

Digitales Lernen

„Digitales Lernen“ ist eines, wenn nicht das derzeit am meisten diskutierte Digitalisierungsthema im Bildungssektor. Die Kultusministerkonferenz (KMK) ist sich seit längerem bewusst, dass die Weiterentwicklung des Bildungsauftrags in der digitalen Welt mit Hochdruck zukunftsweisend gestaltet werden muss. Dies kann aus ihrer Sicht „nur gesamtgesellschaftlich mit Unterstützung möglichst aller relevanten Kräfte gelingen“¹. Die KMK ist sich darüber im Klaren, dass sich der Bildungsauftrag in der digitalen Welt nur umsetzen lässt, wenn jetzt wegweisende Weichenstellungen vorgenommen werden und zwar „pädagogisch, didaktisch und technisch-infrastrukturell“². Diese Erkenntnisse aus dem Jahr 2017 haben sich insbesondere durch die Zeit des Distanzunterrichts während der Corona-Pandemie verfestigt und sind inzwischen für alle Akteure deutlich erkennbar.

Nachfolgende Ausführungen nehmen sich der Fragestellung an, wie jede Schule bei der technisch-infrastrukturellen Umsetzung des digitalen Lernens unterstützt werden kann. Für Wirtschaftsunternehmen spielt die effektive und effiziente Nutzung der IT für den Unternehmenserfolg bereits seit langem eine zentrale Rolle. Die Definition spezifischer Fähigkeiten eines Geschäftsmodells, z.B. Produktion, bildet etwa in der Wirtschaft die Grundlage für die Konzeption einer darauf hin zugeschnittenen IT-Anwendungslandschaft. Diesen Ansatz nennt man im Kontext von Organisationen „Enterprise Architecture Management“ (EAM). Was EAM im Kontext von Schule bedeutet, wird im Artikel „Eine zukunftsgerichtete Digitalarchitektur als unterstützende Erfolgsgrundlage für die digitale Schule“³ vertiefend erklärt. Er vertieft die theoretischen Grundlagen für nachfolgende Überlegungen.

Die Frage der technisch-infrastrukturellen Umsetzung digitalen Lernens stellt sich gerade vor dem Hintergrund laufender Digitalisierungsprojekte im Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und der in vielen Organisationen bereits erfolgreich implementierten EAM-Methode erneut. Eine zukunftsweise Antwort ist für den Erfolg digitalen Lernens zwingend geboten.

¹ KMK 2017, S. 10, <https://www.kmk.org/themen/bildung-in-der-digitalen-welt/strategie-bildung-in-der-digitalen-welt.html>, letzter Zugriff 28.02.2021

² KMK 2017, S. 59, <https://www.kmk.org/themen/bildung-in-der-digitalen-welt/strategie-bildung-in-der-digitalen-welt.html>, letzter Zugriff 28.02.2021

³ Cross-Business-Architecture Lab e. V., 2021, https://www.cba-lab.de/custom/attachments/1000366/cba_lab_fachbeitrag_digitalarchitektur_schule.pdf, letzter Zugriff 25.10.2021

Inhalt

Digitales Lernen.....	1
1 Digitale Fähigkeiten – Klärung des Was?	
2 Anwendungsbereich und Funktionsumfang – Klärung des Wofür?	
Anwendungsbereiche und Funktionen digitaler Wissensvermittlung	3
Der Einsatz von digitalen Lernplattformen	5
3 Technisch-infrastruktureller Bereich – Klärung des Womit?	
Die Nationale Bildungsplattform.....	6
Technische Integration über standardisierte Schnittstellen und Datenformate.....	7
Zusammenfassung	8
Fazit.....	8
Anhang	9
Standardisierte Datenformate	9
Übersicht von Integrationsansätzen	9
Application Integration	9
Data Integration	10
User Interface Integration	10

1 | Digitale Fähigkeiten – Klärung des Was?

Das Thema digitales Lernen konzentriert sich auf die Kernfähigkeit aller Schulen im Kontext der Digitalisierung die digital gestützte Vermittlung von Wissen. Sie ist grundlegend für die erfolgreiche und zeitgemäße Weiterentwicklung des Bildungsauftrags in der digitalen Welt.



Abbildung 1: Beispiel für digitale Fähigkeiten

2 | Anwendungsbereich und Funktionsumfang – Klärung des Wofür?

Unabhängig vom Präsenz- oder Distanzunterricht wird digitales Lernen zukünftig eine immer größere Rolle spielen. Hierzu benötigen Schulen digitale Fähigkeiten zur Wissensvermittlung für unterschiedliche Anwendungsfälle. Dazu gehören in erster Linie die digitale Kommunikation und der Informationsaustausch als Basis für den Distanz- aber auch ergänzend für den Präsenzunterricht. Kernaspekte sind und bleiben bei der digital gestützten Wissensvermittlung das Lernen, die Lernfortschritts- und die Lernerfolgskontrolle. Das beinhaltet Lernzeiten während des Unterrichts, Lern- und Wiederholungszeiten zu Hause sowie die Überprüfung der Lernziele.

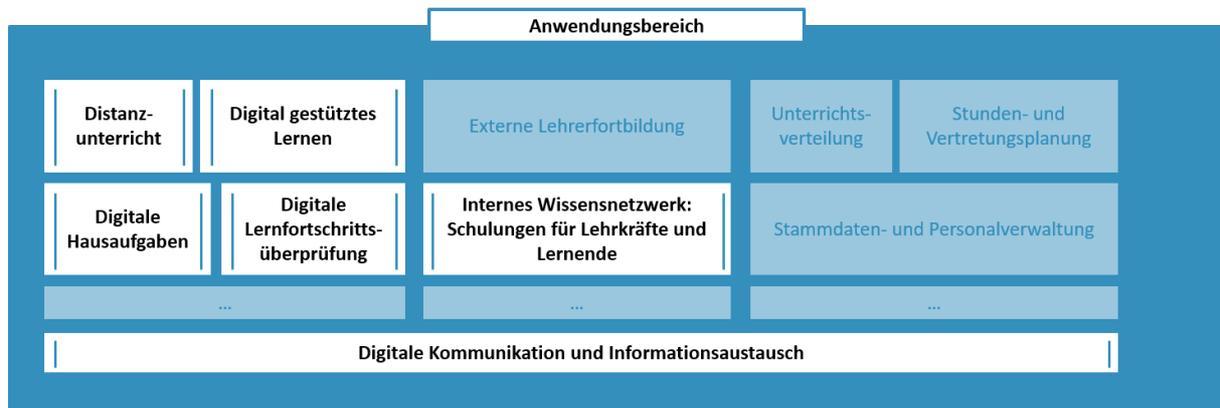


Abbildung 2: Anwendungsbereiche "digitales Lernen"

Anwendungsbereiche und Funktionen digitaler Wissensvermittlung

Die Ermittlung von Anwendungsbereichen und spezifischen Funktionen bilden die Basis für die Auswahl einer bestehenden oder die technische Neuentwicklung einer digitalen Lösung. Dabei soll mithilfe von Nutzerreisen („User Journey“) ermittelt werden, wofür und wie Lehrende, Lernende oder Erziehungsberechtigte die digitalen Lösungen nutzen wollen („IT follows business“). Findet dieser Ermittlungsprozess keine ausreichende Betrachtung, ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass die Nutzung weniger intuitiv ist oder Bearbeitungsschritte kaum der Realität entsprechen. In der

Folge kann die Akzeptanz für die bereitgestellten IT-Lösungen sinken und deren effektive Nutzung nicht gewährleistet werden.

Die Funktionalität lässt sich für das digitale Lernen grob in Fachfunktionen (engl. „Features“) und Basis- oder Unterstützungsfunktionen (engl. „Enablers“) einteilen. Abbildung 1 zeigt eine Auswahl dieser Fach- und Unterstützungsfunktionen.



Abbildung 3: Fachfunktionen und Unterstützungsfunktionen für das digitale Lernen

Lerninhalte sind beispielsweise Videos, Bilder, (Lücken-)Texte, Animationen und vieles mehr, die von Schulbuchverlagen, öffentlich-rechtlichen Sendern, Regierungen, Unternehmen und Einrichtungen oder Einzelpersonen erstellt werden und den Lernenden Wissen vermitteln.

Lernfortschrittskontrolle dient Lehrkräften zur Überprüfung des individuellen Wissensstands von Lernenden. Beispielsweise die Anzahl richtig oder falsch gelöster Aufgaben eines Lernbereichs.

Kommunikationskanäle zwischen Lehrkräften und Lernenden bzw. deren Erziehungsberechtigten sowie innerhalb des Kollegiums und zwischen Landesregierungen und den Schulen ermöglichen den Informationsaustausch.

Dokumentenaustausch („Filesharing“) bezeichnet das Hochladen, Herunterladen und Teilen unterschiedlicher Dokumententypen. Schülerinnen und Schüler können u.a. per Fileshare Aufgaben erhalten, abgeben oder kollaborativ arbeiten. Ebenso können Dokumente mit Erziehungsberechtigten oder innerhalb des Kollegiums ausgetauscht werden.

Wissensnetzwerke bündeln bestehendes Wissen, deren Quellen und können durch alle berechtigten Personen konsumiert werden. Das können z.B. Hilfestellungen in Textform oder als Videoanleitung für das Erstellen und Verwalten von Lerngruppen in der Anton App oder das kollaborative Arbeiten mit digitalen Whiteboards.

Während Fachfunktionen idealerweise durch ausgebildete Lehrkräfte spezifiziert, ausgewählt und nur für die Wissensvermittlung verwendet werden, können Unterstützungsfunktionen auch für andere Zwecke eingesetzt werden. Der Dokumentenaustausch ist zudem innerhalb des Kollegiums oder zwischen Schule und Erziehungsberechtigten – unter Berücksichtigung der jeweils geltenden Datenschutzvorgaben – nützlich. Es bedarf keiner pädagogischen Ausbildung, um eine geeignete Dokumentenaustauschfunktion zu beschreiben oder auszuwählen – ganz im Gegensatz beispielsweise zu Funktionen für den Lernstoff von Physik in der 9. Klasse am Gymnasium.

Heutzutage gibt es eine Vielzahl kommerzieller und freier Software, die einige oder alle Funktionen bereits abdecken. Oft gibt es dieselben Funktionen in verschiedenen Produkten. Mithilfe von Abbildung 4 erkennt man, dass der Funktionsumfang der Produkte stark variiert. Angefangen bei reinen Mediatheken bis hin zu umfassenden Plattformen für alle digitalen Fähigkeiten einer Schule, stellt diese Heterogenität Schulen und ihre Lehrkräfte vor die Herausforderungen, passende Produkte auszuwählen und Lehrkräfte wie Lernende dazu zu befähigen, diese digitalen Lösungen einheitlich und effektiv zu nutzen.



Abbildung 4: Funktionsspektrum digitaler Angebote für den Unterricht

Welche Anzahl parallel genutzter Lernangebote ist in einer Schule sinnvoll? Wie viele Accounts müssen dafür pro Nutzer verwaltet werden? Wie viele parallele Kommunikationskanäle können hierbei maximal noch sinnvoll genutzt werden? Diese Fragen sind unbedingt zu beantworten, damit digitale Lösungen gezielt und wirkmächtig zum Einsatz kommen können.

Der Einsatz von digitalen Lernplattformen

Einige Bundesländer unterstützen ihre Schulen dabei, Lösungen für digitale Lernangebote zu finden, indem sie sogenannte „Lernplattformen“ bereitstellen. Entsprechend der Definition des Dudens ist eine Lernplattform eine „der Vermittlung und Festigung von (Schul)wissen dienende Internetplattform“⁴. Das bedeutet jedoch nicht, dass die Landesplattformen heute alle notwendigen Fach- und Unterstützungsfunktionen bereitstellen. Eine Lernplattform, die für alle Schulformen, alle Jahrgänge und alle Fächer digitale Angebote für den gesamten Lehrplan anbietet und zusätzlich alle erforderlichen Unterstützungsfunktionen in sich vereint, ist Wunschdenken. Es braucht zahlreiche Akteure, die entweder Unterstützungsfunktionen oder einzelne Fachfunktionen bereitstellen können (z. B. App-Anbieter oder Kollaborationstool-Hersteller). Viele dieser Funktionen gibt es bereits. Man muss sie nicht neu erfinden, sondern auf geeignete Weise integrieren.

Diese verteilten Fähigkeiten in einem gemeinsamen technischen Rahmen anzubieten, ist das Ziel des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) mit ihrer Nationalen Bildungsplattform (NBP)⁵.

3 | Technisch-infrastruktureller Bereich – Klärung des Womit?

Wenn man die einzelnen Bausteine in Abbildung 5 betrachtet, wird man für jede der Fachfunktionen Unterstützungsfunktionen und auch bewährte technische Produkte am Markt mit den zwingend notwendigen Sicherheitsbausteinen finden.

⁴ Der Duden, 2021, <https://www.duden.de/rechtschreibung/Lernplattform>, letzter Zugriff 11.09.2021

⁵ BMBF, 2021, <https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/kurzmeldungen/de/neue-bekanntmachung-zum-aufbau-er-digitalen-bildungsplattform.html>, letzter Zugriff: 21.07.2021

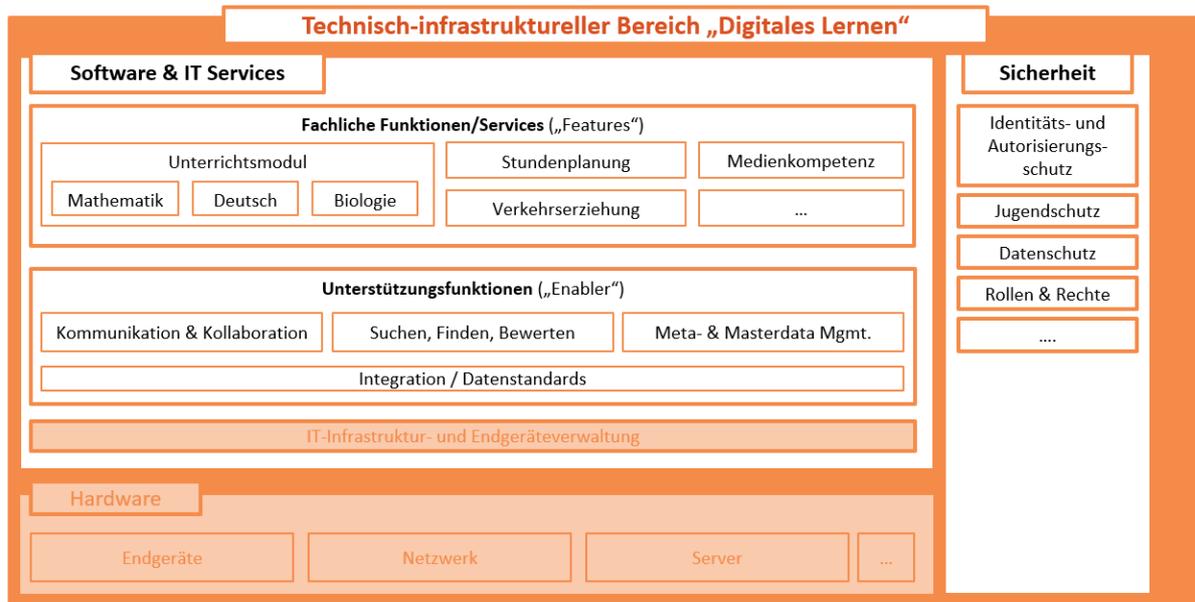


Abbildung 5: Technische Bausteine für das digitale Lernen mit einer Metaplattform

Die Nationale Bildungsplattform

Mit ihrer NBP will das BMBF einen einheitlichen, technischen Rahmen bieten, eine „Metaplattform“ sozusagen, die mit bestehenden Inhalten gefüllt werden kann, ähnlich eines App Store, eines Marktplatzes also für die digitale Bildungslandschaft. Der technische Rahmen umfasst dabei die Unterstützungsfunktionen und Sicherheitsmodule, während die Fachfunktionen z. B. von Schulverlagen oder Anbietern wie der Anton App angeboten werden können. Mit der NBP will das BMBF nicht nur das schulische, sondern auch das lebenslange Lernen digital begleiten. In einem Pilotprojekt werden ab September 2021 parallel prototypische Entwicklungen zunächst umgesetzt. Anschließend wird ein Umsetzungsauftrag durch das BMBF erteilt.

Zukünftig muss daher der Fokus auf der technischen Integration unterschiedlicher, digitaler Lernangebote liegen. Technisch bedeutet das, dass man standardisierte Datenformate und Schnittstellen benötigt, damit die unterschiedlichen Bausteine miteinander kommunizieren können. Die NBP muss Vorgaben festlegen, indem sie diese Standards definiert oder auf bestehende Standards zurückgreift. Die Anbieter der fachlichen Inhalte müssen ihrerseits sicherstellen, dass ihre Produkte die Vorgaben einhalten und mit den Standards kompatibel sind, damit sie über die NBP genutzt werden können.

Die Basis bildet unter anderem das „einheitliche, übergreifende Identitätsmanagement im Bildungssektor über alle Nutzergruppen und Rollen hinweg“⁶. Dafür werden Lösungen wie *OpenLDAP* eingesetzt, die vergleichbar mit einem Melderegister Identitäten zentral verwalten und abrufbar machen. Ähnliches leistet *OpenID* mit einem dezentralen Ansatz. Jeder Baustein, der dem Melderegister vertraut, kann die Identität seiner Benutzer damit leicht überprüfen. Dafür können Bausteine Authentifizierungsstandards wie *OAuth2* einsetzen und den Benutzer seine Identität, z. B. mit einem geheimen Passwort, nachweisen lassen. Im privaten Umfeld werden häufig externe Identitätsanbieter (Identity Provider, IdP) eingebunden, um kein eigenes

⁶ BMBF, April 2021, Gestaltungsrahmen und Hinweise für die prototypische Umsetzung einer Nationalen Bildungsplattform

„Melderegister“ aufzubauen. Populäre Anbieter sind z. B. Google und Facebook. Nutzer können digitale Lösungen mithilfe ihres Google-Kontos nutzen, um ihre Identität nachzuweisen.

Noch leichter wird es für den Benutzer, wenn die verschiedenen Bausteine so mit der Metaplattform verbunden sind, dass sie erkennen, wenn sich der Benutzer auf der Metaplattform eingeloggt hat. Die Bausteine fragen dann das Passwort nicht noch einmal ab, wenn der Benutzer, auf einen bestimmten Baustein zugreifen möchte. Das nennt man *Single-Sign-On* (SSO). Anbieter von Inhalten müssen zukünftig sicherstellen, dass sie mit diesen Standards umgehen können. Hier verweist das BMBF explizit auf den bestehenden Standard *Learning Tool Interoperability* (LTI), welcher auf Basis von OAuth2 und OpenID Lernmodule sicher integriert und mittlerweile auch den standardisierten Austausch von Inhalten unterstützt.

Darauf aufbauend müssen Unterstützungsfunktionen für das digitale Lernen angeboten werden. Dazu gehören in jedem Fall eine Dokumentenverwaltung sowie Kollaborations- und Kommunikationsfunktionen. Ein einheitlicher Kommunikationskanal erleichtert den Austausch zwischen Schulverwaltung, Lehrkräften, Lernenden und ihren Eltern. Heute werden oftmals mehrere Kanäle gleichzeitig benutzt (E-Mail, Messengerdienste, Kommunikationsplattformen o. Ä.).

Solche Basisdienste müssen zukünftig nicht durch Anbieter fachlicher Module bereitgestellt werden. Sie können sich auf die Inhalte konzentrieren und hier gezielt investieren und müssen sich technisch an alle durch die NBP definierten Schnittstellen anbinden können.

Technische Integration über standardisierte Schnittstellen und Datenformate

Das BMBF gibt mit der Nationalen Bildungsplattform einen technisch-infrastrukturellen Rahmen vor. Inhalte für den Bildungssektor können durch unterschiedliche Akteure in Form von Apps bzw. Modulen zur Verfügung gestellt werden. Elementar für die reibungslose technische Integration der Module mit der NBP ist ein fest vorgegebener technischer Standard zum Austausch zwischen der NBP und den Lernmodulen selbst oder auch untereinander.

Ein definierter Kommunikationskanal (Schnittstellen) ist ebenso wichtig wie abgestimmte Nachrichtenformate (techn. Datenformate). Lernfortschritte, Nutzerinformationen, Testergebnisse und ähnliches können dann problemlos ausgetauscht werden. Weitere Details zur Integration finden sich im Anhang.

Zusammenfassung

Die Herausforderung beim digitalen Lernen liegt heute bei der Auswahl passender Angebote auf einem sehr heterogenen Markt, wobei Schulen nicht nur die fachliche Einsetzbarkeit, sondern auch die technische Machbarkeit bewerten müssen. Gleichzeitig müssen Anbieter guter fachlicher Inhalte auf sich aufmerksam machen, damit ihre Produkte den Weg ins Klassenzimmer finden.

Wenn die NBP sowohl die Aspekte der übergreifend nutzbaren Identitäten, Zugänge und des sicheren Datenaustauschs und -kommunikation sowie Definition und Bereitstellung einheitlich strukturierter Datenbestände als auch unterschiedliche Angebote gewährleistet, können sich die Verantwortlichen in Schulen und Bildungsbehörden um die Auswahl geeigneter Applikationen für den entsprechenden Anwendungsbereich kümmern. Dadurch verschiebt sich der Arbeitsschwerpunkt für die betroffenen Bereiche weg von der Technik hin zur Ausgestaltung des digitalen Lernens.

Anbieter digitaler Lernangebote müssen sich darauf ausrichten, standardisierte Austauschformate und Schnittstellen anzubieten, um sich nahtlos in Metaplattformen wie der NBP zu integrieren. Das BMBF muss wiederum sicherstellen, dass der NBP eine moderne Infrastruktur und zeitgemäße Schnittstellenstandards zugrunde liegen. Im Fokus muss zudem die Usability der NBP stehen. Produkte wie Microsoft Teams oder Netflix machen vor, wie einfach digitale Angebote handzuhaben sind.

Im Optimalfall kann die Nationale Bildungsplattform das zentrale Element des zukünftigen digitalen Lernens in den Schulen sein. Die Architekturidee dahinter ist in jedem Fall unterstützenswert aufgrund der heutigen Problematik funktionaler und technischer Heterogenität für digitale Lernangebote.

Fazit

Die Idee einer NBP ist unbedingt begrüßenswert. Sie könnte den geeigneten technisch-infrastrukturellen Rahmen für zukunftsfähiges digitales Lernen bilden. Fachliche Inhalte würden mit der NBP standardisiert nutzbar gemacht. Eine strukturierte Vorgehensweise wie EAM ist zum Aufbau und zur Etablierung der technisch-infrastrukturelle Architektur zwingend geboten. Um dieses Vorhaben zeitnah zum Erfolg zu bringen, sind die entsprechenden Kräfte gesamtgesellschaftlich zu bündeln und die hierfür notwendigen Akteure mit ihren Erkenntnissen und Erfahrungen fachlich, technisch und politisch rechtzeitig und gezielt einzubinden. Nur so wird sich das Ziel einer einheitlichen, effizient und effektiv nutzbaren Lernplattform für digitales Lernen im Sinne von Lehrkräften, Lernenden und Erziehungsberechtigten erreichen lassen.

Anhang

Standardisierte Datenformate

Jede Software verarbeitet Daten in einem bestimmten Format. Soll eine Kommunikation – eine Schnittstelle – zwischen zwei oder mehreren Softwares aufgesetzt werden, muss man sich über das Datenformat abstimmen, damit man sich verstehen kann. Vergleichen lässt sich das mit den Sprachen mehrerer Länder. Wenn man von Integration spricht, muss man sich verständigen können. Das gilt in der Technik ebenso wie im tagtäglichen Leben.

Um sich verständigen zu können, gibt es mehrere Möglichkeiten:

1. Man einigt sich auf dieselbe Sprache bzw. dasselbe Datenformat zur Benutzung.
2. Man übersetzt eine Fremdsprache in die eigene Sprache bzw. man transformiert fremde Datenformate in das eigene Format.

In jedem Fall müssen Struktur/Syntax und Bedeutung/Semantik der Daten konsistent bleiben, um sie automatisch verarbeiten zu können. Im Falle unterschiedlicher Datenformate muss man sicherstellen, dass das fremde Format in das eigene übersetzt werden kann.

Möchte die Nationale Bildungsplattform beispielsweise alle Lernergebnisse unterschiedlicher Lernangebote in einem Nutzerprofil speichern, muss sie vorgeben, in welchem Format die Informationen von den Lernangeboten an das Profil übermittelt werden müssen. Das BMBF erwähnt in diesem Zusammenhang die Formate XBildung und ELMO, zwei XML-basierte Formate zum Austausch bildungsrelevanter Daten, z. B. Zertifikaten. Der Auszug eines ELMO-Beispiels⁷:

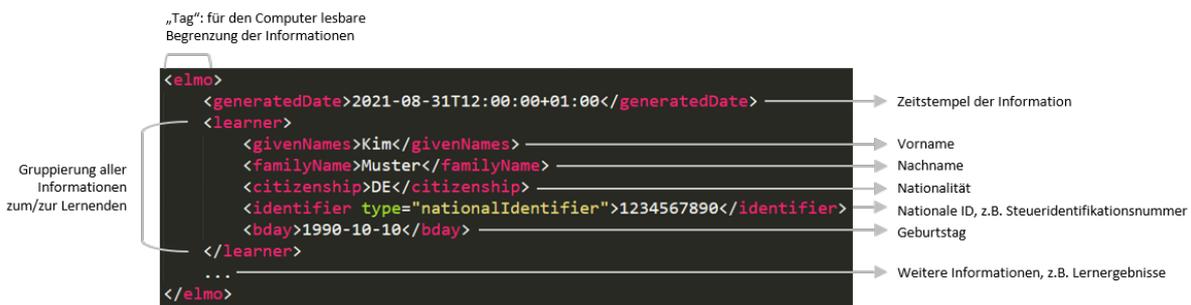


Abbildung 6: Maschinenlesbare ELMO-Daten mit Informationen in weißer Schrift und für den Computer erforderliche Strukturen in bunter Schrift.

Übersicht von Integrationsansätzen

Unter Integration versteht man das Einbinden externer Inhalte, Informationen und ggf. Stammdaten in die eigene Lernplattform. Integration kann auf vielfältige Weise erfolgen. Nachfolgend ein paar Beispiele:

Application Integration

Die Integration auf Applikationsebene (Softwareebene) zeichnet sich dadurch aus, dass einzelne Softwareprodukte getrennte Benutzeroberflächen haben, jedoch miteinander arbeiten. Eine Lernapp könnte beispielsweise die Lernfortschritte über eine separate Kommunikationssoftware an Eltern übermitteln. Die Lernapp selbst muss in diesem Fall keine eigene Kommunikationsfunktionalität vorhalten. Diese wird als Schnittstelle durch die Kommunikationssoftware bereitgestellt. Es muss definiert werden, welche Informationen von der einen an die andere Software übermittelt werden (z. B. der Empfänger der Nachricht und die

⁷ <https://github.com/emrex-eu/elmo-schemas/blob/v1/example.xml#L33>, letzter Zugriff 12.09.2021

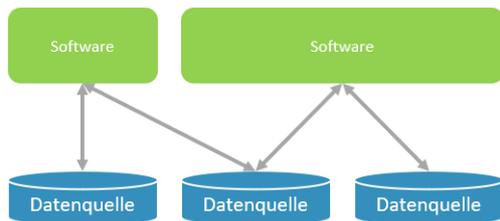
Nachricht selbst).

Technisch gibt es zahlreiche Möglichkeiten auf Applikationsebene zu integrieren, z. B. über APIs (Application Programmable Interface) oder Events (Eventbus ...).



Data Integration

Bei der Datenintegration werden verschiedene Datenquellen einzelner Softwareprodukte genutzt. Das können beispielsweise die Schulstammdaten aus einem Schulverwaltungssystem sein. Dieselben Daten werden bei der Datenintegration von unterschiedlicher Software ausgelesen und zum Teil verändert. Es muss sich dabei nicht nur um Datenquellen anderer Software handeln, sondern kann auch eine für sich stehende Datenbank, eine Datei oder ein Onlineservice z. B. für die landesspezifischen Schulferien und Feiertage sein. In jedem Fall kombiniert man unterschiedliche Datenquellen für die Benutzung einer Software.



User Interface Integration

Am weitreichsten ist die Integration auf Ebene der Benutzeroberfläche. Hierbei merkt der Nutzer nicht per se, dass er mehrere Softwarekomponenten gleichzeitig nutzt, da ihm alle Funktionen in ein und derselben Oberfläche angezeigt werden. Eine Lernplattform bietet idealerweise diese Art der Integration. Lernende hätten dann dieselbe Benutzeroberfläche, um Lernmaterialien anschauen oder bearbeiten zu können, mit anderen zu kommunizieren und z. B. ihren persönlichen Stunden- und Vertretungsplan einzusehen. Für die Authentifizierung erfolgt einmalig der Login. Anschließend lassen sich alle Bereiche nutzen, ohne dass die Lernenden erneut ihr Passwort eingeben müssen. Das wird dadurch ermöglicht, dass die Authentifizierungsinformationen vom anfänglichen Login gespeichert und automatisch an die integrierten Softwarekomponenten weitergereicht werden.

