



paedML[®] Die Musterlösung für
schulische Computernetze

Novell OES Linux **paedML[®] Novell** für schulische Netzwerke



Mehrschulkonzept der paedML Novell
bei der Stadt Ellwangen

Stand 22.03.2013

Impressum

Herausgeber

Landesmedienzentrum Baden-Württemberg (LMZ)
Support-Netz
Rotenbergstr. 111
70190 Stuttgart

Autoren

der Zentralen Expertengruppe Netze (ZEN),
Support-Netz, LMZ
Alfred Wackler

Endredaktion

Birgit Mikley

Weitere Informationen

www.support-netz.de

www.lmz-bw.de

Veröffentlicht: **2013**

© Landesmedienzentrum Baden-Württemberg

Inhaltsverzeichnis

1.	Das Mehrschulkonzept der paedML Novell	2
1.1.	Beispiel einer Mehrschulinstallation in Ellwangen	2
1.2.	Infrastruktur	3
1.3.	Rechenzentrum	5
1.4.	Schulbetrieb	5
1.5.	Betreuung	6
1.6.	Kostenaspekte	6
2.	Anhang	7

1. Das Mehrschulkonzept der paedML Novell

Durch die zunehmende Zentralisierung von IT-Diensten an kommunalen Rechenzentren gibt es den Trend, auch Netzwerkdienste für Schulen zentral zur Verfügung zu stellen. Der bzw. die Schulserver stehen dann nicht mehr an der Schule, sondern in einem Rechenzentrum und werden dort administriert. Unterstützt die schulische Netzwerklösung die sogenannte Mehrschulfähigkeit, können sogar mehrere Schulen auf einem Server gleichzeitig abgebildet werden.

Die paedML Novell bietet bisher als einzige pädagogische Musterlösung des Landes Baden-Württemberg eine echte Mehrschulfähigkeit. Neben dem Einschulbetrieb (Standardinstallation) kann sie an einem Schulzentrum mit mehreren Schulen oder unter direkter Anbindung von Außenstellen als zentrale Lösung zum Einsatz kommen. Alle Schulen werden in dieser Konfiguration in der zentralen Verwaltungsdatenbank (eDirectory) in Verwaltungseinheiten (OUs) separat dargestellt. Ein entsprechendes Rechte- und Rollen-Konzept ermöglicht eine sichere Trennung der Schulen voneinander und bietet gleichzeitig eine hohe Flexibilität in Bezug auf die Wünsche der einzelnen Schulen. So können individuell Administratoren, Software, Hardware sowie Internet- und Druckersteuerung gewählt werden.

Einer minimalen Einschränkung gegenüber dem klassischen Einschulbetrieb stehen demnach Vorteile wie verringerter Hardwareaufwand, verringerte und zentralisierte Verwaltung des Hostsystems sowie geringere Investitionen gegenüber.

1.1. Beispiel einer Mehrschulinstallation in Ellwangen

Das Beispiel der Stadt Ellwangen zeigt, wie das Mehrschulkonzept auf Basis der paedML Novell erfolgreich umgesetzt werden kann. Die hier vorgestellte Implementierung folgt dem Konzept einer zentralen Lösung mit einem Server, an den die Schulen als Außenstellen über Glasfaser angebunden sind. Jede Schule und jeder Klassenraum, ob Rechercheecke oder Internetcafé, alles wird zentral vom Rechenzentrum aus versorgt.

Dieser Artikel deckt einige Aspekte einer zentralisierten Mehrschulinstallation ab, auf die unbedingt geachtet werden sollte und die als Erfolgsvoraussetzungen unabdingbar sind. Wenn Sie sich für weitergehende technische Details oder Informationen und Erfahrungen aus erster Hand interessieren, vermitteln wir gerne den Kontakt mit der Stadt Ellwangen.

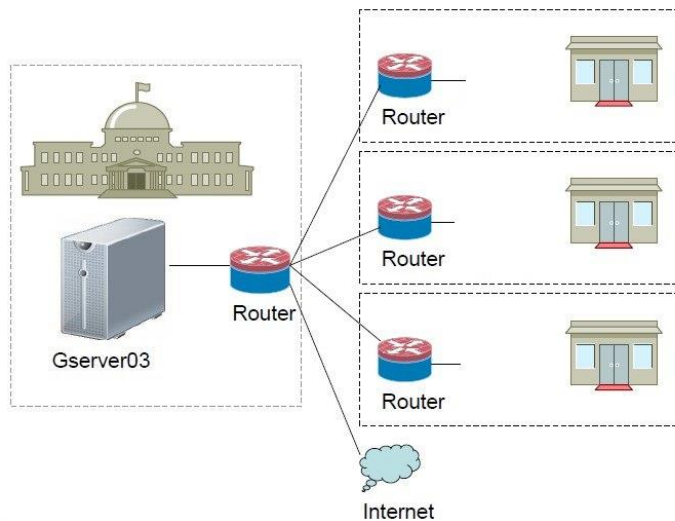
An dieser Stelle geht der ausdrückliche Dank an die Verantwortlichen der Stadt Ellwangen für eine hervorragende Zusammenarbeit und für die Offenheit und Bereitschaft, sich bei ihrer Mehrschulinstallation "in die Karten blicken zu lassen".

1.2. Infrastruktur

Die Anbindung von Schulen bzw. Außenstellen lässt sich mittels verschiedener Techniken umsetzen. So ist eine direkte Anbindung möglich, bei der die Schulen über Switches angeschlossen sind. Alternativ lässt sich eine geroutete Anbindung über Transfernetze einrichten, wenn der von der paedML Novell verwendete IP-Adressbereich mit dem des Rechenzentrums kollidiert. Als Voraussetzung muss die Schule allerdings über eine breitbandige Anbindung mit Glasfaser verfügen, diese sollte bei 1Gbit oder höher liegen.

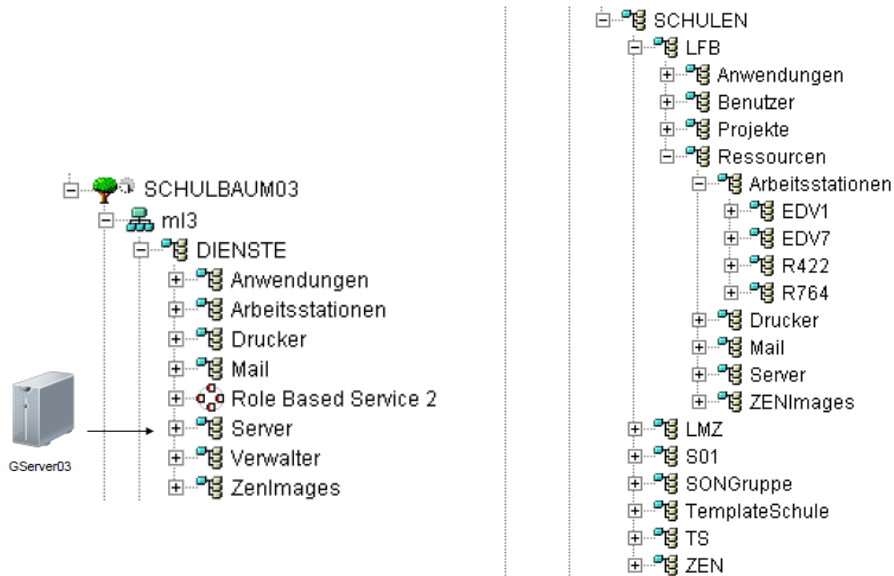
Die Stadt Ellwangen hat eine Lösung mit Transfernetzen gewählt, d.h. die Schulen sind über VLANs direkt mit dem Zentralserver verbunden. Der Vorteil dabei ist, dass die IP-Konfiguration des paedML Novell-Servers nicht angetastet werden muss, man kann die Lösung direkt wie vorkonfiguriert verwenden. Über Lichtwellenleiter werden sechs Schulen in das pädagogische Netz aufgenommen. Auch die Verwaltungsserver werden, physikalisch über separate LWL-Strecken, im Rechenzentrum gehostet. Die Telefonie (per VOIP) läuft über ein separates Glasfaserpaar ins Rechenzentrum.

Die Infrastruktur ließe sich schematisch wie folgt abbilden:



Typisch für eine solche Implementierung ist, dass alle Schulen in eDirectory in separaten OUs abgebildet werden. Dadurch wird eine sichere Trennung der einzelnen Schulen gewährleistet.

eDirectory-Struktur:



Voraussetzungen:

- Ein sehr leistungsfähiger Server, der in der Lage ist, die gewünschte Anzahl der Schulen zu unterstützen
- Eine Routerinfrastruktur, die die Schulen über Transfernetze ins pädagogische Netz einbindet
- Eine große Bandbreite zu den einzelnen Schulen (idealerweise mit LWL)

Erforderliches Knowhow:

- Sehr gute Kenntnisse im Routingbereich des Dienstleisters, der die Lösung implementiert
- Erfahrungen mit der paedML Novell
- Konsequente geplante Netzwerkinfrastruktur, die eine solche Lösung abbildbar macht

Wichtig:

Bei Fehlern in der Zentrale sind viele Schulen betroffen, daher muss die Ausfallsicherheit gesondert berücksichtigt und betrachtet werden. Typische Lösungen sind Cluster, die eine Fehlertoleranz und hohe Verfügbarkeit des Servers sicherstellen, sowie Redundanz auf Leitungs-, Router- und Switch-Ebene (siehe unter Punkt 2 / Anhang).

Wie aus der Abbildung auf Seite zwei ersichtlich, sollte der exakte Bedarf an technischer Ausstattung für die Planung der Infrastruktur festgestellt werden. Diese Infrastruktur-Planung bildet die Grundlage für weitere Schritte. Wir empfehlen, einen kompetenten Dienstleister hinzuzuziehen, um alle notwendigen Aspekte der Planung abzudecken: Ausfallsicherheit durch Redundanz der Anbindung der Außenstellen (Schulen) und der aktiven Komponenten, Zukunftsfähigkeit (höhere Bandbreiten) und Kompatibilität (z.B. im IP-Adressbereich) mit der schon vorherrschenden Infrastruktur.

1.3. Rechenzentrum

Virtualisierung hat sich seit einigen Jahren als Stand der Technik etabliert. Das Landesmedienzentrum hat sich dazu entschlossen, virtuelle Maschinen auf Basis von VMware auszuliefern. Die ZEN-Novell empfiehlt die Verwendung der paedML Novell - Appliance, die als OVA-Datei ausgeliefert wird.

In Ellwangen wird für das pädagogische Netz ein ESXi-Cluster, bestehend aus zwei Hosts, eingesetzt. Auf diesem ESXi-Cluster läuft die paedML Novell Appliance. Fällt die Appliance oder ein VMware-Host aus, wird der Schulbetrieb durch eine zweite, auf dem zweiten Host gesicherte Appliance sichergestellt, die bei Bedarf automatisch gestartet wird. Dieses Feature nennt sich bei VMware "Fault Tolerance". Die Server selbst greifen auf einen gemeinsamen Speicher, sogenannten "Shared Storage" zu.

Neben dem Clustering ist ein zuverlässiges Backup unbedingt erforderlich. Ellwangen setzt als Backup-Strategie auf „Backup to Disk to Tape“. Aufgrund der auftretenden Speichermengen im Terabyte-Bereich ist ein direktes Backup to Tape nicht mehr zeitgemäß, da das Backupfenster oft nicht mehr ausreicht, die Daten auf Band zu schreiben bzw. von Band zu restaurieren. Daher wird zuerst eine Sicherung auf Backup-Festplatten geschrieben und danach zusätzlich noch auf Band. So werden die Vorteile beider Techniken kombiniert: schnelles Backup und Restore der Daten der letzten Tage von Festplatte sowie Langzeitsicherung auf Magnetbändern.

1.4. Schulbetrieb

Jede Schule hat, abhängig vom Medienentwicklungsplan, andere Schwerpunkte und benötigt unterschiedliche Software. Gleichzeitig gibt es Software, die praktisch überall Verwendung findet (z.B. Office-Programme). Die paedML Novell ist in der Lage einen "Mischbetrieb" zu fahren. Dieser Ansatz wird auch von Ellwangen so umgesetzt. Software, die für alle verfügbar sein soll, wird automatisiert installiert und zentral zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus kann jede Schule ihre profilspezifische Software installieren, Images anfertigen und abhängig von den Vorgaben der Zentrale selbst konfigurieren.

An den Ellwanger Schulen gibt es in allen Lehrerzimmern, die am paedML-Netz angebunden sind, WLAN. Der Zugang ist allerdings beschränkt. Die Kollegen unterschreiben eine Nutzungsvereinbarung und teilen die MAC-Adresse ihres Gerätes (Laptop, Netbook, Tablet oder Smartphone) mit. Nach der Freischaltung steht das Internet zur Verfügung. Die Lehrer müssen sich dafür nicht am Schulnetz anmelden, sondern werden über ein "Gästenetz" geführt.

Welche Auswirkungen hat nun eine solche Mehrschulinstallation auf den Schulalltag? "Die Lehrer und Schüler merken gar nicht, was dahinter steckt. Oberfläche, Anmeldung und Betrieb unterscheiden sich nicht von einer Standard-Installation... die Geschwindigkeit im Netz ist fast schneller als früher, als der Server noch vor Ort war", so der Netzwerkberater der Eugen-Bolz-Realschule in Ellwangen.

1.5. Betreuung

Die Schul-IT muss wie jede andere IT gewartet und betreut werden. Um die Verfügbarkeit der Computer und Netze vor Ort zu gewährleisten, bedarf es eines Betreuungs- und Supportkonzepts, das die Anwender bei Problemen unterstützt.

Auch im Ellwanger Konzept gibt es die klassische Rolle des Netzwerkberaters. Dieser dient als erster Ansprechpartner für technische Fragen und Probleme vor Ort, die er oftmals selbst lösen kann. Wenn nicht, bekommt er Unterstützung von einem Service Desk mit den Servicezeiten von 7:00 - 17:00 Uhr.

Der Service Desk dient den Anwendern als zentrale Anlaufstelle "Single Point of Contact" für die angebotenen Dienstleistungen. In der Regel sind das die Beschaffung und Behebung von Störungen im Schulnetzbereich, wie Hard- oder Softwarestörungen, aber auch Anwendungsprobleme. Hier werden die Anrufe entgegengenommen und zentral bearbeitet. Entweder werden die Probleme sofort gelöst oder bei Bedarf Dienstleister hinzugezogen und beauftragt. Die Schulen können sich über den Stand der Bearbeitung ihrer Anfrage online informieren.

Hardwaredefekte gehören zum Schulalltag. Entsprechende Verträge mit Dienstleistern und Firmen stellen sicher, dass Ersatzgeräte vorgehalten und zeitnah geliefert werden. Für die Verwaltung bringt es eine enorme Erleichterung, weil nicht für jedes Ersatzgerät eines Computers ein neues Image erzeugt werden muss oder bei aktiven Komponenten ganze Segmente des Schulnetzes ausfallen. Obwohl dieser Service nicht kostenfrei ist, lohnt er sich und sollte gerade bei großen Installationen in Erwägung gezogen werden.

Welchen Mehrwert ein Unterstützungssystem und eine vorausschauende Planung haben, zeigt sich in der Praxis. So findet der Netzwerkberater: "Der Support funktioniert sehr gut, ist schnell und direkt ... und entlastet spürbar."

1.6. Kostenaspekte

Wie sind nun die höheren Anschaffungskosten, die ein zentralisierter Betrieb erfordert, zu rechtfertigen?

Das Beispiel von Ellwangen zeigt, dass sich die Hardwarekonsolidierung durch Konzentrierung in jedem Fall gelohnt hat. An den Schulen vor Ort werden keine Server mehr benötigt, weder im pädagogischen Netz noch im Verwaltungsnetz. Es sind keine Backupserver, keine Astaro-Firewall und kein ZServer (für den Betrieb von Windows 7), zusätzlich notwendig; stattdessen stehen im Rechenzentrum zwei Server im Cluster-Verbund. Es müssen nicht 18 oder 24 Server aufgebaut, installiert und gewartet werden und nach fünf oder sechs Jahren werden auch keine 18 oder 24 Server an den Schulen getauscht, sondern nur die beiden Server im Rechenzentrum. Werden Updates benötigt, so werden diese zentral einmal durchgeführt und nicht 18 oder 24-mal an den Außenstellen. Software, die für alle Schulen verfügbar sein soll, muss ebenfalls nur einmal auf den zentralen Servern installiert werden. Die Kosten amortisieren sich vor allem in Hinblick auf die Erneuerungszyklen und die Aufwände, die für die Installation von Updates und Software notwendig sind.

Ein zentralisierter Betrieb bietet nicht nur Vorteile in Bezug auf Hardwarekonsolidierung, sondern auch in Hinblick auf eine einfache Inventarisierung der eingesetzten Hardware und Software. Stichwort: Hard- und Software-Inventarisierung der eingesetzten Rechner durch ZENworks für Desktops und ZENworks Configuration Management. Einen weiteren Vorteil bringt die zentrale Lizenzverwaltung, außerdem gibt es die Möglichkeit zum Software-Leasing über den CASA-Vertrag mit der FWU.

2. Anhang

Wenn über Mehrschulinstallationen geredet wird, stellt sich die Frage, wie viele Lehrer, Schüler („User“) und Clients eine solche Konfiguration unterstützen kann. Darüber liegen aus Ellwangen und verschiedenen großen Berufsschulen einige Kennzahlen und Erfahrungen vor. Diese stellen wohlgermerkt keine Obergrenzen für die paedML dar, sondern zeigen nur, was sich bisher im Betrieb bewährt hat.

- Schüler: 4500 (Ellwangen)
- Lehrer: 250 (Ellwangen)
- Clients: 750 (Heinrich-Hertz-BS, Karlsruhe)

Typische Hardware, um solche Installationen zu hosten:

- ESXi-Cluster (2 Hosts, mit Fault Tolerance für die Ausfallsicherheit der Maschinen)
- Zwei-Sockel-Boards mit 4- oder 6-Core-Prozessoren
- 32/48 GB RAM für den Hauptserver (GServer03), 64/96 GB oder mehr für den Host (abhängig von der Anzahl der gehosteten virtuellen Maschinen)
- Shared Storage mit Fibre Channel-Anbindung, hier ist vor allem auf ausreichende Dimensionierung zu achten (Ellwangen: 6TB, 12x 600GB SAS mit 15.000 U/min, RAID6, evtl. 16/24x SAS).
- Backbone mit mindestens 4xGbit (Teaming) oder 10Gbit (Ellwangen und Technische Schule Heidenheim)
- Professionelle Backup-Lösung (Backup to Disk to Tape)
- Astaro Software- oder Hardware Appliance (2 GB RAM und zwei Kerne für die VM oder UTM 320 oder 425, jeweils Cluster-Betrieb möglich)
- Internetanbindung über BelWue-Hochschulnetz, Multichannel-VPN-Router (Bündelung von mehreren DSL-Anschlüssen zur Erzielung hoher Bandbreiten für den Internetzugang)