

**Bachelorarbeit**

**E-Learning an sächsischen Schulen**

Klemens Schölhorn

4. Februar 2016

**Betreuer: Dr. Hans-Gert Gräbe**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>E-Learning an sächsischen Schulen</b>	<b>4</b>
2.1	IT-Strukturen im sächsischen Bildungswesen . . . . .	4
2.2	Nutzung digitaler Medien . . . . .	6
2.3	E-Learning-Umgebungen . . . . .	8
2.3.1	OPAL Schule . . . . .	8
2.3.2	Moodle . . . . .	9
2.3.3	LernSax . . . . .	9
<b>3</b>	<b>IT-Infrastruktur und E-Learning am Beispiel des WOG Leipzig</b>	<b>10</b>
3.1	Grundlegende Konzepte von WebWeaver . . . . .	10
3.2	IT-Infrastruktur an der Schule . . . . .	12
3.3	Einbindung in die sachsenweite IT-Infrastruktur . . . . .	14
3.3.1	Benutzerverwaltung mit LernSaxImporter . . . . .	15
3.4	Anpassungsmöglichkeiten an die Schulkonzeption . . . . .	18
3.5	Ablaufumgebung für Lernerszenarien . . . . .	18
3.6	Nutzungsstatistiken von LernSax . . . . .	22
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>23</b>
	<b>Literatur</b>	<b>26</b>

# 1 Einleitung

E-Learning ist heutzutage eine etablierte Komponente bei der Ausbildung an Hochschulen und der beruflichen und persönlichen Weiterbildung. An den Schulen kam E-Learning in den letzten Jahren jedoch nur sehr eingeschränkt zum Einsatz, was z. B. Abiturienten beim Übergang von der Schule an eine Universität vor teilweise große Herausforderungen stellt, da sich dabei die Lehr- und Lernmethoden grundlegend ändern [5]. Dies ist neben der allgemein besseren IT-Ausstattung auch ein Grund dafür, dass inzwischen an immer mehr Schulen E-Learning-Lösungen zum Einsatz kommen. In Sachsen existieren dafür drei verschiedene, zentrale Systeme, die von den Schulen verwendet werden können. Diese Arbeit soll einen Überblick über diese Systeme geben und einige Erfahrungen wiedergeben, die bei der Einführung eines dieser Systeme an einer Schule in Leipzig gemacht wurden.

Die Arbeit besteht aus zwei Teilen. Im ersten Teil soll nach einem kurzen Blick auf die Behördenstrukturen im sächsischen Bildungswesen ein Überblick über die dort verwendeten IT-Systeme gegeben werden. Anschließend wird die Nutzung digitaler Medien im Unterricht über die Plattform MeSax vorgestellt. Schließlich werden im letzten Abschnitt die drei aktuell in Sachsen eingesetzten E-Learning-Systeme, OPAL Schule, Moodle und LernSax, und deren Integration in die vorhandenen IT-Systeme genauer betrachtet.

Im zweiten Teil der Arbeit geht es dann um die konkreten Erfahrungen, die bei der Einführung des E-Learning-Systems LernSax am Wilhelm-Ostwald-Gymnasium in Leipzig gemacht wurden. Dazu werden zuerst die IT-Infrastruktur der Schule und die grundlegenden Konzepte des E-Learning-Systems genauer betrachtet. Anschließend wird auf die Integration von LernSax in die Schul-IT und die Schulkonzeption eingegangen, wobei dabei aufgetretene Schwierigkeiten eine wichtige Rolle spielen. Zum Schluss sollen noch mögliche Lernerszenarien für die Gestaltung des Unterrichts und eine Statistik der bisherigen Nutzung durch Lehrer und Schüler präsentiert werden.

## 2 E-Learning an sächsischen Schulen

In diesem Kapitel wird die E-Learning-Situation an sächsischen Schulen genauer beleuchtet. Dazu wird zuerst auf die IT-Strukturen eingegangen, die vor allem in der Verwaltung zum Einsatz kommen, bevor anschließend näher auf die Nutzung digitaler Medien im Unterricht eingegangen wird. Im letzten Abschnitt werden schließlich die drei in Sachsen verwendeten E-Learning-Systeme vorgestellt. Neben den jeweils angegebenen Quellen basieren viele Aussagen u. a. auf einem persönlichen Gespräch [10] mit Thomas Hickfang, dem Teamkoordinator des Medienpädagogischen Zentrums (MPZ) in Leipzig.

### 2.1 IT-Strukturen im sächsischen Bildungswesen

Die wichtigsten Akteure im sächsischen Bildungswesen sind neben den Schulen, ihren Trägern wie Kommunen oder Landkreise und dem Staatsministerium für Kultus (SMK) vor allem dessen nachgeordnete Behörden: Die Sächsische Bildungsagentur (SBA) und das Sächsische Bildungsinstitut (SBI).

Die SBA ist die Schulaufsichtsbehörde des Landes, zu deren Aufgaben u. a. die „Sicherung der Einhaltung geltender Gesetze, Verordnungen und Vorschriften“ [22] gehört. Außerdem ist die SBA für das Lehrpersonal und somit auch für dessen Aus- und Weiterbildung zuständig.

Das SBI ist dagegen für die Erstellung der Lehrpläne und damit für die qualitative Weiterentwicklung des Unterrichts zuständig [23]. Zu diesem Zweck bietet sie in Zusammenarbeit mit der SBA auch Fortbildungen für Lehrer an. Außerdem ist das SBI auch für die Evaluation der Schulen und das Erstellen des bisher zweimal erschienenen Bildungsberichts „Schule in Sachsen“ verantwortlich.

Um die Zusammenarbeit zwischen diesen Akteuren zu vereinfachen, existieren verschiedene IT-Systeme. Die wichtigsten beiden, das Schulverwaltungssystem SaxSVS und das Schulportal, werden im Folgenden kurz vorgestellt.

## **SaxSVS**

Das zentrale Schulverwaltungssystem SaxSVS [12] des SMK bildet alle Schulen aus der Sächsischen Schuldatenbank [13] ab und beinhaltet neben den Schülerdaten außerdem die Personaldaten aller Lehrer aus der Landespersonaldatenbank Kultus (LPDK). SaxSVS besteht aus mehreren Modulen, die für die verschiedenen Akteure die jeweils benötigten Funktionen zur Verfügung stellen:

Das Schulmodul dient der Schulleitung u.a. zur Verwaltung der Lehrer und Schüler an der Schule und dem Erstellen von Berichten für die Schulaufsicht. Es handelt sich dabei um ein lokales Java-Programm, das zusammen mit einer MySQL-Datenbank direkt an der Schule installiert wird und regelmäßig mit dem Zentralserver synchronisiert werden muss. Das Schulmodul enthält außerdem das Lehrermodul, welches zum Erstellen von Zeugnissen genutzt werden kann.

Die weiteren Module sind webbasiert und dienen einerseits dem SMK und der SBA zur Verwaltung des Personals, der Stundentafeln und der Klassentypen (Schulaufsichtsmodule und Pflegemodule) und andererseits den Schulträgern zum Einsehen der von der Schule erstellten Berichte (Schulträgermodul).

## **Schulportal**

Beim Schulportal Sachsen handelt es sich um ein Web-Portal, das von der SBA betrieben wird. Es dient primär der Kommunikation zwischen Schulleitung und Schulaufsicht bzw. SMK. Es finden sich dort aber auch für die Schule relevante Informationen, Dokumente und Termine und es können Fortbildungen gebucht werden [21].

Inzwischen können auch Lehrer das Portal benutzen und finden dort z. B. Materialien wie eine Datenbank mit Kompetenztestaufgaben [3]. Diese Möglichkeit wird jedoch bisher scheinbar nicht durchgehend angenommen.

## 2.2 Nutzung digitaler Medien

### MeSax

Schulen in Sachsen steht zur Nutzung von Bildungsmedien im Unterricht das Web-Portal MeSax zur Verfügung [1]. Dort können sie zum einen physische Medien wie DVDs aus dem Bestand der 13 Medienzentren in Sachsen bestellen und haben zum anderen Zugriff auf über 17000 digitale Medienpakete. Diese werden zu einem großen Teil vom Dienstleister Antares Project GmbH aus Kiel bezogen, bei dem die Bundesländer bzw. Kommunen entsprechende Lizenzen erwerben können. Daneben finden sich aber auch einige Medienpakete, die von Unternehmen oder Behörden kostenlos zur Verfügung gestellt wurden. Alle Medien sind dabei ordnungsgemäß für die Verwendung im Unterricht lizenziert.

Die Recherche ist ohne Anmeldung möglich und kann entweder per direkter Suche oder über verschiedene Kategorisierungen erfolgen. Der primäre Katalog besteht dabei aus einer Zuordnung der Medien zu unterschiedlichen Lernbereichen, welche wiederum nach Fächern, Jahrgangsstufen und Schularten gegliedert sind. Die Kategorisierung erfolgt teilweise redaktionell, basiert aber zum großen Teil auf den Rückmeldungen der angemeldeten Nutzer, welche die Medien den Lehrplänen zuordnen können. Neben den Lernbereichen kann auch nach Medien zu einem bestimmten Datum recherchiert werden. Außerdem können die Nutzer aus mehreren Medien eigene Themenpakete zusammenstellen und anderen Nutzern zur Verfügung stellen.

Angemeldete Benutzer können darüber hinaus einzelne Medien nach verschiedenen Kriterien bewerten und direkt (vor)bestellen und haben Zugriff auf einige zusätzliche Funktionen wie das Speichern von Warenkörben oder die Möglichkeit zur Verlängerung ausgeliehener Medien.

### MeSax Schulserver

Die Bereitstellung der digitalen Medien erfolgt über den MeSax Schulserver [14]. Dabei handelt es sich um ein vom MPZ Leipzig selbst entwickeltes, in PHP geschriebenes Web-Portal, das direkt auf einem lokalen Webserver (IIS oder Apache unter Windows oder Linux/OS X) im Netzwerk der Schule installiert wird. Aktuell besitzen über 70% der Schulen in Sachsen eine solche lokale Installation.

Die Synchronisierung erfolgt über ein Skript, das regelmäßig von einem Aufgabenplaner wie *cron* aufgerufen wird und dabei die bestellten Medien von einem zentralen Server herunterlädt. Um den normalen Schulbetrieb nicht zu beeinträchtigen, erfolgt die Synchronisierung meist nachts, während die Internetverbindung der Schule nicht benötigt wird.

Der Zugriff auf die Medien erfolgt anschließend per Browser über das Schulnetzwerk. Dabei sind keine Plugins wie *Adobe Flash* nötig, da z. B. die Videos u. a. in H264 codiert sind, was die meisten modernen Browser direkt wiedergeben können. Es können aber auch lokal installierte Medien-Player wie z. B. *Windows Media Player* oder *vlc* verwendet werden.

Zur Nutzung der Medien an Rechnern ohne Zugang zum schulischen Netzwerk existiert zusätzlich **MeSax mobil**. Dabei handelt es sich um einen leicht veränderten MeSax Schulserver, der zusammen mit einem portablen Apache mit PHP auf einem USB-Stick installiert (d. h. entpackt) werden kann. Damit können dann an einem Rechner mit Netzwerkzugang Medien vom MeSax Schulserver auf den USB-Stick kopiert werden, die anschließend an jedem beliebigen Rechner wiedergegeben werden können. MeSax mobil ist aktuell nur für Windows verfügbar.

### **MeSax mini**

Bei MeSax mini handelt es sich um ein zentrales Portal zum direkten Zugriff auf die digitalen Medien ohne vorherige Synchronisierung durch den Schulserver. Es ist direkt bei der Antares Project GmbH gehostet.

Der primäre Fokus liegt dabei darin, von mobilen Endgeräten wie Smartphones oder Tablets aus Zugriff auf die Medien zu erhalten. Dies spiegelt sich einerseits in der Gestaltung der Website wider, die für Geräte mit kleinem Bildschirm optimiert ist [2], und zeigt sich andererseits in der geringeren Qualität der Medien. So besitzen z. B. Videos eine verringerte Auflösung, um eine mobile Datenverbindung nicht unnötig zu belasten.

Die Zugänge für Schüler können von angemeldeten MeSax-Benutzern (d. h. in der Regel Lehrern) im MeSax-Webinterface generiert werden.

## 2.3 E-Learning-Umgebungen

### 2.3.1 OPAL Schule

OPAL Schule ist wie das an vielen sächsischen Hochschulen verwendete OPAL eine Instanz von OLAT Campus 7 [6], die von der Bildungsportal Sachsen GmbH (BPS) als zentrale Plattform betrieben wird. Bei OLAT Campus handelt es sich um eine Variante des ursprünglich an der TU Zürich entstandenen E-Learning-Systems OLAT, die von der BPS entwickelt wird. Anders als bei OLAT und dessen 2011 entstandenem Fork OpenOLAT ist der Quelltext nicht öffentlich verfügbar, was zwar im Rahmen der verwendeten Apache-Lizenz erlaubt ist, jedoch eine genauere Analyse erschwert. Im Gegensatz zum ursprünglichen OLAT bietet OLAT Campus u. a. eine neue, für Mobilgeräte optimierte Oberfläche, die alternativ zur klassischen Ansicht verwendet werden kann, und eine bessere Integration mit vorhandenen IT-Systemen.

Die Inhalte innerhalb von OLAT Campus sind in Kursen zusammengefasst, die von jedem Benutzer mit Autorenrechten angelegt werden können. Ein Kurs besteht aus einer individuellen Zusammenstellung von verschiedenen Bausteinen wie Textseiten, Ordnern, Foren oder Tests. Die Anmeldung zu einem Kurs erfolgt dabei entweder durch manuelles Hinzufügen durch den Inhaber des Kurses oder über den speziellen Baustein Einschreibung, mit dem sich die Benutzer selbstständig bei ihren Kursen anmelden können. Um dabei die leichte Auffindbarkeit eines Kurses zu gewährleisten, können die Kurse in einen hierarchischen Katalog eingetragen werden.

Der Login bei OPAL und OPAL Schule erfolgt primär über Shibboleth<sup>1</sup>, wobei die meisten Schulen, im Gegensatz zu den Hochschulen, keine eigenen Identity-Provider (IP) betreiben. Aus diesem Grund werden die meisten IP von der BPS selbst betrieben. Lehrer können sich außerdem auch mit ihren Schulportal-Accounts anmelden.

Während OPAL an vielen sächsischen Hochschulen intensiv genutzt wird, scheint OPAL Schule bisher keinen großen Erfolg zu haben. So verwenden, den Loginmöglichkeiten und den Kategorien im Katalog nach zu urteilen, nur eine niedrige zweistellige Anzahl Schulen in Sachsen OPAL Schule.

---

<sup>1</sup>Verteiltes Loginsystem, bei dem sich ein Benutzer nur bei seiner Heimateinrichtung (Identity-Provider) anmelden muss, um beliebige Dienste anderer Einrichtungen (Service-Provider) zu nutzen



### 2.3.2 Moodle

Der Sächsische Bildungsserver – eine Kooperation der TU Dresden und des SMK – betreibt eine zentrale Moodle-Instanz [4]. Zur Zeit sind dort knapp 50 Schulen angemeldet. Die Accounts für Schüler und Lehrer werden auf Anfrage manuell angelegt, wobei eine Anbindung an ein bestehendes Authentifizierungssystem nicht möglich ist.

Moodle ist ein freies (GPLv3) und quelloffenes E-Learning-System, das von der australischen Firma Moodle Pty Ltd [20] entwickelt wird. Es strukturiert die Inhalte ähnlich wie OLAT in Kursen, die jedoch hier nicht von den sogenannten Trainern selbst angelegt werden können, sondern beim Administrator beantragt werden müssen. Die Benutzeroberfläche ist komplett responsive und damit auch für Mobilgeräte geeignet.

### 2.3.3 LernSax

LernSax ist eine sachsenweite Instanz von WebWeaver School, einem E-Learning-System der DigiOnline GmbH [8], welche die Instanz auch selbst betreibt. Betreut wird die 2011 eröffnete Plattform dabei offiziell vom SBI, praktisch jedoch von den 13 Medienzentren in Sachsen, welche dabei durch Abordnungen der SBA unterstützt werden.

Die Struktur von LernSax entspricht der einer realen Schule, d. h. es gibt u. a. Schüler, Lehrer und Klassen. Die Klassen werden dabei wie bei Moodle nicht von den Lehrern selbst, sondern vom Administrator angelegt, der anschließend auch die Schüler und Lehrer ihren entsprechenden Klassen zuordnet.

Eine wichtige Rolle bei LernSax spielt außerdem die enge Integration von MeSax, mit der Lehrer und Schüler direkten Zugriff auf den digitalen Medienkatalog von MeSax haben. Medienpakete können dort direkt abgespielt oder auch zum Zwecke des Selbststudiums der Schüler in eine Klasse eingebunden werden. Aktuell ist der Zugriff nur über die Suche möglich und die Medien können auch nicht wie in MeSax bewertet werden. Langfristig ist jedoch eine komplette Integration von MeSax geplant.

Seit dem Relaunch 2013 mit der erstmaligen Integration von MeSax erfreut sich LernSax einer steigenden Beliebtheit. Aktuell sind über 400 Schulen bei LernSax registriert [11], wobei ein Großteil davon im letzten Jahr neu dazugekommen ist.

LernSax bzw. WebWeaver werden im folgenden Kapitel genauer betrachtet.

# 3 IT-Infrastruktur und E-Learning am Beispiel des WOG Leipzig

Dieses Kapitel beschreibt nach einer kurzen Einführung in die grundlegenden Konzepte von WebWeaver die IT-Infrastruktur am Wilhelm-Ostwald-Gymnasium (WOG) in Leipzig. Anschließend wird auf die dortige Einführung von LernSax im Schuljahr 2015/2016 eingegangen, die der Autor unterstützt hat. Dies erfolgte in Zusammenarbeit mit Henrik Lohmann, dem Fachleiter für Mathematik und Naturwissenschaften am WOG.

## 3.1 Grundlegende Konzepte von WebWeaver

WebWeaver ist ein proprietäres Lernmanagement- und Schulorganisationssystem der Kölner Firma DigiOnline GmbH. Es existiert in den Varianten Community, Education und School [8], wobei LernSax auf letzterer basiert.

### Benutzerschnittstellen

Das primäre Frontend ist webbasiert und verwendet die Programmiersprache PHP zur Erzeugung der HTML-Seiten. Außerdem wird zwingend ein Browser mit aktiviertem JavaScript vorausgesetzt, andernfalls ist ein Login nicht möglich. Es steht keine für Mobilgeräte optimierte Darstellung zur Verfügung, was die Nutzung auf Geräten mit kleinen Bildschirmen erschwert.

Als Alternative werden jedoch für Android und iOS je zwei kostenpflichtige mobile Applikationen angeboten, die sich in Preis und Funktionsumfang unterscheiden. Die teurere

Variante (Pro) unterstützt den Zugriff auf Dateien, den Chat, Notizen, Foren und Mitteilungen, während die günstigere (Basic) nur die ersten beiden Funktionen bietet. Außerdem kann für die Pro-Variante auch eine Lizenz für die gesamte Institution erworben werden, so dass der Download für den einzelnen Nutzer kostenlos bleibt.

Zusätzlich existieren auch Desktop-Clients für Windows, OS X und Linux. Diese bieten neben den Funktionen der mobilen Anwendungen die Synchronisierung von Terminen, Aufgaben und Adressen mit den PIMs<sup>1</sup> Outlook und Thunderbird und einen integrierten Browser, der den Zugriff auf das Web-Interface ermöglicht, da nicht alle Funktionen direkt im Client implementiert sind. Außerdem können Schul-Administratoren Schüler, Lehrer und Klassen verwalten und als (Excel-) Tabellen ex- bzw. importieren.

## **Schnittstellen**

Jeder Schüler und Lehrer erhält vom System eine eigene E-Mail-Adresse, die nach (institutsweiter) Freischaltung durch den Administrator auch zur Kommunikation mit externen Mailservern verwendet werden kann. Der Zugriff auf die E-Mails kann entweder über das Web-Interface oder per IMAP/SMTP erfolgen. Zusätzlich werden auch klassische Mailing-Listen zur Kommunikation angeboten.

Als Schnittstellen zur Dateiverwaltung stehen WebDAV und FTP zur Verfügung. Außerdem kann der eigenen Kalender über einen iCalendar-HTTP-Link in externe Kalenderanwendungen eingebunden werden [9].

Optional existiert ein Datei-Proxy, den Schulen mit einer langsamen oder instabilen Internetverbindung lokal betreiben können. Hochgeladene Dateien werden dabei zur späteren Synchronisation zwischengespeichert. Dies funktioniert jedoch nur mit den Desktop-Clients und nicht über das Web-Interface, weswegen der Hersteller bei Verwendung des Proxys die Blockierung des direkten Zugriffes auf das Web-Interface empfiehlt.

## **Rollen- und Rechteverwaltung**

Jeder Benutzer besitzt genau eine der drei Standardrollen Schüler, Lehrer oder Partner (z. B. Elternvertreter oder externe Projektteilnehmer). Diese sind fest im System integriert und können nicht erweitert werden, weshalb u. a. Verwaltungsangestellte als

---

<sup>1</sup>Personal Information Manager

Lehrer angelegt werden müssen. Zur besseren Übersicht können Benutzer (sowie Klassen und Gruppen) zusätzlich in zwei unterschiedlichen Dimensionen in selbstgewählte Kategorien eingeteilt werden. Außerdem können Benutzer anderer Schulen als Externe hinzugefügt werden [16].

Bei der Rechtevergabe wird zwischen Basis- und Mitgliedsrechten unterschieden. Die Basis-Rechte geben für eine Rolle oder einen bestimmten Bereich (z. B. Klassen und Gruppen) vor, welche Rechte maximal vergeben werden können. Die konkreten Berechtigungen werden dann über die Mitgliedsrechte festgelegt. Dabei können für jeden Benutzer je Bereich verschiedene Rechte vergeben werden, wobei die Standardrechte für neu angelegte bzw. zu einer Gruppe hinzugefügte Benutzer global vom Administrator festgelegt werden. Die Rechte in einem Bereich (z. B. Klasse) können dann vom entsprechenden Moderator (z. B. Klassenlehrer) unter Beachtung der Basis-Rechte individuell vergeben werden.

## **3.2 IT-Infrastruktur an der Schule**

Das WOG besitzt eine umfangreiche IT-Ausstattung [18], die vom Leipziger IT-Dienstleister Lecos GmbH betreut wird.

Als zentraler Server kommt ein Windows Server zum Einsatz. Dieser bildet in seinem Active Directory sämtliche Schüler und Lehrer als Benutzer ab und ordnet die Schüler auch ihren entsprechenden Klassen zu. Außerdem sind alle der rund 60 Windows-basierten Schülerrechner in den Computerkabinetten an der Domäne des Servers angemeldet. Dies ermöglicht es den Schülern, sich mit ihren persönlichen Benutzerkonten an einem beliebigen Schülerrechner anzumelden.

### **Netzwerk**

Das Netzwerk der Schule basiert auf mehreren zentralen Switches, die im Gebäude verteilt und untereinander über Glasfaserverbindungen mit 10 GBit/s verbunden sind. Von diesen aus sind die meisten Räume mehrfach per GBit-Lan angebunden, wobei immer nur die Anschlüsse aktiv sind, die auch benutzt werden, da im Ethernet selbst keine Authentifizierung verwendet wird. Der Zugang zum Internet erfolgt über zwei unabhängige Leitungen mit zusammen 150 MBit/s Durchsatz im Downstream.

Die Switches teilen das Netzwerk neben einem für die Verwaltung der Switches selbst verwendeten Netz in zwei logisch voneinander getrennte VLANs auf: Das Lehrernetz bindet die ca. 20 Lehrerrechner an und bietet einen ungefilterten Zugang zum Internet. Über das Schülernetz sind dagegen die Computer in den Kabinetten angeschlossen. Der Zugang zum Internet erfolgt dabei jedoch über einen Proxy, der jugendgefährdende und illegale Inhalte ausfiltert. Zum Einsatz kommt hier der Schulfilter der TIME for kids Informationstechnologien GmbH aus Berlin, der Webseiten in eine breite Auswahl von Kategorien einordnet und anschließend die individuelle Freigabe oder Sperre einzelner Kategorien und Internetseiten erlaubt.

Zusätzlich zum kabelgebundenen Netzwerk sind ca. 30 WLAN-Access Points (AP) installiert, die nahezu das komplette Schulgebäude abdecken und per WLAN-Roaming den nahtlosen Übergang von einem AP zum nächsten ermöglichen. Der Zugang erfolgt dabei über Benutzername und Passwort unter Verwendung des Authentifizierungsprotokolls 802.1X.

Die APs stellen drei verschiedene Netze zur Verfügung: Das erste WLAN-Netz ist für Lehrer gedacht und ist direkt mit dem kabelgebundenen Lehrernetz verbunden. Das zweite Netzwerk wird für die privaten Geräte der Schüler wie Smartphones oder die unten beschriebenen Netbooks verwendet und bietet zum Schutz vor Malware keinen Zugang zum kabelgebundenen Schülernetz. Der Zugang zum Internet ist hier ebenfalls gefiltert. Schließlich existiert noch ein Gäste-WLAN, das ausschließlich einen zeitlich beschränkten und ungefilterten Zugang zum Internet ermöglicht.

## **Netbooks**

Ab der achten Jahrgangsstufe besitzen die Schüler am WOG Netbooks, die in allen Unterrichtsfächern eingesetzt werden können [15, 19]. So werden z. B. im Mathematikunterricht das Computeralgebrasystem Maxima (wxMaxima) und die Geometriesoftware GeoGebra oder im Informatikunterricht Lazarus als Pascal-IDE verwendet. Darüber hinaus können die Computer auch bei Leistungsermittlungen eingesetzt werden. Dafür existiert ein eigenes, auf Linux basierendes Betriebssystem, das von schuleigenen USB-Sticks gebootet wird, um Täuschungen zu vermeiden.

Die Netbooks gehören den Schülern selbst und werden i. d. R. zu Beginn der achten Klassenstufe in einer Sammelbestellung gekauft. Es können jedoch auch eigene Compu-

ter verwendet werden, so lange diese das Booten des erwähnten Prüfungssystems von einem USB-Stick unterstützen. Als Betriebssystem kommt auf den gemeinsam gekauften Geräten Windows zum Einsatz, auf eigenen Geräten kann jedoch auch Linux oder OS X verwendet werden, da die benötigten Programme nicht nur unter Windows laufen [25].

### **3.3 Einbindung in die sachsenweite IT-Infrastruktur**

Auf dem zentralen Server des WOG kommt – wie bei den meisten sächsischen Schulen – ein MeSax Schulserver zum Einsatz. Aufgrund des einfachen Zugriffs werden Medien aber auch zunehmend direkt über LernSax abgerufen, was natürlich in einer stärkeren Auslastung der Internetverbindung resultiert. Daher sind die Lehrer angehalten, nach Möglichkeit die Medienbereitstellung über den Schulserver mit nächtlichem Download der Daten zu nutzen.

Für die Schülerverwaltung kommt – wie bei allen sächsischen Schulen – SaxSVS zum Einsatz, wobei der Zeugnisdruck aktuell über eine Drittanbieter-Software erfolgt, für die das WOG aufgrund eines früheren Projektes eine kostenlose Lizenz besitzt. Dabei werden jedoch nicht alle Noten einzeln erfasst, sondern nur die von den Lehrern selbst berechneten Endnoten eingetragen. Aus diesem Grund wäre auch eine Nutzung des Zeugnismoduls von SaxSVS denkbar, sollte die kostenlose Lizenz einmal nicht mehr zur Verfügung stehen.

Die Einbindung von LernSax in die Schule erfolgt rein über eine Konfiguration des zentralen Systems. Dabei wird zuerst eine neue Domain für die jeweilige Schule erzeugt (hier: `wog.lernsax.de`), die als globaler Teil für die eindeutigen E-Mail-Adressen der Benutzer verwendet wird. Diese E-Mail Adressen werden gleichzeitig auch als Benutzernamen verwendet. Anschließend wird ein Schul-Administrationskonto erstellt, mit dem die weitere Konfiguration von der Schule selbst durchgeführt werden kann.

Mit diesem Administrationskonto können nun neben Dingen wie dem Festlegen des Stundenplanrasters oder dem Ausfüllen des Schulprofils vor allem die Lehrer, Schüler und Klassen angelegt werden. Dies kann entweder über das Web-Interface oder über die lokalen Clients erfolgen, wobei es keine öffentliche API zur Anbindung an bestehende Systeme gibt.

Aus diesem Grund wird im folgenden Abschnitt eine selbst entwickelte Lösung vorgestellt, die den Import (und das Update in den folgenden Schuljahren) zumindest auf einfaches Kopieren und Einfügen reduziert. Mittelfristig ist geplant, die Lehreraccounts automatisch mit den bestehenden Konten des Schulportals Sachsen zu verknüpfen, so dass deren Einrichtung durch die Schule entfallen kann [10].

### 3.3.1 Benutzerverwaltung mit LernSaxImporter

Eine wichtige Funktion beim Betrieb verschiedener IT-Systeme an einer Bildungseinrichtung wie dem WOG ist das Single Sign-on (SSO). Das bedeutet, dass ein Benutzer nur einen einzigen Benutzeraccount besitzt, mit dem er sich aber bei allen Diensten authentifizieren kann. Dies umfasst zum Beispiel das WLAN, die Rechner in den Computerräumen oder eben ein Lernmanagementsystem wie LernSax.

WebWeaver bietet von Haus aus mehrere Möglichkeiten [7] der Integration in eine bestehende Benutzerverwaltung. So können Benutzer mittels LDAP gegen einen Verzeichnisdienst wie Active Directory authentifiziert werden. Außerdem wird der vor allem bei Universitäten beliebte SSO-Standard Shibboleth unterstützt. Alternativ kann WebWeaver auch selbst als zentraler RADIUS-Authentifizierungsserver agieren.

Leider ist die Anbindung per LDAP an einen Active Directory-Server kein standardmäßiger Teil von LernSax. Es war auch nicht möglich, dieses – offenbar kostenpflichtige – Zusatzmodul kurzfristig zu erhalten. Aus diesem Grund wurden die Schüler, Lehrer und Klassenzuordnungen mit einem eigens entwickelten Skript manuell importiert, was im folgenden genauer erläutert ist.

#### Windows PowerShell

Das Skript zum Import der Schüler, Lehrer und Klassenzuordnungen in LernSax ist in der *PowerShell Scripting Language* geschrieben. Dabei handelt es sich um die Skriptsprache der *Windows PowerShell* (PS), die seit Windows 7 ein standardmäßiger Bestandteil des Betriebssystems ist. Damit stellt sie eine moderne Alternative zum Kommandozeileninterpreter *cmd.exe* und dessen im Vergleich sehr einfachen Sprache dar.

Die imperative Sprache der PS bietet neben Standardfunktionen wie Variablen, Funktionen, Objekten und Ausnahmebehandlung einen kompletten Zugriff auf alle Klassen des

*.NET-Frameworks*. Dies ermöglicht weitaus komplexere Skripte als mit *cmd.exe* möglich wären.

Alle grundlegenden Kommandos der PS sind als Cmdlet implementiert. Dabei handelt es sich um eine gekapselte Funktion, die eine einzelne Funktionalität bereitstellt und in einer beliebigen .NET-Sprache wie C# oder eben der PS-eigenen Skriptsprache geschrieben sein kann. Ein Beispiel ist `Get-ChildItem`, das eine Liste der Dateien und Ordner im aktuellen Verzeichnis anzeigt. Um neuen Benutzern den Einstieg zu erleichtern, haben viele Cmdlets aus anderen Skript-Umgebungen bekannte Aliase, im Beispiel `dir` (*cmd.exe*) und `ls` (*Unix*).

## LernSaxImporter

Der LernSaxImporter [24] besteht primär aus zwei Cmdlets: Das erste ist spezifisch auf das WOG zugeschnitten und dient dem Export der Benutzerdaten aus dem Active Directory. Das zweite dagegen kann auch an anderen Schulen verwendet werden und erstellt aus den exportierten Benutzerdaten speziell formatierte Listen mit Schülern, Lehrern und Klassen, die anschließend an den passenden Stellen im LernSax-Webinterface eingefügt werden müssen. Ein direkter Import ist mangels einer passenden API nicht möglich.

Daten können von einem Cmdlet zum anderen über *Pipes* übertragen werden, wobei hier im Gegensatz zu *Unix-Pipes* kein Zeichenstrom, sondern eine Folge von strukturierten Objekten übertragen wird. Im konkreten Fall werden die vom ersten Cmdlet extrahierten Benutzerdaten über das in 3.1 gezeigte Objekt zum zweiten Cmdlet übertragen. Diese Abstraktion ermöglicht es, das zweite Cmdlet potentiell auch an anderen Schulen zum Import nutzen zu können.

Listing 3.1: Objekt zur Übertragung der Daten zwischen den Cmdlets

```
PSObject {  
    Typ: "Schueler" | "Lehrer",  
    Benutzername: String,  
    Name: String,  
    [ Klasse: String ] # falls Typ == "Schueler"  
}
```



### **Cmdlet: Read-WOGData**

Dieses Cmdlet benutzt das in Windows Server enthaltene Programm `csvde`, um für alle Schüler und Lehrer den Benutzernamen, Namen und die Organisationseinheit aus dem Active Directory zu extrahieren. Letztere entspricht bei den Schülern der Klasse und heißt bei Lehrern schlicht `Lehrer`.

Alternativ zu `csvde` könnte man auch `Get-ADUser` verwenden und so das Parsen von csv-Dateien vermeiden, allerdings war dieses Cmdlet auf dem Server des WOG nicht standardmäßig installiert.

### **Cmdlet: Import-Lernsax**

Dieses Cmdlet gruppiert den von `Read-WOGData` erzeugten Strom aus Lehrern und Schülern und erzeugt daraus Listen mit Schülern, Lehrern und Klassen. Diese sind dabei so formatiert, dass sie direkt im Webinterface von LernSax per Copy&Paste importiert werden können. Zusätzlich wird aus einer Vorlage eine ausführliche Schritt-für-Schritt-Anleitung generiert, um den Importvorgang so einfach wie möglich zu halten. All dies wird zusammen in einem Ordner mit der aktuellen Jahreszahl gespeichert.

Das Cmdlet kann in zwei verschiedenen Modi arbeiten:

Im Modus „Initialer Import“ wird neben den Klassenlisten eine Liste zum Anlegen aller Benutzer erzeugt. Dabei wird für die Lehrer ein zufälliges Passwort generiert. Da es bei den Schülern organisatorisch zu aufwändig wäre, jedem ein neues Passwort mitzuteilen, wird hier der Benutzername als Passwort verwendet, wobei die Schüler nach dem ersten Login als erstes ein neues Passwort vergeben müssen.

Im Modus „Update“ enthält die Liste zum Anlegen der Benutzer nur die in diesem Schuljahr neu hinzugekommenen Schüler. Zusätzlich wird eine Liste aller Schüler erstellt, die nicht mehr an der Schule sind und in Lernsax gelöscht werden können. Dazu ist der Zugriff auf den Ordner des letztjährigen Importes nötig, der in der Datei `update` eine Liste aller Schüler enthält. Falls dieser Ordner nicht mehr verfügbar sein sollte, kann die Datei auch manuell aus den in LernSax vorhandenen Schülern erstellt werden.

## **Cmdlet: Read-DemoData**

Um das `Import-Lernsax-Cmdlet` auch ohne Zugriff auf den Server des WOG testen zu können, wurde ein weiteres Cmdlet entwickelt. Dieses generiert eine Beispielkonfiguration einer Schule mit einer konfigurierbaren Anzahl von Schülern, Lehrern und Klassen.

### **3.4 Anpassungsmöglichkeiten an die Schulkonzeption**

Die Anpassungsmöglichkeiten von LernSax sind bezogen auf das Gesamtsystem relativ begrenzt. So kann man zwar einzelne Funktionen wie z. B. den externen E-Mail-Dienst für die Schule global aktivieren oder deaktivieren und auch die Verwaltung für Räume und Ressourcen an die eigene Schule anpassen, allerdings sind die vorgegebenen Strukturen des Systems wie die statische Navigation oder die Einteilung der Benutzer in eine der vordefinierten Rollen nicht anpassbar [16]. Dies resultiert jedoch auch in einem für die Schule relativ geringen Administrationsaufwand.

Auf der Ebene der Klassen sind dagegen mehr Anpassungen möglich. So können Lehrer jederzeit einzelne Bausteine wie z. B. das Forum oder das Fotoalbum aktivieren oder deaktivieren und dabei auch festlegen, ob die Schüler nur lesen oder auch selbst Inhalte einstellen dürfen. Aufgrund der feingranularen Rechteverwaltung kann ein Baustein auch nur für bestimmte Schüler freigegeben werden.

Am WOG können die Schüler standardmäßig auf die meisten Bausteine in ihrer Klasse nur lesend zugreifen, während andere wie der Chat, das Forum und die Website-Funktion (auch im privaten Bereich) ganz deaktiviert sind. Dies erfolgt einerseits um zu verhindern, dass in einer Klasse, in der der Lehrer selbst LernSax (noch) nicht verwendet, die Schüler unkontrolliert Inhalte erstellen, und andererseits um zu vermeiden, dass die Schüler gezwungen sind, sich regelmäßig in LernSax einzuloggen, um „auf dem Laufenden zu bleiben“.

### **3.5 Ablaufumgebung für Lernerzenarien**

Die Klassenumgebung in Lernsax bietet eine Vielzahl von unterschiedlichen Bausteinen [17], die der Lehrer individuell verwenden kann. Jeder Baustein ist einer der vier

Hauptkategorien Kommunizieren, Organisieren, Lernen oder Präsentieren zugeordnet. Entsprechend dieser Einteilung werden im Folgenden die wichtigsten Funktionen vorgestellt.

## **Kommunizieren**

Zur Kommunikation stehen neben einer Liste aller Mitglieder der Klasse vor allem das Schülerboard und das Forum zur Verfügung. Während das Schülerboard äquivalent zu einem schwarzen Brett für aktuelle Mitteilungen gedacht ist, die nicht weiter kommentiert werden können, dient das Forum der Diskussion der Schüler untereinander. Die einzelnen Diskussionsstränge sind dabei streng hierarchisch strukturiert, d. h. jede Antwort bezieht sich auf genau einen vorherigen Beitrag.

Zusätzlich steht in diesem Bereich ein Baustein zur Durchführung von (anonymen) Umfragen und der Mailservice zur Verfügung. Über letzteren hat der Lehrer Zugriff auf die E-Mail-Adresse der Klasse und kann darüber E-Mails senden und empfangen. Damit können zum einen interne E-Mails an Benutzer von LernSax (z. B. die Schüler der Klasse) gesendet werden, zum anderen kann diese E-Mail-Adresse – wenn die externe E-Mail-Nutzung grundsätzlich freigegeben ist – auch zur externen Kommunikation mit Personen außerhalb von LernSax genutzt werden.

## **Organisieren**

Im Bereich Organisieren stehen dem Lehrer verschiedene Möglichkeiten zur Organisation des Unterrichts zur Verfügung. So können den Schülern mit den Bausteinen Stundenplan, Kalender oder Mitteilungen entsprechende Informationen zur Verfügung gestellt werden. Zusätzlich bieten die Bausteine Aufgaben und Formulare den Schülern eine Feedbackmöglichkeit. So kann bei ersterem eingesehen werden, welcher Schüler bereits welche Aufgabe als erledigt markiert hat. Die Formularfunktion bietet dagegen einen Editor, mit dem eigene Formulare mit Feldern verschiedenen Typs (z. B. Freitext oder Auswahl) erstellt und anschließend zum Ausfüllen durch die Schülern freigegeben werden können.

Mit der Dateiablage können Schüler und Lehrer in einer hierarchischen Ordnerstruktur untereinander Dateien austauschen, wobei der Lehrer für jeden Ordner festlegen kann,

ob die Schüler Dateien hoch- und/oder herunterladen dürfen. Dadurch eignet sich die Dateiablage sowohl zur Verteilung von Unterrichtsmaterial als auch zum Einsammeln von Lösungen der Schüler. Zusätzlich kann der Lehrer für die Dateien und Ordner auch (zeitlich begrenzte) Freigabe-Links erstellen, mit denen auch Benutzer außerhalb von LernSax auf die Inhalte zugreifen können.

## **Lernen**

Über den Baustein Medien können – wie bereits im zweiten Kapitel erwähnt – digitale Medienpakete aus MeSax in die Klasse eingebunden und anschließend von den Schülern direkt abgespielt werden. Die Pakete können dabei thematisch gruppiert und mit einer eigenen Beschreibung versehen werden. Außerdem ist optional eine individuelle Zuweisung an nur einzelne Schüler möglich.

Im Lernplan kann der Lehrer einzelne Lernschritte festlegen, welche die Schüler bis zu einem bestimmten Termin als erledigt markieren müssen. Optional können dabei auch Texte oder Dateien als Lösung verlangt werden, zu denen der Lehrer wiederum Feedback hinterlegen kann. Ein Lernschritt an sich enthält dabei kein eigenes Lernmaterial, sondern verweist über interne Links auf die Materialien der anderen Bausteine.

Mit dem Baustein Courselets stehen in LernSax interaktive Lernmodule zur Verfügung. Ein Courselet besteht aus mehreren Seiten, die unabhängig voneinander freigegeben werden können, und fasst thematisch zusammengehörige Materialien wie Texte (inkl. TeX-Formeln), Bilder, Videos oder sonstige Dateien zu einer Lerneinheit zusammen. Die Elemente innerhalb einer Seite können dabei beliebig strukturiert und kombiniert werden, wobei einige Beispielvorlagen verfügbar sind, um den Einstieg in den komplexen Editor zu erleichtern.

Interaktiv wird ein Courselet durch die Einbindung von interaktiven Elementen wie z. B. Auswahlfelder, Lückentexte, Zuordnungsaufgaben oder Bilder, bei denen man per Klick einen bestimmten Bereich treffen muss. Zu jedem dieser Elemente können verschiedene Feedbacktexte hinterlegt werden, die dem Schüler nach der automatischen Auswertung angezeigt werden. Die Auswertung kann dabei je nach Seite unterschiedlich streng ausfallen: So kann festgelegt werden, ob eine Übung nur einmalig oder mehrmals durchgeführt werden kann und ob ein Durchlauf zeitlich begrenzt ist.

Courselets können innerhalb von LernSax durch Kopieren auch in anderen Klassen und Gruppen wiederverwendet werden. Außerdem ist der Ex- und Import in einem eigenen, xml-basierten Format möglich. Zusätzlich wird auch ein Export im SCORM<sup>2</sup> 1.2-Format und als eigenständige Website angeboten, womit die Courselets auch in anderen E-Learning-Systemen bzw. direkt offline verwendet werden können. Ein Import fremder SCORM-Pakete ist zwar technisch möglich, erfolgt aber aufgrund von Sicherheitsbedenken nur manuell auf Anfrage.

## **Präsentieren**

Im Bereich Präsentieren stehen u. a. ein Fotoalbum und ein Blog zur Verfügung. Während in ersterem ausschließlich Bilder hochgeladen, nach verschiedenen Themen gruppiert und anschließend betrachtet werden können, können im Blog von verschiedenen Benutzern Beiträge erstellt und von anderen Benutzern bewertet und kommentiert werden. Optional können einzelne Beiträge für die gesamte Schule oder sogar für alle Benutzer von LernSax freigegeben werden. Außerdem lassen sich in die Beiträge auch Bilder, Videos oder sonstige Dateien einbinden.

Ein weiterer wichtiger Baustein in diesem Bereich ist das Wiki. Damit können – wie bei einem Wiki-System üblich – mit einer eigenen Auszeichnungssprache gemeinsam Seiten erstellt werden, in die ebenfalls weitere Dateien eingebunden werden können. Außerdem sind alle Seiten versioniert, um das versehentliche Löschen von Informationen und Vandalismus zu verhindern.

Zuletzt lässt sich hier mit dem Baustein Website eine ebensolche erstellen, die anschließend direkt über eine URL öffentlich verfügbar ist. Dazu steht ein integrierter Website-Generator zur Verfügung, mit dem man seine Seite aus einigen vorgegebenen Vorlagen zusammenstellen kann. Alternativ kann man aber auch eigene HTML-Dateien hochladen, wobei dies nur für eine statische Website genutzt werden kann, da eine serverseitige Programmiersprache wie PHP nicht zur Verfügung steht. Um seine Website zu bewerben, kann man diese – wie einen Blogeintrag – in einem Instituts- oder LernSax-weiten Verzeichnis („Schaufenster“) eintragen.

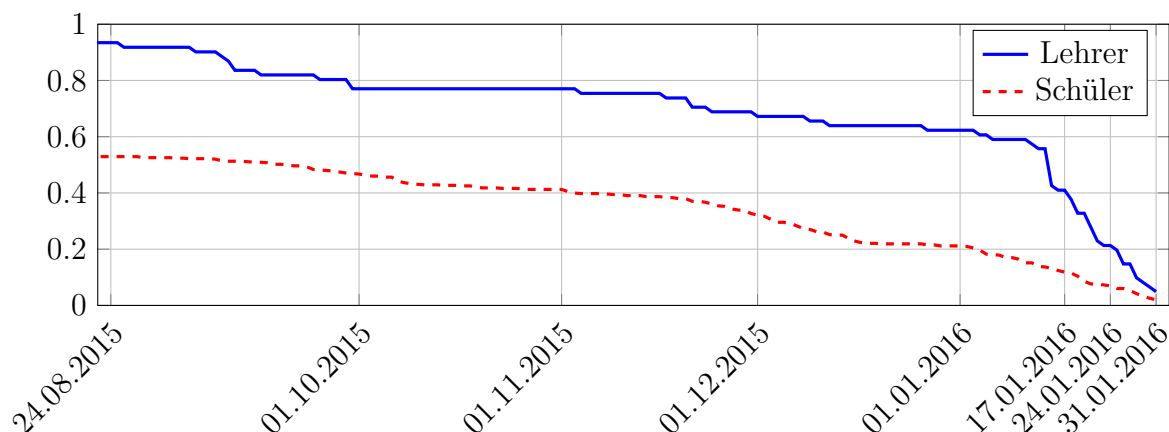
---

<sup>2</sup>Sharable Content Object Reference Model – Standard zum Austausch von digitalen Lernmaterialien

## 3.6 Nutzungsstatistiken von LernSax

LernSax speichert für jeden Nutzer einige Metriken wie den Zeitpunkt des letzten Logins, die Gesamtanzahl Logins und die Dauer, wie lang ein Benutzer insgesamt eingeloggt war. Diese Daten können von Administratoren in der Benutzerverwaltung eingesehen werden und wurden für die Auswertungen in diesem Kapitel am 01.02.2016 in der Zeit zwischen 00:45 Uhr und 02:30 Uhr für alle 61 Lehrer und 548 Schüler am WOG erhoben. Bei den Schülern wurde zusätzlich die Klasse mit erfasst.

Abbildung 3.1: Anteil der seit einem bestimmten Datum aktiven Nutzer



Es zeigt sich als erstes, dass sich bisher 93 % der Lehrer und nur 53 % der Schüler mindestens einmal bei LernSax angemeldet haben. In Abbildung 3.1, die für jedes Datum seit Beginn des Schuljahres den Anteil der Benutzer angibt, die sich seit diesem Datum mindestens einmal in LernSax angemeldet haben, kann man außerdem erkennen, dass 41 % der Lehrer und 12 % der Schüler LernSax innerhalb der letzten beiden Wochen verwendet haben. Wenn man den gesamten letzten Monat betrachtet, steigen diese Zahlen auf 62 % bzw. 21 %.

Während also die Mehrheit der Lehrer inzwischen regelmäßig LernSax verwendet, ist dies bei den Schülern noch nicht der Fall. Die Daten zeigen außerdem, dass die Aktivität der Schüler bei LernSax stark von der Klasse bzw. vom Lehrer abhängt: In sechs Klassen und der elften Jahrgangsstufe wird LernSax regelmäßig (vor allem zum Austausch von Dateien) verwendet, während sich in fünf anderen Klassen noch keiner der Schüler jemals bei LernSax angemeldet hat. In den restlichen acht Klassen haben sich jeweils ungefähr die Hälfte der Schüler mindestens einmal eingeloggt, wobei die Gesamtnutzungsdauern dort stark variieren.

## 4 Zusammenfassung

Das Ziel dieser Arbeit war es, einen Überblick über die E-Learning-Situation an sächsischen Schulen zu geben und einige Erfahrungen und Probleme aufzuzeigen, die bei der Einführung des E-Learning-Systems LernSax an einer Schule entstanden sind. Zu diesem Zweck wurden auch die IT-Systeme als notwendige Grundlage für den Betrieb und die Nutzung eines solchen Systems genauer betrachtet.

Bezüglich der drei konkurrierenden Systeme in Sachsen zeigt sich, dass nur LernSax mit über 400 teilnehmenden Schulen bisher einen signifikanten Anteil aller Schulen überzeugen konnte, wobei ein Großteil davon erst im letzten Jahr dazugekommen ist. OPAL Schule und Moodle nutzen jeweils nur weniger als 50 Schulen. Ein Vorteil von LernSax ist hierbei die enge Integration von MeSax, dem landesweiten System zur Nutzung digitaler Medien im Unterricht. Dessen Schulserver, der letztendlich die Medien bereitstellt und direkt im Schulnetzwerk betrieben wird, ist bereits bei den meisten Schulen in Sachsen vorhanden. Zukünftig soll MeSax sogar komplett in LernSax integriert werden, was dessen Attraktivität weiter steigern dürfte.

Die IT-Infrastruktur des Wilhelm-Ostwald-Gymnasium in Leipzig ist mit einem durchdachten Netzwerk inklusive verschiedener WLAN-Netze mit kompletter Gebäudeabdeckung, einer zentralen Nutzer-Authentifizierung, mehreren Computerkabinetten und einigen komplett mit eigenen Netbooks ausgestatteten Klassen vorbildlich.

Was die Einführung von LernSax betrifft, so lief diese größtenteils problemlos. Nur bei der Integration der am WOG bereits vorhandenen Benutzerkonten aller Lehrer und Schüler zeigte LernSax Schwächen. So unterstützt die darunterliegende Software (Web-Weaver School) zwar grundsätzlich die Authentifizierung über LDAP oder Shibboleth, allerdings sind diese Funktionen, anders als z. B. in OPAL Schule, das standardmäßig Shibboleth verwendet, in LernSax nicht verfügbar. Aus diesem Grund musste ein eigenes Skript entwickelt werden, das zumindest eine halbautomatische Übernahme der vorhandenen Benutzerkonten erlaubt. Ein weiteres, wenngleich weniger gravierendes Problem ist

die fehlende Mobiltauglichkeit der Web-Oberfläche von LernSax, die sowohl OPAL Schule als auch Moodle von Haus aus bieten. Es existieren jedoch mobile Apps für Android und iOS, die zumindest die grundlegenden Funktionen anbieten.

LernSax unterstützt eine Vielzahl verschiedener Lernszenarien, wobei die aktiven Gestaltungsmöglichkeiten der Schüler am WOG standardmäßig eher restriktiv eingestellt sind. Die Lehrer können dies jedoch für Ihre Klasse ändern und damit individuell auf ihr pädagogisches Konzept anpassen. Aktuell verwenden bereits knapp die Hälfte der Lehrer am WOG regelmäßig LernSax, wobei die Aktivität der Schüler noch deutlich darunter liegt und vor allem stark von der ihrer Lehrer abhängt.

Abschließend lässt sich also sagen, dass die E-Learning-Landschaft an sächsischen Schulen im Moment stark von LernSax dominiert wird, das jedoch nicht frei von Problemen ist und an einigen Stellen durchaus Potential für Verbesserungen bietet.



# Literatur

- [1] Sächsisches Bildungsinstitut. *MeSax*. URL: [https://mesax.datenbank-bildungsmedien.net/sys\\_projektinfo](https://mesax.datenbank-bildungsmedien.net/sys_projektinfo) (besucht am 12.01.2016).
- [2] Sächsisches Bildungsinstitut. *MeSax mini*. URL: <https://mesaxmini.datenbank-bildungsmedien.net/> (besucht am 20.01.2016).
- [3] Sächsisches Bildungsinstitut. *SBI Aktuell*. 18. Dez. 2014. URL: [http://www.sn.schule.de/~SBI\\_Aktuell/sbiaktuell\\_1404.pdf](http://www.sn.schule.de/~SBI_Aktuell/sbiaktuell_1404.pdf) (besucht am 14.12.2015).
- [4] Sächsischer Bildungsserver. *E-Learning mit moodle*. URL: <https://www3.sachsen.schule/sbs/services/kooperation/moodle/> (besucht am 14.12.2015).
- [5] Steffen Friedrich und Sven Hofmann. *Die Etablierung von E-Learning-Szenarien an Gymnasien – ein Pilotprojekt in Sachsen und seine Erkenntnisse*. 2012. URL: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-101345>.
- [6] Bildungsportal Sachsen GmbH. *OLAT Campus*. URL: <https://www.bps-system.de/cms/en/products/olat-campus/> (besucht am 14.12.2015).
- [7] DigiOnline GmbH. *Alles mit einem Login*. URL: [https://www.digionline.de/wws/ein\\_login.php](https://www.digionline.de/wws/ein_login.php) (besucht am 02.11.2015).
- [8] DigiOnline GmbH. *WebWeaver Produktübersicht*. URL: <https://www.digionline.de/wws/webweaver.php> (besucht am 19.10.2015).
- [9] DigiOnline GmbH. *WebWeaver Schnittstellen*. URL: <https://www.digionline.de/wws/schnittstellen.php> (besucht am 02.02.2016).
- [10] Thomas Hickfang. Gespräch mit den Herren Hickfang und Gräbe. 11. Nov. 2015.
- [11] Frank Hunger. *LernSax-Weihnachtsgeschenk*. Newsletter in LernSax. 18. Dez. 2015.
- [12] Sächsisches Staatsministerium für Kultus. *Aufbau des Gesamtsystems SaxSVS*. URL: [http://saxsvs.de/index.php/Aufbau\\_des\\_Gesamtsystems\\_SaxSVS](http://saxsvs.de/index.php/Aufbau_des_Gesamtsystems_SaxSVS) (besucht am 14.12.2015).

- [13] Sächsisches Staatsministerium für Kultus. *Sächsische Schuldatenbank*. URL: <https://schuldatenbank.sachsen.de/> (besucht am 02.02.2016).
- [14] Medienpädagogisches Zentrum Leipzig. *MeSax-Schulserver*. URL: <http://www.mpz-leipzig.de/schulserver/> (besucht am 02.02.2016).
- [15] Ostwaldgymnasium Leipzig. *Netbooks FAQs*. URL: <http://ostwaldportal.de/index.php/service/faqs/netbooks> (besucht am 25.01.2016).
- [16] *LernSax – Anleitung für den Institutions-Administrator*. Sächsisches Bildungsinstitut. Jan. 2011.
- [17] *LernSax – Benutzerhandbuch*. Sächsisches Bildungsinstitut. Jan. 2011.
- [18] Henrik Lohmann. Gespräch über die IT-Strukturen am WOG. 22. Jan. 2016.
- [19] Henrik Lohmann. *Netbook-Projekt am WOG nimmt Fahrt auf*. URL: <http://www.ostwaldportal.de/index.php/aktuell/allgemein/902-netbook-projekt-am-wog-nimmt-fahrt-auf> (besucht am 25.01.2016).
- [20] Moodle Pty Ltd. *Moodle*. URL: <https://moodle.com/> (besucht am 02.02.2016).
- [21] Imke Martin. *Kurzinformation zum Schulportal*. URL: [http://freie-schulen-sachsen.de/fileadmin/Amanda2012/informationsblatt\\_schulportal.pdf](http://freie-schulen-sachsen.de/fileadmin/Amanda2012/informationsblatt_schulportal.pdf) (besucht am 14.12.2015).
- [22] *Sächsische Bildungsagentur*. URL: <http://www.sba.smk.sachsen.de/> (besucht am 02.02.2016).
- [23] *Sächsisches Bildungsinstitut*. URL: <http://www.sbi.smk.sachsen.de/> (besucht am 02.02.2016).
- [24] Klemens Schölnhorn. *LernSaxImporter*. Version v0.2 (7231347). URL: <https://git.klemens.io/studium/LernSaxImporter/>.
- [25] *Software am WOG*. URL: <http://software.ostwaldgymnasium.de> (besucht am 25.01.2016).

# Selbstständigkeitserklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und nur unter Verwendung der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe, insbesondere sind wörtliche oder sinngemäße Zitate als solche gekennzeichnet. Mir ist bekannt, dass Zuwiderhandlung auch nachträglich zur Aberkennung des Abschlusses führen kann.

Leipzig, 4. Februar 2016,