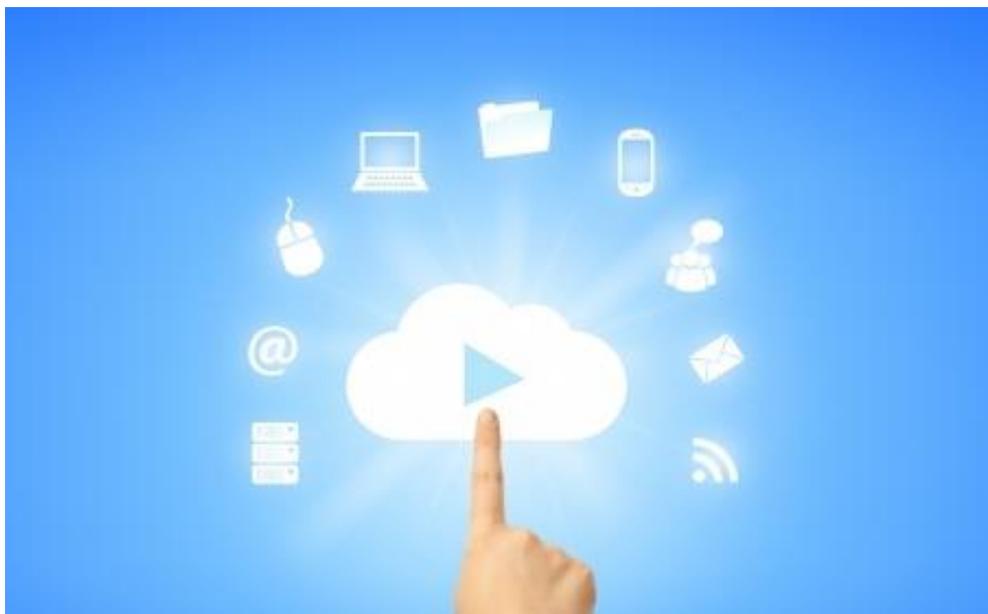


Technische Handreichung „Niedersächsische Bildungscloud“



Information für:

- **Schulträger aller teilnehmenden Schulen**
- **Projektschulen**
- **Projekt Follower Schulen**

Landesinitiative n-21: Schulen in Niedersachsen online e. V.
Projektleitung Niedersächsische Bildungscloud

Hanno ter Haseborg
Schiffgraben 27
30159 Hannover
Tel: 0511 3 53 66 21-41
terhaseborg@n-21.de

Hannover, im März 2017

n-21 Projekt – Niedersächsische Bildungcloud

Vor dem Hintergrund der digitalen Transformation der Gesellschaft und der Berufs- und Arbeitswelt ist es unerlässlich, die Möglichkeiten digitaler Medien und IT-Technologien mit Hilfe mobiler Endgeräte auszuschöpfen, will man den Anforderungen der Schule von heute und morgen gerecht werden und die Basis für eine echte digitale Zusammenarbeit (Kollaboration) zwischen Lehrenden und Lernenden aber auch zwischen Schule und Wirtschaft schaffen.

Zur dauerhaften Sicherung innovativer, bezahlbarer und pluralistischer Bildungsinhalte wird also eine Infrastruktur eines virtuellen Arbeitsraumes benötigt, die unter Einhaltung aller relevanten Datenschutzbestimmungen den verschiedensten Akteuren offensteht. Grundvoraussetzung dafür sind offene Lösungen und Standards, welche die Nutzung digitaler Medien und Inhalte unabhängig von Herstellern, Plattformen und Endgeräten ermöglichen, den Zugang zur Bereitstellung, Verbreitung und Weiterbearbeitung von Inhalten öffnen und den freien Wettbewerb fördern. Das Hosten der Cloud soll distributiv mit Hilfe der kommunalen Rechenzentren erfolgen.

Diese technischen Handreichung (Stand März 2017) für die Projektbeteiligten im Projekt der Niedersächsischen Bildungcloud als Hinweise für eine mögliche technische Ausstattung verstanden werden, die sich im Laufe des Projektbetriebes auch noch verändern können.

Technische Anforderungen der Niedersächsischen Bildungcloud

Bei dem Projekt Niedersächsische Bildungcloud handelt es sich um eine Kombination pädagogischer und auch ausstattungsbezogener Inhalte.

Eine Grundvoraussetzung für den zeitgemäßen Einsatz digitaler und interaktiver Lehr- und Lernmittel in Schulen sowie die Nutzung digitaler Bildungsplattformen auf Basis offener Technologien und Standards, ist die entsprechende Ausstattung von Schulen mit IT-Infrastruktur und Basisdiensten. Um möglichst hardware- und betriebssystemunabhängig agieren zu können, müssen verstärkt webbasierte SaaS Lösungen angeboten und genutzt werden (SaaS: Software as a Service).

Die skizzierte Niedersächsische Bildungcloud hat große Vorteile hinsichtlich einer zentralen Userverwaltung, dem Ansatz Single Sign-On und dem Identity- und Access-Management. Auch eine der wesentlichen Anforderung an dieses Szenario – die Verfügbarkeit in Klassenzimmer und zuhause – kann damit realisiert werden.

Unabhängig davon, ob eigene Geräte („Bring Your Own Device“ – BYOD) und/oder schulische Hardware eingesetzt werden, erfordert dieser Ansatz zum einen eine gewisse Bandbreite des Internetzugangs der Schule, als auch eine ausreichende WLAN-Infrastruktur innerhalb des Schulgebäudes. Dabei ist zu prüfen, inwiefern bisher stationäre IT-Infrastruktur in den Schulen durch eine Verlagerung in eine virtualisierte Serverumgebung im Rechenzentrum ersetzt werden kann.

1. Technische Anforderungen an den Schulen

Bei den am Projekt teilnehmenden Schulen muss eine WLAN-Infrastruktur vorhanden sein, die es ermöglicht, in allen relevanten Bereichen der Schule das WLAN mit beliebigen mobilen Endgeräten nutzen zu können. Es ist noch innerhalb des Projektes festzulegen, ob die gesamte Schule per WLAN erschlossen werden muss oder ob Teilbereiche ausreichen.

Bei Teilbereichen ist in einer ersten Ausbauphase darauf zu achten, dass nicht nur in „Gebäudelogik“ sondern entsprechend der „Nutzungslogik“ das WLAN installiert wird. Wenn z.B. eine Jahrgangsstufe für das Projekt ausgewählt wäre, die in der 1. Etage angesiedelt ist, dann reicht es möglicherweise nicht, die 1. Etage mit WLAN auszustatten. Wenn wichtige Fachräume in der 3. Etage liegen, müssten diese ebenfalls mit WLAN versorgt werden.

Das WLAN muss eine professionelle Qualität haben (AC-Standard). Es soll die zentrale Verwaltung aller Accesspoints (Enterpriseklasse) aller Schulen von nur einem Punkt (z.B. aus dem zentralen Rechenzentrum) ermöglichen und eine Application-Level-Firewall besitzen, die es ermöglicht, unerwünschten Traffic schon an der Grenze des Netzwerkes zu unterbinden. Empfohlen wird die Verwendung eines Authentifizierungsdienstes (z.B. Radius) um die Verwaltung der Zugänge zu vereinfachen und die Verwendung von POE Accesspoints (Power-over-Ethernet) mit einer entsprechend Infrastruktur (POE-fähige Switches).

2. Kosten der WLAN-Versorgung

Je nach Gebäudeverhältnissen und nach gewünschter Nutzungsdichte (WLAN-Geräte pro Raum) werden die Kosten für die WLAN-Installation und Konfiguration zwischen 20 und 40 € je Schüler liegen.

Bei der Nutzungsdichte ist zu berücksichtigen, dass es nicht nur um Abdeckung, sondern auch um Bandbreite geht. Soll z.B. eine Aula so versorgt werden, dass alle Besucher einer Veranstaltung das WLAN nutzen können, wird man zusätzliche Accesspoints benötigen (Faustregel: 1 Accesspoint mit AC-Standard erlaubt ca. 75 bis 100 gleichzeitige WLAN-Geräte). Auch muss ggf. berücksichtigt werden, dass ein Benutzer mehr als ein WLAN-Gerät gleichzeitig benutzen kann und man so mit einem Verhältnis von drei Geräten pro Nutzer in einem Klassenraum rechnen sollte.

Hinzu kommen die Kosten für die hausinterne Anbindung. Diese differieren sehr und hängen stark von der bereits vorhandenen Verkabelungsinfrastruktur ab. Muss die Verkabelung komplett extern vergeben werden, ist hier mit Kosten von 5 bis 25 € pro Schüler zu rechnen. Dabei ist eine Bandbreite von 1Gb/s für den Anschluss der Accesspoints vorzusehen.

3. Anforderungen an die Breitbandanbindungen der Schulen

Für das Arbeiten mit Cloudlösungen hat sich als praktischer Erfahrungswert 1 Mbit/s pro Benutzer (gute Grundversorgung) bzw. 2 Mbit/s (Komfortzone) bewährt.

Ein konkretes Beispiel verdeutlicht das Rechenbeispiel: Eine Jahrgangsstufe mit 4 Klassen soll am Bildungscloudprojekt teilnehmen. Für ausreichend WLAN (s.o.) ist gesorgt.

4 Klassen = ca. 100 Schüler arbeiten in der Cloud. Mit 100 Mbit/s wären die Schüler nach obigem Richtwert ausreichend versorgt. Wahrscheinlich würden auch 50 Mbit/s reichen, da es äußerst unwahrscheinlich ist, dass in allen Klassen permanent mit der Bildungscloud gearbeitet wird

Erfahrungswerte aus Schulen zeigen, dass der Bedarf an Bandbreite bei einer Schule ohne Anbindung an ein Rechenzentrum, bei einer Bandbreite von 500 Mbit/s liegt. Bei Schulen die an ein Rechenzentrum angeschlossen sind wird davon ausgegangen, dass Bandbreiten in ähnlicher Spezifikation (>1Gbit/s) zur Verfügung stehen.

Wichtig ist es einerseits die genannten Anforderungen einzuhalten und andererseits in jedweder Kommunikation darauf hinzuweisen, dass es ein beliebig schnelles Netz nicht geben kann. So werden

bei einem 720p (nicht HD) Youtube Video ca. 4 – 5 Mbit/s Bandbreite verbraucht. Es ist nicht der Anspruch, diese Bandbreiten beliebig für alle zu liefern. Hier sollten innerhalb des Bildungscloud-Systems intelligente Mechanismen eingesetzt werden und entsprechend angepasste Arbeitsweisen der Lehrenden entwickelt werden.

Mit Loadbalancern ist es möglich mehrere Leitungen zu koppeln. So lassen sich z.B. aus 8 x 50 Mbit/s 400 Mbit/s machen. Mit Priorisierung (QoS) und Traffic-Shaping lassen sich Übertragungsraten steigern/bzw. optimieren. Ebenso ist es möglich, dass durch das Einrichten eines separaten V-LAN eine Kanalisierung und Priorisierung vorgenommen werden kann, um gewünschte Netzwerkverbindungen zu separieren und zu steuern (Layer3 Switch).

In größeren Installationen wird es möglicherweise eine Aufteilung der Bandbreiten geben. So ist es durchaus in manchen Regionen machbar, Schulen mit 1 Gbit/s an ein regionales Rechenzentrum anzuschließen. Dies bedeutet i.d.R. nicht automatisch, dass diese Schulen auch mit gleicher Geschwindigkeit ins Internet kommen. Der Zugriff auf einen Terminalserver ist dann komfortabel und schnell, der Internetzugriff weniger schnell. Dies ist durchaus erst einmal akzeptabel, weil das Arbeiten am System grundsätzlich gut und flüssig möglich ist. Ziel sollte sein, auch die Internetgeschwindigkeit an den Bedarf nach oben anzupassen.

Von Experimenten mit zu geringer Bandbreite muss ausdrücklich abgeraten werden, um Benutzerfrust zu vermeiden und die Akzeptanz des Projektes nicht zu gefährden.

4. Anforderungen an die Rechenzentren der Schulträger

Während des Projektzeitraums wird eine zentrale Version der Cloud in einem Rechenzentrum bereitgestellt. Sollte es nach dem Projekt zu einer Verstärkungsempfehlung und zum Ausrollen auf ganz Niedersachsen kommen, werden auf die Rechenzentren der Schulträger Anforderungen zukommen die an dieser Stelle skizziert werden. Die hier beschriebenen Anforderungen beschreiben den heutigen Stand der Technik, der für eine Realisierung der Bildungscloud notwendig wären.

Der Schulträger stellt in seinem Rechenzentrum eine Virtualisierungsinfrastruktur für das Hosten der Schul-IT der jeweiligen Schulen als „Hosted Private Cloud“ zur Verfügung. Als Infrastruktur kommen alle gängigen Virtualisierungslösungen in Betracht: Vmware, HyperV, Xen, KVM. Selbstverständlich auch komplette Cloud-Umgebungen wie Open Stack.

Wichtig ist, dass auch die Performanceanforderungen berücksichtigt werden, die sich durch Terminalserver ergeben. Hier empfehlen wir bei den virtuellen Kernen ohne Überbuchung zu arbeiten. Mit aktuell zeitgemäßen 14-Kern-Maschinen lassen sich diese Anforderungen gut abbilden.

Von besonderer Bedeutung ist der Interconnect zum Storage. Hier wären zur Zeit Systeme mit virtuellem SAN (Hyperconverged Systems) eine Option. Dadurch wird der Storage onboard mit maximaler Geschwindigkeit und geringster Latenz angebunden. Wird der Storage klassisch angebunden wäre Fibrechannel (wegen der geringeren Latenz) einer Ethernetanbindung vorzuziehen. Eine relativ schnelle Alternative ist Infiniband (56 Gbit/s). Es wird per iSCSI angebunden und zeichnet sich durch sehr geringe Latenz aus und ist kostengünstiger als Fibrechannel. Falls Ethernet (iSCSI) eingesetzt wird, sollte 10 Gbit/s das Minimum pro Host sein.

Zu den Schulen muss eine direkte Verbindung aufgebaut werden (LAN oder VPN). Entsprechende Router- und Firewall-Systeme sind vorzusehen. Wenn alle Voraussetzungen verfügbar sind, können die bisherigen Hardwaresysteme der Schulen in das passende VM-Format konvertiert und umgezogen werden.

5. Endgeräte

Die Nutzung der Cloud wird plattformunabhängig browserbasiert erfolgen. Daher wird und kann es keine konkrete Hardwareempfehlung für einen bestimmten Hersteller oder ein spezielles Tablet geben. Zielführend soll daher das Primat der Chancengleichheit gelten, damit die Teilnahme an dem Projekt Niedersächsische Bildungscloud nicht vom finanziellen Hintergrund der Eltern oder bestimmten

Gerätestandards abhängig ist. Markengeräte sollen keinen Vorteil hinsichtlich der Nutzung der Cloud bieten.

Das Display sollte über eine Größe von mind. 10 Zoll verfügen und über einen aktuellen WLAN Konnektivitätsstandard (AC). Mehrere Browser (z.B. Chrome, Firefox, etc.) sollten potentiell möglich sein. Die Funktionalität und die Benutzung der Niedersächsischen Bildungscloud sind nicht an den Appstore oder Google Playstore gebunden und benötigen auch keinen entsprechenden Zugang (Apple ID oder Microsoft Konto).

-.-

Alle hier genannten Empfehlungen und Einschätzungen sind ohne Gewähr. Bei besonderen Rahmenbedingungen und Anforderungen können auch deutliche Abweichungen auftreten.

Aufstellung Systemhäuser und den WLAN-Komponenten-Herstellern aus den Reihen der n-21 – Mitglieder.

Wir empfehlen den Schulträgern den Kontakt zu den Mitgliedern der Landesinitiative, die hinsichtlich der Ausstattung von Schulen bereits über Erfahrung verfügen.

Aus dem Kreis der n-21 Mitglieder können Ihnen die folgenden Unternehmen beratend zur Seite stehen. Wir verweisen dazu auch auf unsere Sonderbeilage im Schulverwaltungsblatt 10/2016.

Systemhäuser (n-21-Mitglieder):

- AixConcept GmbH, Aachen
- AVI-Studio, Hannover
- Christmann Informationstechnik + Medien, Ilsede
- ComNet GmbH, Hannover
- FundK Computersysteme GmbH
- Mandala Internet EDV-Service GmbH, Braunschweig
- Rednet AG, Mainz
- Ricoh Deutschland GmbH, Hannover
- Telcoland GmbH, Hamburg
- Udo Gärtner GmbH, Wennigsen
- VD Media GmbH, Isernhagen (Hannover)

Hersteller/W-LAN Spezialisten (n-21-Mitglieder):

- Aerohive Networks, Burgthann
- Cisco Systems GmbH, Hamburg
- Netgear Deutschland GmbH, München

Diese Nennungen haben die Qualität von Empfehlungen und besitzen keine bindende Wirkung. Bitte treffen sie die Entscheidung, wer aus der IT-Landschaft bei der Ausstattung ihrer Schule mit einbezogen werden soll, in eigener Verantwortung vor Ort.

-.-