



Learning Management Systeme (LMS)

– Einsatz im Physikunterricht –

GERALD, STEINDL

KURSE@GERALDSTEINDL.AT

Zusammenfassung

Das 21. Jahrhundert sprengt mit stetig neuen technologischen Erfindungen und Entwicklungen die Erwartungen der Menschen. Auf den weltweit größten elektronischen Fachmessen wie CES (International Consumer Electronics Show) oder IFA (Internationale Funkausstellung) werden jährlich neue Geräte wie Tablets, Smartphones, Notebooks vorgestellt und neben den bereits am Markt erhältlichen Produkten die Konsumenten mit neuen Trends in Staunen versetzt. Selbst auf den weltweit größten Buchmessen, wie der Frankfurter Buchmesse, ist neue Technologie, etwa durch die Nutzung von Tablets oder der Anbietung von eBooks, vertreten. Der Einsatz von neuer Technologie wird auch im Bildungsbereich vollzogen. Die Nutzung dieser Technologien ist jedoch in keinem Bereich so umstritten, wie in Diesem!

Ex-Bildungsministerin Dr. Claudia Schmied äußert sich im Nationalen Bildungsbericht aus dem Jahre 2009 wie folgt dazu: *„Im österreichischen Bildungsbericht besteht großer Handlungsbedarf. Wir stehen im internationalen Bildungs- und Innovationswettbewerb.“* (Schmied, 2009) Der Einsatz von Learning Management Systemen (LMS) im Bildungsbereich ist eine Chance diesen Wettbewerb erfolgreich zu starten.

1 Learning Management Systeme (LMS)

„Unter einem LMS wird ein komplexes, kostenloses oder kostenpflichtiges Softwaresystem verstanden, das unterschiedliche Werkzeuge für Lehr- und Lernaktivitäten im Netz anbietet.“ (Kerres, 2013)

Diese Werkzeuge von LMS dienen für Autorinnen / Autoren von Lernplattformen dazu, gemeinsame Lernpfade für Nutzerinnen / Nutzer zu erstellen und auch weiter zu betreuen.

Ein Lernpfad ist eine internetbasierende Lernumgebung, die mit einer Sequenz von aufeinander abgestimmten Arbeitsaufträgen, strukturierte Pfade durch interaktive Materialien (z.B. Applets) anbietet, auf denen Lernende handlungsorientiert, selbsttätig und eigenverantwortlich auf ein Ziel hin arbeiten. (vgl., Roth, Süß-Stepancik, Wiesner, 2015)

Das Angebot von LMS ist in den letzten Jahren sehr stark gestiegen, sodass selbst bereits die Auswahl des „richtigen“ LMS für den Unterrichtseinsatz für Lehrpersonen eine große Herausforderung ist.

Einige Pädagoginnen / Pädagogen und Fachdidaktikerinnen / Fachdidaktiker haben sich jedoch schon mit dem großen verfügbaren Spektrum dieser fachspezifischen Software am IT-Markt und dem Mangel an objektiver Bewertung auseinandergesetzt. Die Fachdidaktiker Fuchs / Bayer / Huber / Krautgartner / Mooslechner / Novak / Reichenberger haben etwa einen Evaluierungsbogen erstellt, indem sie die

technische Charakteristik, die inhaltliche Strukturierung, die didaktische Konzeption, die Nähe zum Curriculum und die Softwareergonomie des LMS untersuchen. (vgl., Fuchs, Bayer, Huber, Krautgartner, Mooslechner, Novak, 2004)

Auch das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kunst hat Studien und Projekte in Auftrag gegeben, die sich mit LMS beschäftigen.

Eine dieser Studien, unter der Leitung von Fachdidaktiker Peter Baumgartner, bewertet das von Fuchs/Bayer/Huber/Krautgartner/Mooslechner/Novak/Reichenberger, bekannte LMS nach bestimmten didaktischen Kriterien für den Einsatz im Unterricht. (vgl., Baumgartner, Häfele, Maier-Häfele, 2002)

Auch das vom Bildungsministerium geförderte Projekt „Benchmarking“ untersucht die Qualitätskriterien von E-Learning und gibt einen Leitfaden für die Nutzung von LMS an alle Lehrenden im tertiären und sekundären Bildungsbereich, sowie im Weiterbildungsbereich vor. (vgl., Kristöfl, Sandtner, Jandl, 2006)

Mittlerweile verfügen aber selbst kostenlose LMS, wie etwa Moodle, über entsprechend didaktisch-wertvolle Werkzeuge, sodass dieses LMS, auch von Seiten des Bundesministeriums, den Schulen mit entsprechender Server-Infrastruktur zur Verfügung gestellt wird. Dazu wurde im Jahr 2005 vom Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur das Projekt „EduMoodle“ gestartet.

Innerhalb der ersten fünf-jährigen Laufzeit hatte die zur Verfügung gestellte Serverinfrastruktur

tur, mit dem installierten LMS, 265.000 Nutzer in über 40.000 angelegten Lernplattformen.

Dieser Service für Schulen sowie Lehrerinnen / Lehrer stellt demnach auch nicht mehr die Auswahl des entsprechenden LMS und die Wartung des Systems in den Vordergrund, sondern lässt Lehrerinnen / Lehrer die Zeit für eine didaktisch bzw. methodisch wertvolle Nutzung und Einbeziehung von LMS in den Unterricht.

2 Anwendungsgründe von LMS im Fach Physik

Der OECD-Studie TALIS zufolge besteht die Unterrichtsgestaltung von wissenschaftlichen Fächern wie Mathematik oder Physik, im Vergleich zu allen anderen, an der Studie teilnehmenden Fächern, vielfach aus „traditionellen“ Unterrichtsmethoden, wie etwa dem Frontalvortrag. (vgl., OECD, 2008)

Allgemein könnte man argumentieren, dass der Unterricht von Fächern wie Mathematik, Physik oder Chemie durch das teilweise geringe Vorwissen der Schülerinnen / Schüler in diesen Bereichen nur schwer oder keineswegs anders als in Form eines Frontalunterrichts möglich ist. TALIS zeigt jedoch auch, dass die angewandte Unterrichtsgestaltung in erster Linie signifikant von der Lehrperson abhängig ist.

Das jeweilige Unterrichtsfach und die gesellschaftlichen Traditionen des Landes spielen nur eine geringe Rolle bei der Auswahl der Unterrichtsform. (vgl., OECD, 2008)

Welche Anpassungen sind demnach im Unterricht von Lehrerinnen / Lehrern notwendig um das Leistungsniveau anzuheben? Lehrerinnen / Lehrer in Ländern Skandinaviens, Australiens und Koreas sehen sich im Unterricht vielmehr als Manager über Wissen und nicht als direkte Vermittler von Wissen.

Das exzellente Abschneiden dieser Länder in Schülertests wie PISA und die in LehrerInnen-Befragungen herausgestellte Zufriedenheit der Lehrerinnen / Lehrer mit ihrem Beruf, zeigt das hohe Potential eines Unterrichtsstils, der aufgebaut auf einer konstruktivistischen Lernmethode basiert.

Lernen wird im konstruktivistischen Sinn als ein aktiver Prozess gesehen, bei dem die Lernenden ihr Wissen in Beziehung zu ihren individuellen Erfahrungen bzw. zu ihrem Vorwissen in möglichst komplexen realen Situationen konstruieren. (Maresch, 2008)

Auch Helmke sieht in der Vielfalt an Persönlichkeits-, Lern-, Fähigkeits-, Motivations-, Verhaltensstilen- und Leistungsunterschieden von Schülerinnen und Schülern eine Mono-Lernkultur nicht nur als unangemessen an, son-

dern er bezeichnet diese sogar als unfair. (vgl., Helmke, 2005)

Physik ist unumstritten eines der am Meisten in Österreich gelehrteten Fächer, welches die größte Bandbreite an individuellen (Vor-)Erfahrungen und somit Vorwissen der Schülerinnen / Schüler aus dem Alltag oder Vorbildung enthält.

Eine Möglichkeit, Mono-Lernkulturen zu umgehen, ist der Einsatz verschiedener Lernkonzepte – vom Frontalvortrag bis hin zu Distance Learning oder der Einsatz eines Lernkonzepts wie Blended-Learning, dass eine Mischform all dieser Lernkonzepte unter Einbeziehung von Learning Management Systemen darstellt.

Blended-Learning ermöglicht der Definition von Sautner & Bender zufolge Lernen, Kommunizieren, Informieren und Wissensaustausch, losgelöst von Ort und Zeit, in Kombination mit Erfahrungsaustausch, Rollenspiel und persönlichen Begegnungen in klassischen Präsenztrainings. (vgl., Sauter, Bender, 2003)

Empirische Studien, wie beispielsweise von Aufenanger, Hannafin und Tulodziecki, bestätigen die Chance zur Steigerung der Unterrichtsqualität, durch den Einsatz Neuer Medien, wie etwa LMS. (vgl., Maresch, 2008)

Aus dem AHS – Oberstufenlehrplan für Physik geht hervor, dass die Schülerinnen / Schüler durch eigene Tätigkeiten Einsicht in das Fach Physik gewinnen sollen und Methoden in ihr Wissenssystem einbauen sollen.

Diese Forderung nach eigener Tätigkeit lässt ihn auch auf die Nutzung von Learning Management Systemen (LMS) als Unterstützung von Schülerinnen / Schülern hinweisen.

LMS geben den Lernenden die Möglichkeit, aufbereitete und auf der Lernplattform hinterlegte Unterrichtsmaterialien, ausgewählte Verweise auf weitere Informationsquellen abzufragen, mit Schülerinnen / Schülern und der Lehrperson können außerhalb der Unterrichtszeit in Foren zu kommunizieren und sie bieten noch viele weitere Möglichkeiten, die im folgenden Kapitel angeführt werden.

Fuchs & Toth zufolge können durch methodisch guten Einsatz von Learning Management Systemen bei Lernenden folgende Kompetenzen gefördert werden:

- Systemkompetenz (=Information abrufen, strukturiertes Ablegen und/oder ausdrucken)
- Kommunikationskompetenz (bei Einsatz von LMS als „Austauschmedium“)
- Anwender- & Problemlösekompetenz (bei, in Einklang mit den nationalen Bildungsstandards gestellten Materialien)

- Weitere Fertigkeiten und Fähigkeiten im Umgang mit Computern und weiteren Informations-, Kommunikationsmedien (vgl., Fuchs, Toth, 2004)

Von Kritikern des Einsatzes Neuer Medien, wie etwa LMS, im Unterricht wird oftmals das bereits notwendige Vorwissen der Schülerinnen / Schüler im Bereich der Medienkompetenz kritisiert.

Betrachtet man jedoch die Studienergebnisse der vierten Studie der „ÖÖ. Kinder-Medien-Studie 2014“, so haben bereits im Alter von 8-10 Jahren die Hälfte der befragten Kinder ein eigenes Handy/Smartphone.

Kinder nutzen das Handy/Smartphone zufolge primär zur Kommunikation via Gespräch und SMS. Sie sehen aber auch die Nutzung des Smartphones für Geocoaching und Videoaufnahmen als nützlich und interessant an. (vgl. EduGroup, 2014)

Die Hälfte der in der Studie befragten Eltern, nutzen auch bei ihren Kindern im Alter von 6-10 Jahren Lernprogramme am Computer und sehen den Computer als unverzichtbaren Bestandteil unserer heutigen Gesellschaft und daher auch wichtigen Einbindungspunkt in die Erziehung & auch Bildung ihrer Kinder. (vgl., EduGroup, 2014)

Auch Ehmke zufolge ist ein weiterer wichtiger Faktor für eine erfolgreiche Einbeziehung neuer Technologie in den Unterricht der Erfahrungsstand einer Schule und nicht nur die individuelle Erfahrung der Schülerinnen / Schüler oder Lehrerinnen / Lehrer in der Implementierung neuer Technologien. (vgl. Ehmke, 2006)

Scholl & Prasse beziehen sich in ihrer wissenschaftlichen Arbeit „Was hemmt und was fördert die schulische Internet-Nutzung?“ auf eine Evaluation, im Rahmen der in Deutschland durchgeführten Initiative „Schulen ans Netz“.

Scholl & Prasse kritisieren dabei, dass im Jahre 2001, etwa zwei Jahre nach Beginn der Förderung von Internetanwendung durch diese Initiative, die Nutzung von Internetanwendung in der Schule noch eher Ausnahme ist und nur von einer Minderheit von Lehrerinnen / Lehrern in den Unterricht mit einbezogen wird. (vgl., Scholl, Prasse, 2001)

Ist die Nutzung von Internet an Schulen zwar heutzutage Standard, so zeigt diese ältere Studie jedoch, dass Schulen, Lehrerinnen / Lehrer anfangs eher davon abgeneigt sind, neue Unterrichtswege zu betreten. Lieber warten sie auf den längeren Erfahrungsstand ihrer Kolleginnen / Kollegen, die diese neue Technologie nut-

zen.

Folgendes Kapitel soll einen weiteren Schritt dazu beitragen, Lehrerinnen / Lehrern aller Unterrichtsfächer zu einem professionellen Umgang mit LMS zu bewegen, sodass einer gelungenen Einbeziehung von LMS in den Unterrichtsalltag nichts mehr im Wege steht.

3 Professioneller Einsatz von LMS im (Physik-)Unterricht

3.1 Professioneller Einsatz von LMS im (Physik-)Unterricht – Teil 1

Schrack beschäftigt sich in seinem Manifest „eLearning – Was ist gutes eLearning?“, u.a. mit einer didaktisch-pädagogisch am Besten angelegten Grundstruktur der LMS-Plattform bzw. dem Aufbau eines am Besten angelegten Community Learning Kurses.

Schrack zufolge sollte sich beim Einstieg der Schülerin / des Schülers in den jeweiligen eLearning Kurs ein strukturiertes Bild mit folgenden Punkten ergeben:

- ein Klassenfoto bzw. Teamfoto, um den Gemeinschaftsgedanken der Kursteilnehmerinnen / Kursteilnehmer zu verankern
- einen Koordinationsordner, beinhaltend Dokumente wie Newsletter, Termine, Mitschriften, etc.
- strukturierte Themen-/Projektordner
- Allgemeines, themenbezogenes Forum
- Eigen angelegtes Leistungsforum, in dem Schülerinnen / Schüler ihre Lernerfahrungen reflektieren können und sich gegen Semesterende, für alle Kursteilnehmerinnen / Kursteilnehmer sichtbar, um eine Note bewerben können
- „Caféhaus“-Forum, in dem Schülerinnen / Schüler nicht themenbezogen über alltägliches plaudern können
- Archiv; im Sinne der laut Schrack obersten Regel von LMS: „gelöscht wird nichts!“

(vgl., Schrack, 2006)

Schrack empfiehlt in seinem von ihm erstellten 10-Punkte-Programm für eine gut angelegte Learning Community unter anderem, dass ein Minimum an Struktur vorgegeben werden muss, damit die Lernenden nicht scheitern.

Eine Aussage, die Schrack zufolge bei vielen konstruktivistisch-orientierten Didaktikern Kritik über das Medium eLearning auslöst, aber auch bei anderen Fachdidaktikern, wie Peter Baumgartner, positiv aufgenommen wird.

„...es herrscht nach wie vor ein starres, sehr rigides instruktionales eLearning, aber darin drückt sich keine Beschränkung der Potentiale des eLearnings aus!“ (Schrack, 2006)

Das von Schrack erwähnte Minimum an Struktur sollte jedoch auch für Lehrerinnen / Lehrer gelten. Schrack empfiehlt hierfür im anfänglichen Umgang von Lehrerinnen / Lehrern mit eLearning, keinen großen Wurf zu planen, sich die Frage zu stellen, wie komplex die gestellte Aufgabe wirklich sein kann, genau der Frage nachzugehen, mit welchen Rechercheaufgaben man die Schülerinnen / Schüler beauftragen kann und in welcher Form man als Lehrerin und Lehrer das LMS einsetzen kann.

LMS bieten in ihrem derzeitigen Entwicklungsstand eine Reihe von Werkzeugen für Autorinnen / Autoren von Lernplattformen, die Schrack zufolge die Einbindung des LMS in den Unterricht in verschiedenen Formen zulässt.

LMS könnten laut Schrack von Lehrerinnen / Lehrern genutzt werden:

- als „Tafel“
- als „Schulbuch“ – mit jederzeitigen Zugriff auf die Daten
- als „Schulheft“ (Mitschrift)
- als „Übungsmaschine“
- als „Austauschmedium“ für sowohl synchrone als auch asynchrone Kommunikation über Foren, Chats, Weblogs, Wikis
- als „Koordinationsmedium“ (=Administration; bspw.: Gruppeneinteilung)
- als „Notenbuch“

(vgl, Schrack, 2006)

Die Untersuchungsstudie zum Projekt EduMoodle ergibt, dass LMS zum größten Teil als Möglichkeit der Dateiablage / Materialverteilung zwischen LehrerInnen und SchülerInnen eingesetzt wird. (vgl., Salzburg Research, 2010) Auch wenn die Nutzung eines LMS als „Datei-Austauschmedium“ auch schon Vorteile für Lehrerinnen / Lehrer und Schülerinnen / Schüler bietet, ist der Einsatz von LMS in dieser Form als nicht professionell anzusehen. Der durch diesen Einsatz von LMS erzielte Erfolg hält sich der Salzburger-Research Studie zufolge auch in Grenzen.

Der Grund warum sich Autorinnen / Autoren von LMS-Plattformen gerne auf diese eine Nutzungsmöglichkeit von LMS beziehen, ist der geringe Zeitaufwand für die Vollziehung des Datei-Uploads sowie die dafür geringe notwen-

dige fachliche Kompetenz im Umgang mit LMS. (vgl., Salzburg Research, 2010)

Fachdidaktikern zufolge hängt der Erfolg des Einsatzes Neuer Medien im Unterricht ganz wesentlich von den Lehrkräften und deren Kompetenz ab. (vgl., Ganz, Reinmann, 2007)

Dies bestätigt, dass Universitäten und PHs gefordert sind, ihre Studien-, und Lehrpläne an den aktuellen Stand der Technologie, Kommunikationswissenschaft und aktuellen Anforderungen der Wirtschaft anzupassen.

Sowohl angehende Lehrerinnen / Lehrer, als auch bereits im Unterricht tätige Lehrpersonen müssen über eine entsprechende Basis an Kompetenzen im Umgang mit Medien verfügen und bereit sein, diese durch die Ausbildung und laufende Fortbildungen im Beruf stetig zu verbessern. (vgl., Ganz, Reinmann, 2007)

Dies scheint einen Grund der eingeschränkten Nutzung von LMS zu bestätigen.

Die Salzburger-Research Studie bestätigt für die seltene Nutzung von LMS als „Übungsmaschine“ den Faktor Zeit. Lehrerinnen / Lehrer, die offen gegenüber der Nutzung Neuer Medien im Unterricht sind, lehnen das Üben mit LMS kaum ab, sehen aber zu hohen Zeitaufwand in der Gestaltung von Übungsbeispielen über LMS-Plattformen. (vgl., Salzburger Research, 2010)

Roth / Süß-Stepancik / Wiesner zufolge muss eine Lehrerin / ein Lehrer für eine gewinnbringende, leistungsorientierte Einbeziehung Neuer Medien in den Unterricht schon in der Vorbereitungsphase entscheiden, OB, WIE und WELCHE (Neuen-) Medien er zur Wissens(re)präsentation, Wissensvermittlung oder als Werkzeug zur Wissenskonstruktion sowie als Instrument der Wissenskommunikation einsetzt. (vgl., Roth, Süß-Stepancik, Wiesner, 2015)

Für die Umsetzung einer leistungsorientierten Einbeziehung von LMS in den Unterricht, durch Einsatz aller oben genannten Einsatzmöglichkeiten von LMS, besonders „LMS als Übungsmaschine“, gibt es jedoch schon eine Reihe von professionellen Anbietern vorgefertigter, kostenloser Lernpfade.

Ein Anbieter solcher Lernpfade für den Physikunterricht ist beispielsweise Physics.net (<http://physics.net>), Einstiegsstelle von Virtuelle Schule Österreich, unter der Leitung von Frau Mag. Mayer Andrea.

Auch Anbieter von Mathematik-Lernpfaden, wie etwa Mathe-Online (<http://www.mathe-online.at>) oder Mathe-digital.de (<http://www.mathe-digital.de>), bieten auch zusätzlich kostenlose qualitative hochwertige Lernpfade für den Phy-

sikunterricht an und ermöglichen die Nutzung von LMS als „Übungsmaschine“.

Zu dieser Verwendungsart von LMS, sollte aus möglichst praxisbezogenen, Schrack nennt sie zu „95% wirklichkeitstreuen“, Aufgaben bestehen, die sofern lösbar sind, dass jedes Ergebnis eines jeden Lernvorganges von Schülerinnen / Schülern zu einem Produkt führt, jede Schülerinnen / jeder Schüler Teil einer bestimmten Rolle in einem Lernprozess ist und somit von der Kommunikation mit anderen Schülerinnen / Schülern verbunden mit der Nutzung von LMS abhängig ist.

3.2 Die professionelle Gestaltung von Lernpfade in LMS

Der Begriff des „Lernpfades“ lässt sich wie folgt charakterisieren:

Ein Lernpfad ist eine von Lehrenden für Lernende gestaltete Lernumgebung, mit dem Ziel, Lernenden eine „Empfehlung für einen bestimmten Weg“ oder aber auch eine „konkrete Anweisung für die Erarbeitung eines Themengebiete“ durch eine didaktisch sinnvolle Kombination von „einzelnen“ (ansonsten isolierten) computer-, sowie internetbasierte Lernhilfen zu einem Ganzen zu geben.

Roth / Süss-Stepancik / Wiesner zufolge lassen sich Lernpfade entsprechend ihrer Art und Weise der Aufgabenbereitstellung, sowie deren intendierter Abfolge, in drei Lernpfad-Typen unterscheiden:

- Arbeitsblatt-basierte Lernpfade (Arbeitsblatt-Lernpfade)
- HTML-basierte Lernpfade (HTML-Lernpfade)
- Wiki-basierte Lernpfade (Wiki-Lernpfade)

(vgl., Roth, Süss-Stepancik, Wiesner, 2015)

Während bei einem Arbeitsblatt-Lernpfad die interaktiven, computerbasierten Lernobjekte über ein Papierarbeitsblatt angesprochen werden, werden mit HTML-Lernpfaden die erstellten Lernobjekte dauerhaft im Internet zur Schülerinnen- / Schülerbearbeitung bereitgestellt und bei Wiki-Lernpfaden sogar allen Benutzern die Möglichkeit zur Gestaltung des Lernpfades gegeben.

Die Gründe für die Schaffung solcher Lernpfade sind Roth / Süss-Stepancik / Wiesner zufolge:

- der selbsttätige Einsatz von Computerwerkzeugen durch Schülerinnen und Schüler
- die sinnvolle Nutzung von digitalen Werkzeugen, mit dem Ziel die Unter-

richtsziele zu erreichen

- das Lösen oder zumindest Mildern von Problemen, die in der Unterrichtspraxis beim Umgang mit Computerwerkzeugen auftreten

(vgl., Roth, Süss-Stepancik, Wiesner, 2015)

Die positive Auswirkung der Einbindung mehrerer Lernpfade in den Unterricht, in Form einer konsequenten LMS-Nutzung, wird von Fuchs & Siller in ihrem Kompetenzförderungsmodell beim Einsatz von Technologie deutlich. (vgl., Fuchs, Siller, 2009)

Aus einem Treffen mehrerer namhafter Arbeitsgruppen („MathePrisma“, mathe-online-Gruppe, Gruppe Medienvielfalt, Dyna-Gruppe) im Jahre 2006 an der Universität Wien, ging ein gemeinsamer Qualitätskriterienkatalog für die Entwicklung & Gestaltung von Lernpfaden hervor.

Roth / Süss-Stepancik / Wiesner gliedern diese Kriterien in sechs Kategorien ein:

- Schülerorientierung
- Schüleraktivitäten
- Fachliche Strukturierung
- Benutzerfreundlichkeit
- Zieladäquater Medieneinsatz
- Angebote für Lehrkräfte

(vgl., Roth, Süss-Stepancik, Wiesner, 2015)

In der zuvor erst erwähnten Kategorie werden die schülerorientierten Gestaltungsanforderungen der Lernpfade aus dem Kriterienkatalog hervorgehoben.

Lernpfade sollen dem Kriterienkatalog zufolge in einer schüleradäquaten Sprache gestaltet und auch betreut werden.

Lehrerinnen / Lehrer sollen dabei aber nicht in die Rolle einer Schülerin / eines Schülers schlüpfen, sondern ihren eigenen Sprachduktus beibehalten.

Als Sprachduktus eines Menschen bezeichnet man den Sprachstil, das Charakteristische einer persönlichen Sprache, die Art zu sprechen, zu reden und zu schreiben. (vgl., Wolf, 2013)

Ein in einem LMS geschriebener Text, egal ob in einem Chat, Forum oder Lernpfad, sollte vor Veröffentlichung auch nochmals auf sprachliche Missverständnisse überprüft werden. In einem schriftlichen Medium wie dem LMS, liest sich ein, gerade unter Zeitdruck verfasster Text oftmals negativer als er eigentlich gemeint ist. Grund dafür ist die fehlende Mimik oder Gestik, die in einem LMS, sofern nicht die Einbeziehung eines Videos erfolgt, nicht vorhanden ist.

Häfele & Maier-Häfele empfehlen bei einer womöglich kritischen Bemerkung, sofern sie nicht

anders ausgedrückt werden kann, Gebrauch eines Smily-Symbols zu machen und bei der Kommunikation im Virtuellen Raum auch Gebrauch des Wortes „Danke“ zu machen. (vgl., Häfele, Maier-Häfele, 2002)

Ein weiteres Kriterium eines gut gestalteten schülerorientierten Lernpfades ist die Transparenz der Ziele & Erwartungen an Schülerinnen / Schülern am Ende des Lernpfades oder offensichtlichen Teilbereichen des Lernpfades.

Die Formulierung von Lernzielen sollte dabei folgende Elemente beinhalten:

- den Akteur / die Person, die etwas lernt
- eine Handlung, die als Ergebnis des Lernprozesses beherrscht werden soll
- den Gegenstand, auf den sich die Handlung bezieht
- einen Gütemaßstab, der erwartet wird
- die Rahmenbedingungen, unter denen die Leistung erbracht werden soll

(vgl., Kerres, 2013)

Beispiel: „Du kannst am Ende dieses Lernpfades anderen Schülerinnen / Schülern, die sich noch nicht mit dem Thema Gleichungssysteme beschäftigt haben, frei aus dem Kopf und mathematisch korrekt erklären, was Gleichungssysteme sind und wie man Gleichungssysteme mathematisch korrekt lösen kann!“

Um Schülerinnen / Schüler aktiv in die Bearbeitung des Lernpfades mit einzubinden, sollte ein Lernpfad nicht nur das Lesen und Verstehen von Content als Aufgabe sehen.

Lehrerinnen / Lehrer sind bei der Auswahl von Lernpfaden gefordert, Lernpfade nach ihrem Bestreben zu einer umfangreichen Erweiterung der Kompetenzen nach dem Kompetenzmodell für Mathematik der 8. Schulstufe (Abkürzung: M-8 Kompetenzmodell) zu beurteilen und auch auszuwählen. (vgl., Bifie, 2009)

Dem M-8 Kompetenzmodell zufolge ergibt sich eine mathematische Kompetenz immer aus der Verknüpfung eines Handlungs-, Inhalts- und Komplexitätsbereich auf mehreren Ebenen.

Das Modell umfasst in Summe 48 mathematische Kompetenzen, eine Anzahl an kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, die allesamt in der langfristigen Unterrichtsplanung mit Lernpfaden berücksichtigt werden sollen.

Schülerinnen / Schüler sollen daher vom Verfasser des Lernpfades u.a. aufgefordert werden, selbstständig schriftliche Vermutungen zum Thema aufzustellen, zu experimentieren, zu kommunizieren, zu begründen, zu reflektieren und auch zu dokumentieren. (vgl., Roth, Süß-Stepancik, Wiesner, 2015)

Kerres zufolge ist die Aktivierung von Lernenden, mittels Lernaufgaben eine ganz wesentliche Voraussetzung für erfolgreiches Lernen. (vgl., Kerres, 2013)

Eine didaktisch-methodisch gut aufgebaute fachliche Strukturierung in einer benutzerfreundlichen Lernpfad-Bedieneroberfläche, ist dabei für Schülerinnen / Schüler zum korrekten Verständnis des Lernpfad-Themas unabdingbar. Diese Voraussetzung macht auf die Notwendigkeit einer guten Vorbereitung von Lehrerinnen / Lehrern aufmerksam.

Um einen zieladäquaten Medieneinsatz zu gewährleisten sind Lehrerinnen / Lehrer in der Vorbereitung gefordert, der Frage nachzugehen mit welchen Rechercheaufgaben man Schülerinnen / Schüler betrauen kann und mit welchen ausgewählten, klar strukturierten, fachlich korrekten Medien man Schülerinnen / Schüler beauftragen kann, diese Rechercheaufgaben durchzuführen. (vgl., Schrack, 2006)

Vielfältigkeit im Einsatz von Medien, etwa durch Texte, Töne, Stand- und bewegte Bilder wird von Schülerinnen / Schülern gerne gewünscht.

„Schülerinnen / Schülern sind vielseitig und lernen daher vielfältig.“ (vgl., Roth, Süß-Stepancik, Wiesner, 2015)

Der erfolgreiche Einsatz von Medien in Lernpfaden erfordert aber auch bestimmte Regeln.

Expertinnen / Experten zufolge sind Entwicklerinnen und Entwicklern von Lernpfaden bereits zunehmend bemüht, schülernahe Beispiele über diese Medien als Content mit einzubinden. Dies wird Roth / Süß-Stepancik / Wiesner zufolge als sehr gelungen hervorgehoben. Wichtig sei es den Expertinnen / Experten zufolge jedoch auch, Lernpfade auf beide Geschlechtsgruppen hin auszurichten.

Ein auf einem Foto abgebildeter „Ferrari“ soll demnach über den Lernpfad hinweg nicht als Ferrari bezeichnet werden, sondern geschlechtsneutral ein Auto sein.

Ein gut aufgebauter Lernpfad bietet zudem auch vielfach die Möglichkeit zwischen männlichen und weiblichen Thematisierungsoptionen, wie etwa Blüten und Fußball, zu entscheiden.

Lehrerinnen / Lehrer sehen Themengebiete aus der Wirtschaft und Gesellschaft bezogen auf die Genderproblematik und dem Schülerinnen- / Schülerinteresse als ideal. Grund dafür sei, dass Schülerinnen / Schüler oftmals nur einen marginalen Bezug zu Themen aus der Physik haben und schwächere Schülerinnen und Schüler oftmals in den Fächern Mathematik und Physik Verständnisprobleme haben. (vgl., Roth, Süß-Stepancik, Wiesner, 2015)

Eine weitere erfolgreiche Nutzungsregel für einen erfolgreichen Einsatz von Medien in Lernpfaden, bezieht sich auf die Ansprache verschiedener Wahrnehmungskanäle.

Kerres zufolge sei es jedoch weniger förderlich als vielfach vermutet, mehrere Wahrnehmungskanäle für die Präsentation von Wissen zu nutzen. (vgl., Kerres, 2013)

Kerres erwähnt hierbei als Beispiel eine parallele Ansprache des visuellen und auditiv gedachten Lerntyps, bei gleichzeitiger Audio-Präsentation eines geschriebenen Textes.

Kerres zufolge belasten beide Prozesse der Informationsverarbeitung, sowohl visuell als auch auditiv, unnötig das Arbeitsgedächtnis und die Annahme, es gebe zeitüberdauernde Präferenzen in Form von visuellen, auditiven, haptischen Lerntypen, ist nicht belegbar.

Je schwieriger das Lernmaterial ist, desto höher ist für Schülerinnen / Schülern die intrinsische Belastung. (vgl., Roth, Süß-Stepancik, Wiesner, 2015)

Für einen sinnvollen didaktischen Einsatz eines Lernpfades und seiner Werkzeuge ist es Expertinnen / Experten zufolge daher wichtig, in diesem Fall den cognitive load der Lernenden möglichst klein zu halten. Anders ausgedrückt, dass sich im Lernpfad „nicht zu viel bewegt“, es beispielsweise zu viele Auswahlmöglichkeiten gibt. (vgl., Roth, Süß-Stepancik, Wiesner, 2015)

Dem Forschungsprojekt „Medienvielfalt im Mathematikunterricht“ zufolge, weist der Einsatz von marktaktueller Software im Unterricht, sowie in gut angelegten Lernpfaden großes Potential auf.

Der Einsatz eines dynamischen Geometrieprogramms wie GeoGebra ermöglicht demnach eine sehr frühe Schulung elementarer Beziehungen zwischen algebraischen und geometrischen Sichtweisen, das Experimentieren mit Abhängigkeiten von Objekten, das Erleben der Auswirkungen von Größenveränderungen und fördert genaues und systematisches Arbeiten.

Franz Embacher zufolge: „*sagt, ein Bild mehr als tausend Worte – eine interaktive Animation sagt mehr als tausend Bilder!*“ (Embacher, 2006)

Für einen gewinnbringenden Einsatz interaktiver Animationen im Unterricht / in Lernpfaden, müssen jedoch auch Regeln eingehalten werden:

- den Schülerinnen / Schülern muss eine bestimmte Zeit gegeben werden, um sich mit der Funktionsweise der interaktiven Animation vertraut zu machen
- der Einsatz interaktiver Animationen steht und fällt mit der Vorgabe geeigneter

Aufgabenstellungen, die deren Potential ausschöpfen

- durch den Einsatz derartiger Lernhilfen, die es durchaus ermöglichen den traditionell angestrebten Horizont zu überschreiten, soll es keineswegs zum Ersatz grundlegender Berechnungstechniken usw. kommen
- die besondere Bedeutung interaktiver Animationen bei wiederholtem Einsatz (gewissermaßen als „Werkzeug“) zur Bearbeitung unterschiedlicher Themen soll bei Schülerinnen / Schülern hervorstechen

(vgl., Embacher, 2006)

In einem gut angelegten Lernpfad sollte jedoch auf einen Medienmix geachtet werden, der nicht nur die Benützung eines Computers, sondern auch gegenständlicher Modelle, sowie Papier und Bleistift zielt. (vgl., Roth, Süß-Stepancik, Wiesner, 2015)

Von Lehrerinnen / Lehrern selbst erstellte Unterrichtsmaterialien, wie etwa einzelne Lernpfade einer LMS-Plattform, werden auch gerne mit anderen Lehrpersonen geteilt.

Gut angelegte Lernpfade sollen nach Roth / Süß-Stepancik / Wiesner deshalb auch Angebote für Lehrkräfte, wie etwa Information zu benötigten Schülerinnen- / Schüler-Vorwissen, Ziele des Lernpfades, Arbeitsblätter- / Protokollvorlagen, Angebot einer Lernzielkontrolle, didaktische Hinweise für Unterrichtseinsatz, usw. beinhalten.

3.3 Professioneller Einsatz von LMS im (Physik-)Unterricht – Teil 2

Der Einsatz von LMS als „Tafel“ im Physikunterricht kann in vielfältiger Weise erfolgen.

Auch Fachdidaktiker und GeoGebra-Entwickler Markus Hohenwarter bezeichnet den direkten Einsatz Neuer Medien im Unterricht, speziell im Mathematik- & Physikunterricht, als unabdingbare Chance den Unterricht für Schüler interessanter zu gestalten und ist überzeugter Vertreter der Lerntheorie des Konnektivismus.

Die Software des Computeralgebra-Systems GeoGebra beispielsweise wird Lehrerinnen / Lehrern und Schülerinnen / Schülern in einer Freeware-Vollversion für den Unterricht und auch für den privaten Einsatz zur Verfügung gestellt.

GeoGebra-Simulationen können leicht in LMS-Plattformen implementiert werden und dazu dienen, mathematische Funktionen, wie sie in der Physik etwa im Bereich der Schwingungen

aufzutreten, für Schülerinnen / Schüler im direkten Unterricht anschaulicher zu gestalten.

Eine erzeugte GeoGebra-Datei kann leicht in eine Lernplattform eines LearnManagementSystems (LMS) integriert werden, indem die Datei auf die Website des Anbieters hochgeladen wird. Durch einen Generator wird der HTML-/PHP-Code für die Implementierung in das Code-Fenster des LMS erzeugt.

Die Website der Software ist im Stile einer kompletten Lernplattform aufgebaut, auf der Foren zu finden sind, sowie ein Download-Austausch-Bereich für bereits vorgefertigte Simulationen oder ganzer Lernpfade.

Der Einsatz von LMS als „Tafel“ im Physikunterricht kann auch durch, auf der Plattform stationiertes Lernmaterial, wie etwa Skripten, PowerPoint-Präsentationen, Bilder oder Videos erfolgen, dass über einen Beamer den SchülerinnenInnen in einem Vortrag präsentiert wird.

Der Vorteil dieser Methode ist, dass Schülerinnen / Schüler das Lernmaterial zeitgleich zur Verfügung steht und Schülerinnen / Schüler wissen, wo sie bei eventuellen Nachfragen, die sich nach dem Unterricht ergeben, nachsehen können.

Weiter können im Physikunterricht kleine Versuche, Experimente mittels Webcam aufgenommen und in Folge mittels Beamer direkt auf die Wand projiziert werden, sodass diese Versuche auch für alle Schülerinnen / Schüler in der Klasse ersichtlich sind.

Diese Versuchsaufnahmen können dann wieder auf die LMS-Plattform gestellt und somit für alle Schülerinnen / Schüler jederzeit zugänglich gemacht werden, ohne dass dieser Versuch wiederholt werden muss. Es können in Folge von der Lehrperson Hausaufgaben zum durchgeführten Versuch gestellt werden, ohne dass die Lehrperson einen Mehraufwand in der Verbreitung des Videos hat. Die LMS-Plattform kann somit als „digitales Schulbuch“ – mit jederzeitigem Zugriff auf die Daten dienen.

Der Einsatz von LMS als „Schulheft“ hat sowohl Vor- als auch Nachteile. Der ganzheitliche Einsatz von LMS als „Schulheft“ wird aber auch beispielsweise von Fachdidaktikern, wie Schrack nicht gefordert.

In der Lernmethode des Blended-Learning wird eine zeitgemäße Anpassung von klassischem Unterricht und Unterricht mit Neuen Technologien gefordert.

LMS sollen sowohl Lehrerinnen / Lehrern als auch Schülerinnen / Schülern etwa durch bereits online zur Verfügung gestellte Lernmaterialien fördern, indem sie mehr Zeit für die sach-

liche Bearbeitung des Inhaltes haben. (vgl. Schrack, 2006)

Ein LMS soll keineswegs nur der unbearbeiteten Dateiablage dienen. (vgl. Salzburger Research, 2010)

Der Einsatz von LMS als „Koordinationsmedium“, etwa durch öffentliche Darstellung von Gruppeneinteilungen, Abgabeterminen, Test- oder Schularbeiteterminen wird von Schülerinnen / Schülern gerne aufgenommen, sofern er auch von der Lehrerin / dem Lehrer immer aktualisiert wird. Diese Einsatzmöglichkeit von LMS bietet Schülerinnen / Schülern wie auch Lehrerinnen / Lehrern Sicherheit in der Terminplanung und vermeidet „ungewollten“ Schriftverkehr. (vgl., Schrack, 2006)

Der Einsatz von LMS als „Notenbuch“ muss mit Schülerinnen / Schülern vor Beginn des Einsatzes einstimmig beschlossen werden. Jede Schülerin / jeder Schüler muss gewillt sein, ihren derzeitigen Notenstand online einsehen zu können unter der Gewissheit dass auch andere Kolleginnen / Kollegen ihren Notenstand sehen können. (vgl., Roth, Süss-Stepancik, Wiesner, 2015)

Diese Einsatzmöglichkeit von LMS stellt aber eine sehr gute Möglichkeit dar, die Notenvergabe noch offener zu gestalten. Wenn die Lehrerin / der Lehrer eine Excel-Datei den Schülerinnen / Schülern mit dem aktuellen Stand der Note zur Verfügung stellt, mit bestimmten integrierten Notenverteilungsfunktionen, kann sich keiner der Schülerinnen / Schüler bei der Notenvergabe ungerecht beurteilt fühlen.

4 Zusammenfassung

Der Einsatz von LMS in der Schule in Form von Blended - Learning oder anderen Lernmethoden eröffnet viele Möglichkeiten, den Unterricht für Schülerinnen / Schüler interessanter zu gestalten und zeitgleich auf unser neues Technologiezeitalter und die Anforderungen unserer Wirtschaft anzupassen. LMS besitzen eine Reihe von Werkzeugen, mit unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten im Unterricht. Zu deren professionellem Einsatz gehören ebenso wie in anderen pädagogischen Bereichen Aus- & Fortbildungen, sowie individuelle Buch- & Literaturrecherchen.

Bei diesen Rechercharbeiten wird man mit großer Wahrscheinlichkeit auf Christian Schrack's Manifest eLearning, „Was ist gutes eLearning?“ stoßen. Auch Peter Baumgartner, Fachdidaktiker, der in Schrack's Manifest interviewt und zitiert wird, sowie Jürgen Roth, Evelyn Süss-Stepancik und Heike Wiesner, alle drei

AutorInnen des Buches „Medienvielfalt im Mathematikunterricht“ prägen den eLearning-Bereich auf derzeitigem Stand.

Folgender Link führt zu einer professionell gestalteten LMS-Plattform, die zusammenfassend auf angeführten, notwendigen Kriterien von eLearning-Fachautorinnen /-Fachautoren gestaltet wurde.

<http://www.geraldsteindl.at/lms/course/view.php?id=2>

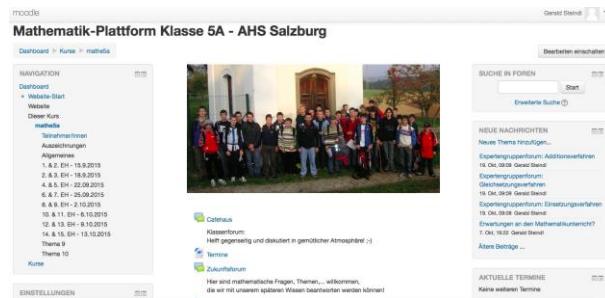


Abbildung 1: Screenshot LMS-Plattform zum Thema Lineare Gleichungssysteme

5 Literatur

- Bifie (2009). Nationaler Bildungsbericht Österreich OECD (2008). TALIS-Studie
- Maresch, G. (2008). Blended – Learning – Didaktik. Innsbruck: StudienVerlag
- Fuchs, K. & Toth, F. (2004). Lehren und Lernen von Mathematik mit LMS
- Salzburg Research. (2010). <http://www.salzburgresearch.at/projekt/edumoodle/> (07.01.2016)
- EduGroup. (2014). <https://www.edugroup.at/detail/4-ooe-kinder-medien-studie-2014.html> (06.01.2016)
- Ganz, A. & Reinmann, G. (2008). Blended Learning in der Lehrerfortbildung – Evaluation einer Fortbildungsinitiative zum Einsatz digitaler Medien im Fachunterricht
- Schmied, C. (2009). Nationaler Bildungsbericht Österreich Band 1
- Kerres, M. (2013). Mediendidaktik – Konzeption und Entwicklung mediengestützter Lernangebote, 4. Auflage. München: Oldenbourg Verlag
- Fuchs, K. & Bayer, S. & Huber, C. & Krautgartner, M. & Mooslechner, M. & Novak, V. & Reichenberger, S. (2004). Fachspezifische Software – Die Qual der Wahl
- Baumgartner, P. & Häfele, H. & Maier-Häfele, K. (2002). Evaluation von Learning Management Systemen
- Kristöfl, R. & Santner, H. & Jandl, M. (2006). Qualitätskriterien für E-Learning
- Helmke, A. (2005). Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität
- Sautner, A. & Bender, C. (2005). Blended E-Learning: Strategie, Konzeption, Praxis
- Ehmke, T. (2006). Innovativer Unterricht mit neuen Medien
- Scholl, W. & Prasse, D. (2001). Was hemmt und was fördert die schulische Internet-Nutzung?
- Schrack, C. (2006). Manifest eLearning. Was ist gutes eLearning?
- Roth, J. & Süss-Stepancik, E. & Wiesner, H. (2015). Medienvielfalt im Mathematikunterricht: Lernpfade als Weg zum Ziel. Wiesbaden: Springer Spektrum
- Fuchs K. & Siller, H. (2009). Computer und Schule
- Wolf, S. (2013). Stellenanzeigen erfolgreich texten

Embacher, F. (2006). Interaktive-Animationen