
- Zugangsdaten in der IT-Dokumentation der Schule notieren.

Hinweis: Als Loginseite sollte der Schule hier die Adresse <https://192.168.1.2/network> mitgegeben werden, damit gleich nach dem Login die Netzwerk-Applikation angezeigt wird.

8.2 WLAN-Gutschein deaktivieren

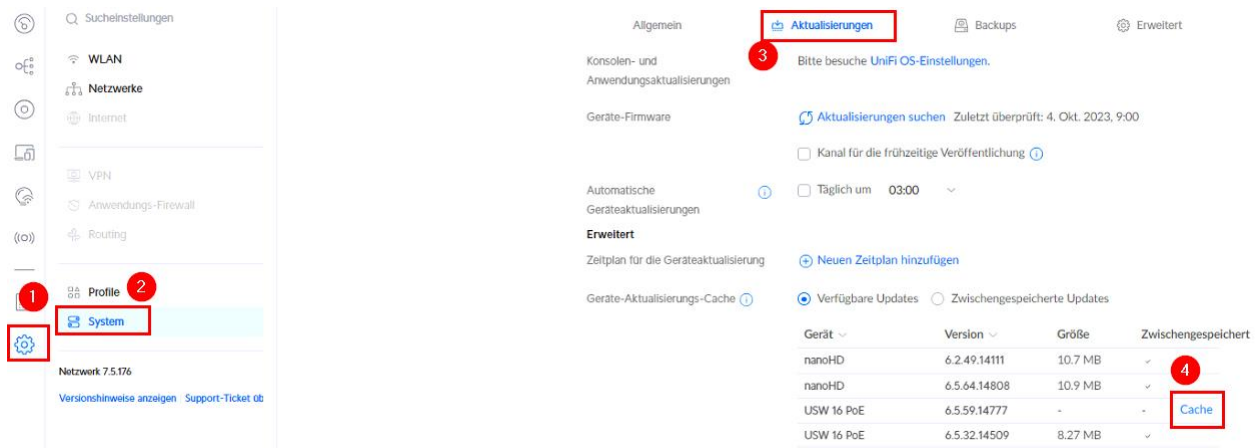
Soll einem Benutzer, der über einen Gutschein die Zugangsberechtigung zum WLAN bekommen hat, der Zugang zum WLAN vor Ablauf des Gutscheins gesperrt werden, so sind folgende Schritte notwendig:

Wie oben beschrieben die Weboberfläche des Hotspot-Managers aufrufen. In der Weboberfläche des Controllers den Menüpunkt „Gäste“ wählen (1), das zu sperrende Gerät auswählen (2) und „Trennen“ wählen (3):



9 Update aller Komponenten durchführen

Zunächst in den Einstellungen (1) unter „System“ (2) im Reiter „Aktualisierungen“ (3) die entsprechenden neuen Updates aller vorhandenen Komponenten in den Zwischenspeicher (Cache) kopieren (4):



The screenshot shows the UniFi Settings interface. On the left sidebar, the 'System' menu item is highlighted with a red box and labeled '1'. The 'Aktualisierungen' tab is highlighted with a red box and labeled '3'. In the main content area, the 'Verfügbare Updates' radio button is selected. Below the table, the 'Cache' button is highlighted with a red box and labeled '4'.

Gerät	Version	Größe	Zwischengespeichert
nanoHD	6.2.49.14111	10.7 MB	<input checked="" type="checkbox"/>
nanoHD	6.5.64.14808	10.9 MB	<input type="checkbox"/>
USW 16 PoE	6.5.59.14777	-	<input type="checkbox"/>
USW 16 PoE	6.5.32.14509	8.27 MB	<input type="checkbox"/>

Hinweis: Durch das Zwischenspeichern der Update-Dateien laden die einzelnen Geräte die Updates nun nicht mehr direkt aus dem Internet sondern nur noch netzintern über den Controller herunter.

Im Anschluss Update/Upgrade aller Switches hintereinander durchführen. Dazu die jeweiligen Geräte unter dem Menüpunkt „Geräte“ (1) auswählen und „Zum Aktualisieren klicken“ (2) wählen:



The screenshot shows the UniFi Geräte (Devices) page. The 'Geräte' menu item is highlighted with a red box and labeled '1'. The 'Zum Aktualisieren klicken' button is highlighted with a red box and labeled '2'.

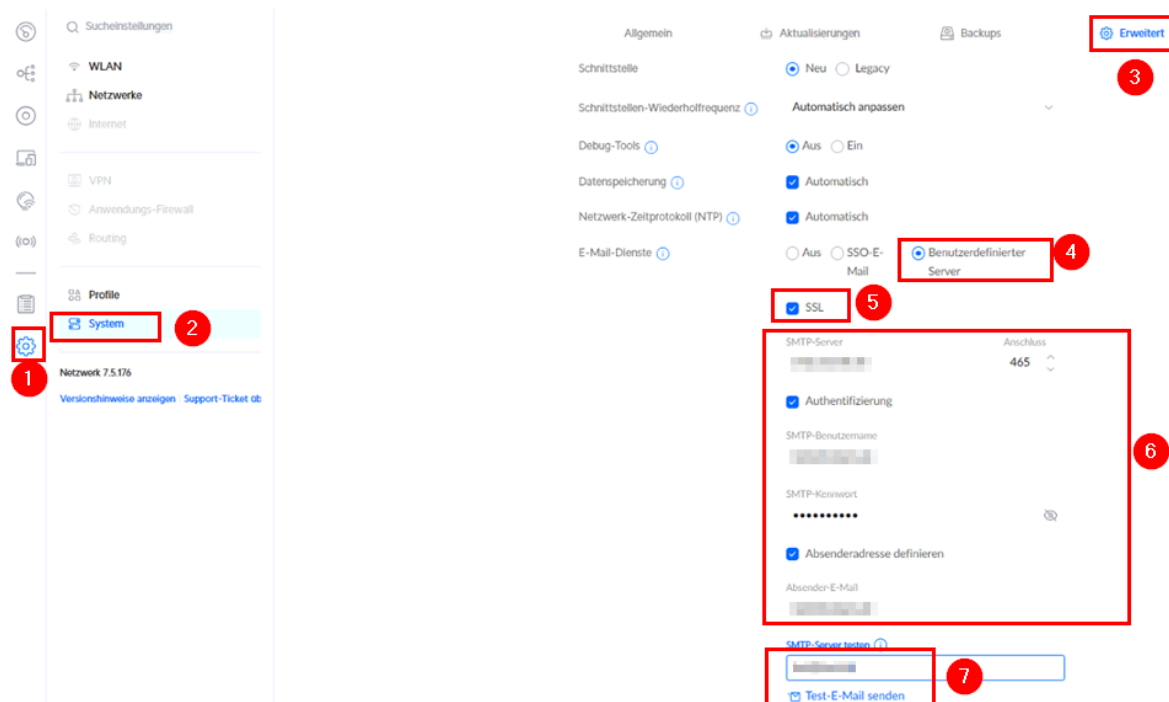
Typ	Name	Anwendung	Status	IP-Adresse	Verbindung	Netzwerk	Ergebnis	Status Aktualisieren	24h-Nutzung
GS-Musterhausen	GS-Musterhausen	Netzwerk	Online	192.168.1.12	Verkabelt	Default	GbE	Auf dem neuesten Stand	-
USW-16-PoE	USW-16-PoE	Netzwerk	Online	192.168.1.50	Verkabelt	Default	GbE	Zum Aktualisieren klicken	1.23 GB
UAP-nanoHD	UAP-nanoHD	Netzwerk	Online	192.168.1.51	USW-16-PoE, #8	Default	Ausgezeichnet	Auf dem neuesten Stand	1.64 GB

Im Anschluss auch die Updates für alle Access Points durchführen.

10 E-Mail-Benachrichtigung aktivieren

Hinweis: Der mit der Wartung beauftragte Dienstleister bzw. Schulträger-Admin, soll mit Hilfe die Benachrichtigungsfunktion des Controllers über wichtige Ereignisse informiert werden. Dazu wird die E-Mail-Benachrichtigung aktiviert:

In den Einstellungen (1) „System“ (2) und den Reiter „Erweitert“ (3) wählen. E-Mail-Dienste auf „Benutzerdefinierter Server“ stellen (4), SSL aktivieren (5), die Konfigurationsdaten des E-Mailkontos eingeben (6) und eine Test-E-Mail versenden (7):

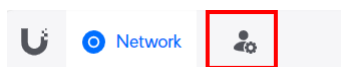


Mit „Änderungen anwenden“ speichern.

Hinweis: E-Mail-Benachrichtigungen werden nur an im Controller hinterlegte E-Mail-Adressen von UI.com-Accounts (<https://account.ui.com>) versendet. Dazu muss der Admin-Account zunächst mit einem UI.com-Account verknüpft werden.

Wichtig: Ein UniFi-Account zur Registrierung eines bzw. mehrerer Cloudkeys soll maximal die Geräte eines Schulträgers enthalten. Für einen weiteren Schulträger soll ein neuer UniFi-Account mit einer neuen E-Mail-Adresse angelegt werden. Dadurch soll sichergestellt werden, dass im Falle eines Dienstleisterwechsels, der UniFi-Account problemlos an den neuen Dienstleister übergeben werden kann. Im Security-Bereich des Accounts muss dann lediglich die E-Mail-Adresse angepasst werden.

Zur Verbindung des Controllers mit dem UniFi-Account oben links am Fensterrand in die Einstellungen des Controllers wechseln:

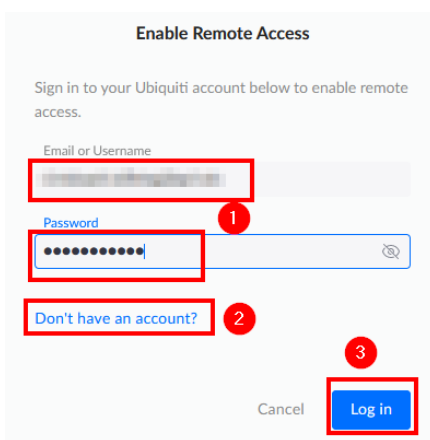


Dort unter „Console Settings“ (1) den Remote Access kurzzeitig aktivieren (2):



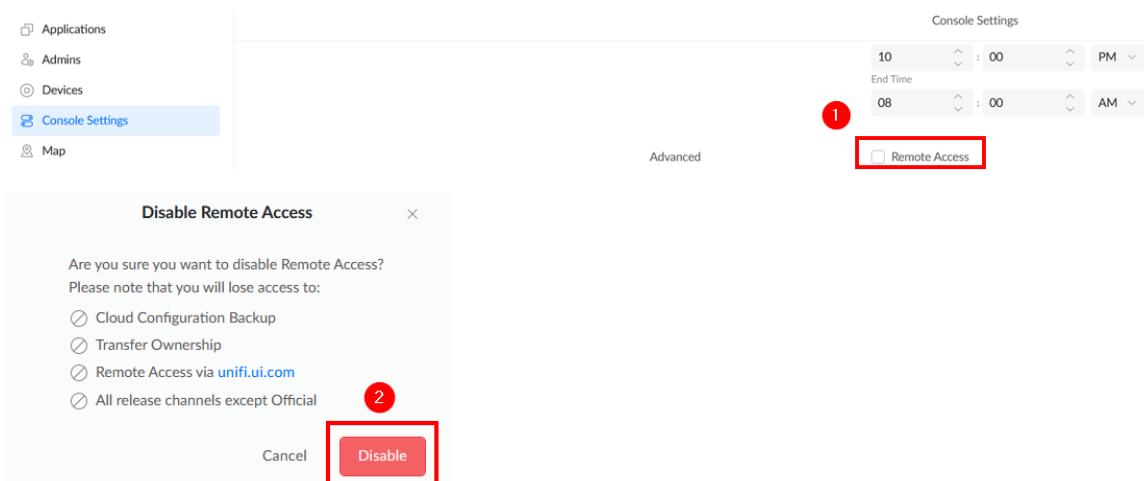
Im Anschluss mit den Zugangsdaten eines vorhandenen UI.Com-Account anmelden (1 + 3) bzw. einen neuen Account über „Don't have an account?“ (2) anlegen.

Wichtig: Der registrierte Online-Account wird automatisch in der Rolle „Administrator – Owner“ angelegt und kann im Controller nachträglich nicht mehr geändert werden. In den Account-Einstellungen unter <https://account.ui.com> kann jedoch später die E-Mail-Adresse des Zugangs bei Bedarf angepasst werden.

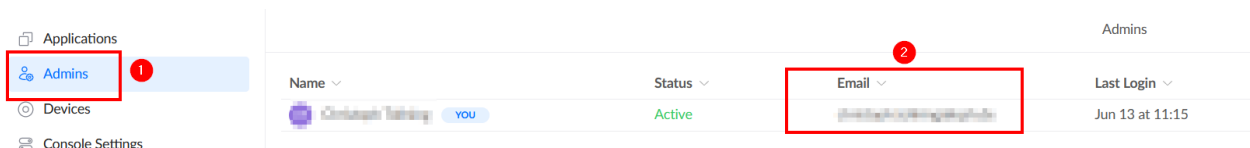


Zugangsdaten des Online-Accounts in der Netzwerkdokumentation der Schule notieren.

Im Anschluss den Remote-Zugriff wieder deaktivieren (1) und nachfolgenden Hinweis mit „Disable“ bestätigen (2):



Die im UI.Com-Account registrierte E-Mailadresse wurde dem vorhandenen lokalen Admin-Account zugeordnet (2). Dies lässt sich in der Benutzerverwaltung (1) überprüfen:

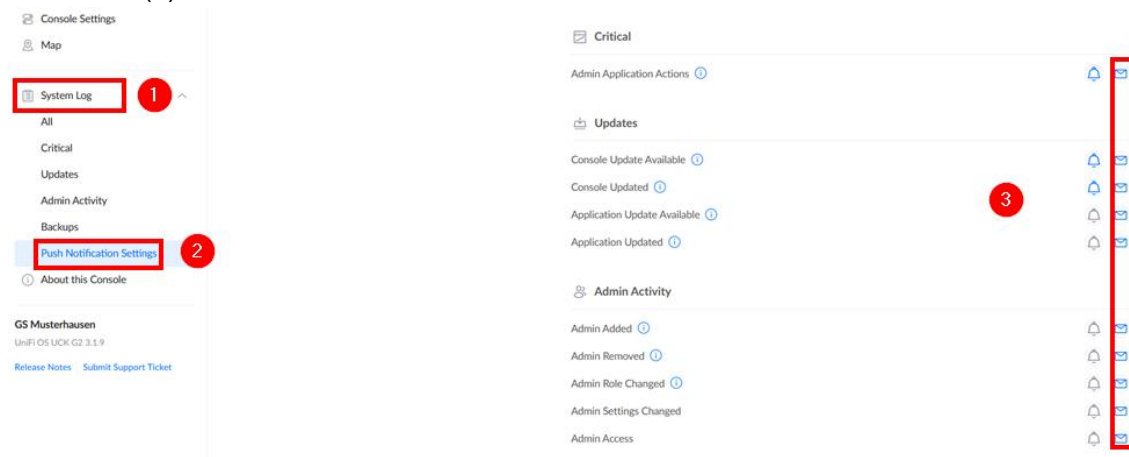


Hinweise:

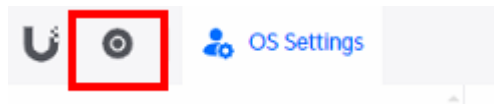
- Es wird nun der im Online-Account hinterlegte Name der Benutzerin bzw. des Benutzers angezeigt. Der Login in die Controller-Oberfläche ist sowohl über den oben vergebenen Namen des Administrators/der Administratorin und das vergebene Passwort als auch über die Zugangsdaten des Online-Accounts möglich.
- Bei Bedarf kann ein weiterer UI.com-Account registriert werden. Dazu muss zunächst der Remote-Access wieder aktiviert werden. Danach legt man mit „Add User“ einen neuen Benutzer mit dem Account-Typ „Ubiquiti-Account“ an, fügt diesem neuen Konto über „Add Local Credentials“ auch lokale Logindaten hinzu und verifiziert den hinzugefügten Account über die zugesandte Mail. Am Ende soll der Remote-Access wieder deaktiviert werden.

Im Anschluss die Benachrichtigungen konfigurieren:

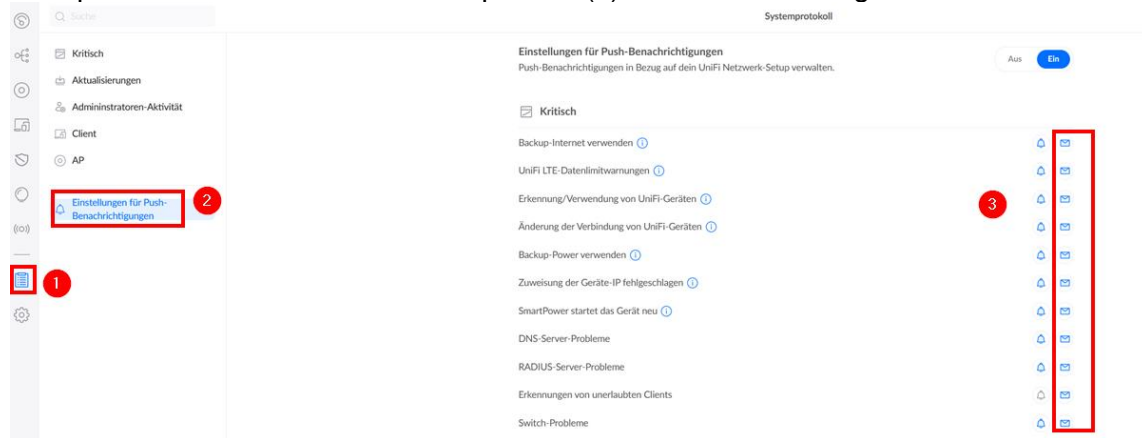
- Zunächst die Benachrichtigungen für UniFI OS einstellen. Dazu im Menü „System Log“ (1) – „Push Notification Settings“ (2) wählen und dort nach Bedarf die E-Mail-Benachrichtigungen aktivieren (3):



- Im Anschluss die Netzwerk-Benachrichtigungen einstellen. Dazu oben links am Fensterrand auf die Weboberfläche der Netzwerkeinstellungen wechseln:



- Im Menü unter „Systemprotokoll“ (1) und „Einstellungen für Push-Benachrichtigungen“ (2) die Spalte für E-Mail nach Bedarf anpassen (3) und mit „Änderungen anwenden“:

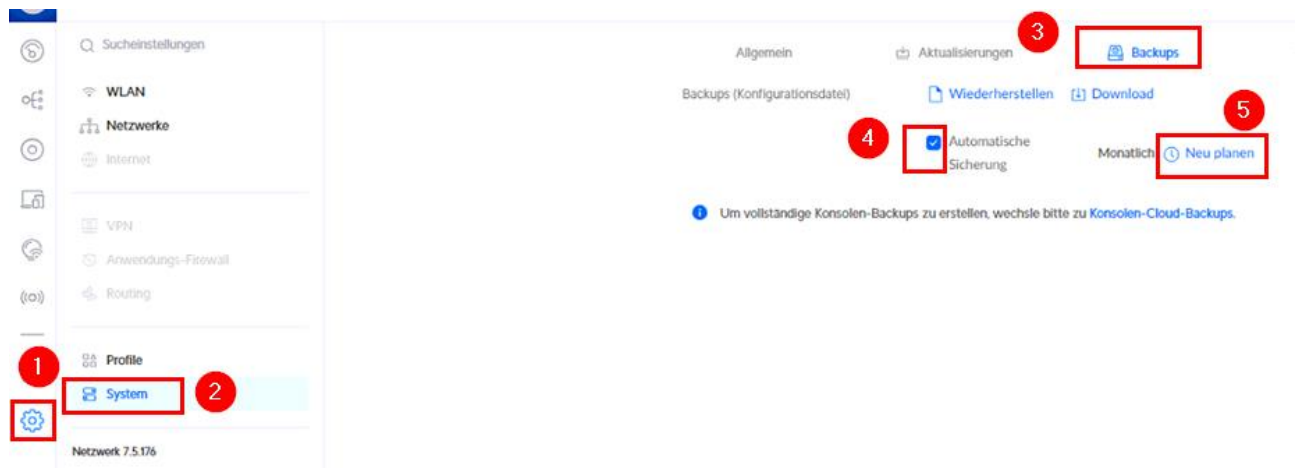


11 Controller-Konfiguration speichern und Automatisches Backup aktivieren

Micro-SD-Karte (mind. 8 GB) in den vorgesehenen Slot am Cloudkey einschieben.

Hinweis: Für den Fall eines Geräteausfalls soll die Backup-Datei nicht auf dem internen Speicher sondern auf der SD-Karte abgelegt werden.

In den Einstellungen (1) den Bereich „System“ (2) und den Reiter „Backups“ (3) wählen, die „Automatische Sicherung“ aktivieren (4) und „Neu planen“ wählen (5):



Die Wiederholung auf „wöchentlich“ umstellen (1), einen Wochentag auswählen (2) und mit „Speichern“ bestätigen (3):

Backup planen

Wiederholen

Wöchentlich (1)

Wiederholen am

M D W D F S S (2)

Uhrzeit

00:30

Maximale Anzahl von Dateien

7

Aufbewahrung von Backups

Nur Einstellungen

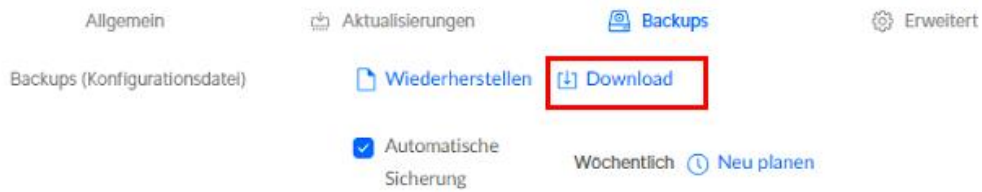
Abbrechen (3)

Speichern

Hinweis: Die Backup-Dateien werden automatisch auf der SD-Karte gespeichert.

Mit „Änderungen anwenden“ bestätigen.

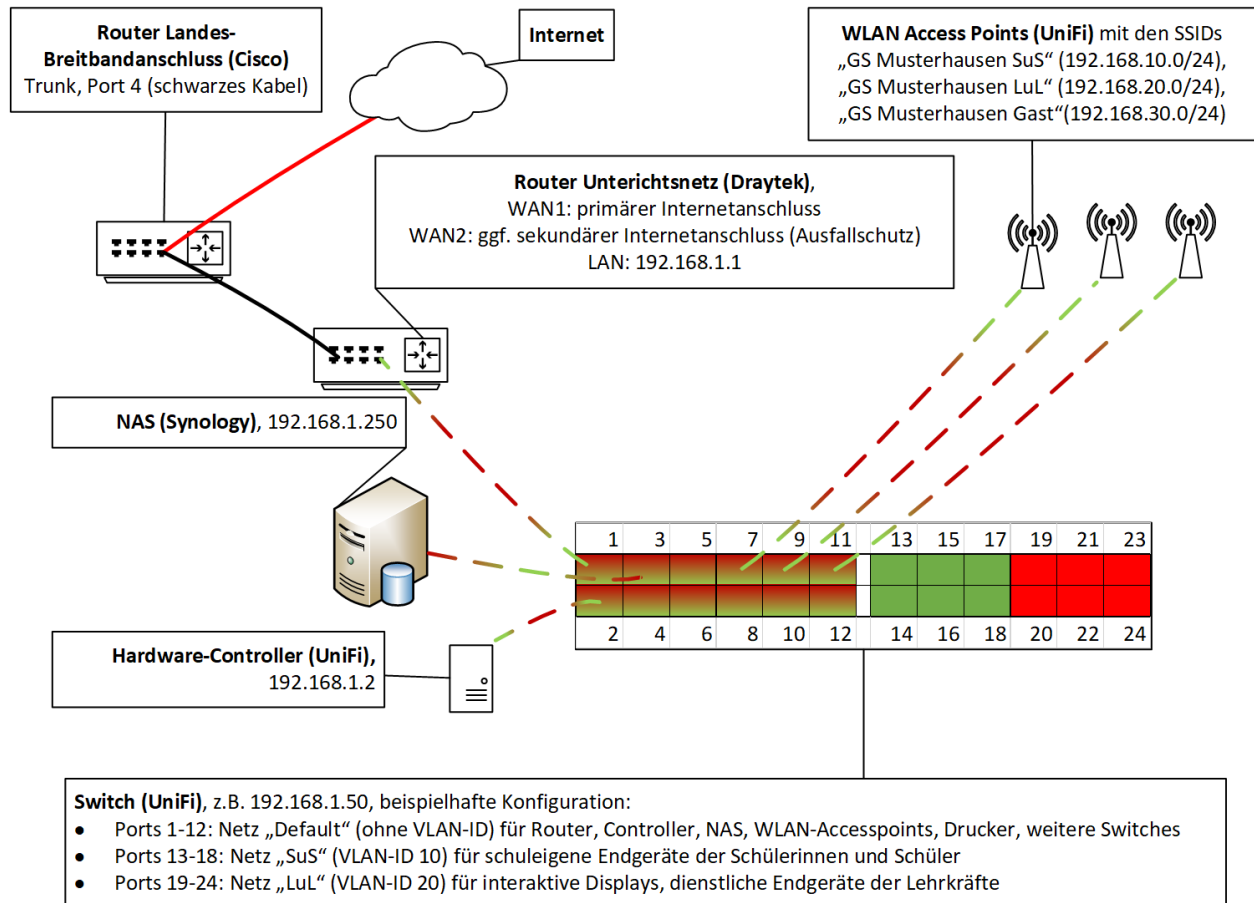
Unter dem Reiter „Backup“ die Konfiguration als Sicherungskopie herunterladen:



Die heruntergeladene UNF-Datei auf der Datenablage (Synology-NAS) in einem passwortgeschützten Ordner ablegen.

12 Netzwerkschema

Die eingerichteten Netze im Überblick:



Änderungshistorie

Änderung vom 15.03.2024:

- Die Einbindung von WLAN-Access Points funktioniert nur, wenn bereits WLAN-Netze angelegt wurden. Daher wurde die Reihenfolge im Kapitel [WLAN einrichten](#) geändert.

Änderung vom 14.03.2024:

- Ein UniFi-Account zur Registrierung eines bzw. mehrerer Cloudkeys soll zukünftig maximal die Geräte der Schule(n) eines Schulträgers enthalten. Für weitere zu betreuende Schulträger soll jeweils ein neuer UniFi-Account mit einer neuen E-Mail-Adresse angelegt werden. Dadurch soll sichergestellt werden, dass im Falle eines Dienstleisterwechsels, der UniFi-Account problemlos an den neuen Dienstleister übergeben werden kann (siehe Kapitel [E-Mail-Benachrichtigung aktivieren](#)).

Änderung vom 07.02.2024:

- Durch die Aktualisierung der UniFi Network Application haben sich einige Screenshots im Kapitel [Controller einrichten](#) geändert.

Änderung vom 29.11.2023:

- Durch die Aktualisierung der UniFi Network Application haben sich einige Screenshots im Kapitel [Controller einrichten](#) geändert. So gibt es im Systemmenü zur Einrichtung der UniFi-Komponenten nun z. B. einen eigenen Menüpunkt zum Einstellen der Switch-Ports.

Änderung vom 17.10.2023:

- Ergänzung eines Hinweises, wie ein aktuell auftretendes Problem mit dem Gastportal gelöst werden kann (siehe Kapitel [Gastportal einrichten](#)).

Änderungen vom 04.10.2023:

- Ein Screenshot zur Einrichtung eines VPN-Kontos im DrayTek-Router wurde ausgetauscht (siehe Kapitel [VPN-Einrichtung](#)).
- Alle Screenshots, die den Bereich der Systemeinstellungen des Controllers betreffen, wurden aufgrund einer neuen Version der UniFi Network Application ausgetauscht (siehe Kapitel [Controller einrichten](#)).

Änderungen vom 03.07.2023:

- Für die Admin-Accounts des Routers und des Controllers sollen individuelle Namen vergeben werden (siehe Kapitel [Router einrichten](#) und [Controller einrichten](#)).
- Bei Bedarf kann für die Schule ein eigener Account zur Erstellung von WLAN-Gutscheinen eingerichtet werden (siehe Kapitel [WLAN-Gutscheine erstellen](#)).

Änderung vom 26.06.2023:

- Das Kapitel „Internen DNS-Eintrag beantragen“ wurde entfernt und in die NAS-Anleitung verschoben.

Änderungen vom 14.06.2023:

- Die Screenshots zur Einrichtung der UniFi-Komponenten wurden an die aktuelle Version der Network-Application angepasst (siehe Kapitel 3-11).
- Die Einrichtung der Netzwerke hat sich durch die Aktualisierung der Network-Application leicht verändert (siehe Kapitel [Einrichtung Netzwerke](#)).
- Die primäre DNS-Adresse des Cloudkeys wurde von 192.168.1.1 auf 9.9.9.9 geändert, um Probleme beim Empfangen von Update-Informationen zu verhindern (siehe Kapitel [Controller einrichten](#)).
- Die Einrichtung des Gästeportals hat sich durch die Aktualisierung der Network-Application verändert. Sie wird in einem gesonderten Kapitel beschrieben, welches nun auch die Unterkapitel zum Einrichten und Deaktivieren von WLAN-Gutscheinen umfasst (siehe Kapitel [Gastportal einrichten](#)).

Änderungen vom 23.05.2023:

- Es wurden nur kleinere Änderungen durchgeführt: z. B. das Anpassen einiger Screenshots an die aktuelle Firmware-Version des UniFi-Controllers.

Änderungen vom 04.05.2023:

- Die Einrichtungs-Hinweise für das Router-Modell DrayTek Vigor 2865 wurden aus der Anleitung entfernt, da nur noch das Modell DrayTek Vigor 2927 genutzt werden soll (siehe Kapitel [Router einrichten](#)).
- Der Screenshot für das Einstellen der Zeitzone hat sich leicht verändert (siehe Kapitel [Zeitzone einstellen](#)).

Änderung vom 11.01.2023:

- Aufgrund der neuen Cloudkey-Firmware 3.0.x wurden einige Screenshots für die Controller-Einrichtung angepasst (siehe Kapitel [Controller einrichten](#)).

Änderung vom 08.11.2022:

- In der aktuellen Firmware-Version 4.4.2 (Draytek Vigor 2927) wurden im Bereich der Routing-Richtlinien die Schnittstellen auf „PVC“ und „WAN 7“ – „WAN 9“ umbenannt. Diese Änderung wurde im Kapitel [Routing-Richtlinien festlegen](#) entsprechend berücksichtigt.

Änderungen vom 22.09.2022:

- Die Konfiguration der Switch-Ports hat sich durch das Update der Controller-Software leicht verändert (siehe Kapitel [Einrichtung Switch](#)).
- Die Synology-Datenablage soll mit beiden LAN-Anschlüssen am Switch angebunden werden und die zugehörigen Ports aggregiert werden, um u. a. eine höhere Bandbreite beim

Zugriff mehrerer Geräte auf die Datenablage zu ermöglichen (siehe Kapitel [Einrichtung Switch](#)).

Änderung vom 17.08.2022:

- Hinweis zur Funktion „Wireless Meshing“ aufgenommen (siehe Kapitel [WLAN Access Points einrichten](#)).

Änderung vom 07.07.2022:

- In der aktuellen Firmware-Version 4.4.0 (Draytek Vigor 2865 und 2927) wurden im Bereich der Routing-Richtlinien die Schnittstellen für WAN 7-9 auf PVC 1-3 umbenannt. Diese Änderung wurde im Kapitel [Routing-Richtlinien festlegen](#) entsprechend berücksichtigt.

Änderung vom 03.06.2022

- Die Einrichtung aller UniFi-Komponenten wurde auf das neue Layout der UniFi-Netzwerk-Software (Version 7.1.66) angepasst (siehe Kapitel 3 - 12).

Änderung vom 16.05.2022

- Die Screenshots für das Kapitel der Router-Einrichtung wurden auf die deutsche Sprachversion angepasst.

Änderungen vom 29.04.2022

- Die bisherige Anleitung wurde in zwei Dokumente für Schulen mit und ohne Landes-Breitbandanschluss aufgeteilt.
- Um auch netzintern auf die öffentliche Webadresse der Datenablage (z. B. <https://gs-musterhausen.synology.me>) zugreifen zu können, muss bei Dataport ein interner DNS-Eintrag beantragt werden (siehe Kapitel [Internen DNS-Eintrag beantragen](#)).
- Im Rahmen dieser Anpassung hat sich auch der interne DNS-Server für die LAN-Schnittstellen des Draytek-Routers auf den Dataport-DNS 10.65.104.245 verändert. Diese wichtige Anpassungen sowie kleinere Veränderungen (neuer sekundärer DNS-Server für alle LAN- und WAN-Schnittstellen sowie eine veränderte Netzmaske für die WAN-Schnittstelle) wurden in den Kapiteln [Primäre Internet-Schnittstelle einrichten](#) und [LAN-Schnittstelle konfigurieren](#) aufgenommen.

Änderung vom 17.11.2021

- Um einen externen Zugriff auf Netzwerk-Ordner der Datenablage zur ermöglichen, wird eine Port-Weiterleitung für das Protokoll WebDAV eingerichtet (siehe Kapitel 2.8).

Änderungen vom 06.08.2021

- Der Management-Zugriff auf den Router soll ausschließlich über HTTPS plus Portangabe funktionieren. Dazu wurde der HTTP-Zugriff deaktiviert (siehe Kapitel 2.7).

- Der Controller-Name soll auf den Namen der jeweiligen Schule geändert werden, damit bei der Zusendung von E-Mail-Benachrichtigungen am Betreff erkannt werden kann, an welcher Schule ein Fehler aufgetreten ist (siehe Kapitel 6).
- Die Switch-Ports sollen passend zu den angeschlossenen Geräten bezeichnet werden (siehe Kapitel 9).
- Für die Drahtlos-Netzwerke soll das Verschlüsselungsprotokoll WPA3 aktiviert werden (siehe Kapitel 10).
- Die Einstellungen für die E-Mail-Benachrichtigung sollen manuell angepasst werden (siehe Kapitel 13).