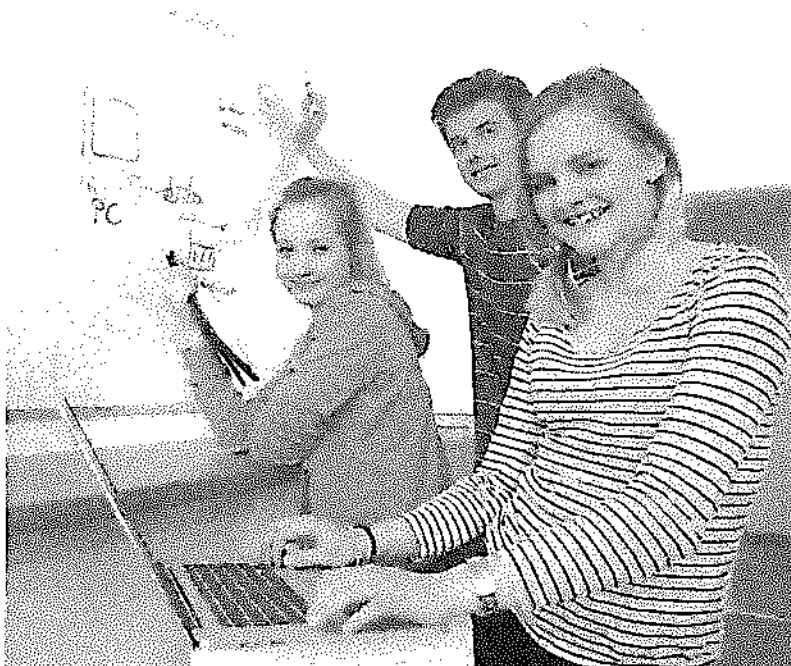


Vorhabensbeschreibung

**Cloud-Strukturen & -Dienste für Schulen  
Implementierung & Erprobung der Schul-Cloud**

16. Januar 2017

An das  
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)  
Referat D2 – Digitaler Wandel in der Bildung  
Kapelle-Ufer 1  
10117 Berlin



**Konsortialführer**

**Hasso-Plattner-Institut für Softwaresystemtechnik GmbH**  
Postfach 900460  
14440 Potsdam

Das HPI wird zum 1. April 2017 den Status einer Fakultät an der Universität  
Potsdam erlangen.

**Ansprechpartner**

Prof. Dr. Christoph Meinel (Institutsdirektor | CEO)  
Telefon: 0331 5509-222  
E-Mail: [office-meinel@hpi.de](mailto:office-meinel@hpi.de)

**Projektpartner**

**Verein mathematisch-natur-wissenschaftlicher  
Excellence Center an Schulen e.V.**  
Poststr. 4/5  
10178 Berlin

[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]

## Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage.....	4
1.1	Schulische Herausforderungen & Lösungsansätze .....	5
1.2	Anwendungsszenarien.....	7
2	Schulpolitischer Kontext.....	8
3	Kernelemente der Schul-Cloud .....	10
4	Zielgruppe für die Pilotphase .....	13
5	Module & Arbeitspakete .....	15
5.1	Entwicklung, Implementierung & Testung .....	15
5.2	Einbindung & Betreuung von 25 Pilotschulen.....	18
5.3	Bildungswissenschaftliche Begleitung.....	19
5.4	Projektmanagement & Transfer-Aktivitäten.....	21
5.5	Balkenplan .....	22

# 1 Ausgangslage

Die informationstechnische Ausstattung stellt viele Schulen vor große administrative und finanzielle Herausforderungen. Während im Alltag digitale Geräte längst omnipräsent sind, fristen sie in Schulen oft noch ein Nischendasein, sind selten in ausreichender Menge vorhanden und werden meist nicht fachgerecht administriert. Aufgrund kürzer werdender Produktzyklen und steigender Vielfalt an IT-Devices ist es vielen Schulen nicht möglich, ihren Schüler/innen im Unterricht eine adäquate IT-Ausstattung zu bieten. Diese Unzulänglichkeiten sind bei der Software noch viel gravierender. Aufgrund hoher Lizenz- und Personalkosten können Schulen den Ausstattungsansprüchen nur beschränkt nachkommen. Meist stehen Computer ausschließlich in bestimmten Rechnerräumen für den Informatikunterricht oder für Arbeitsgemeinschaften zur Verfügung und können in anderen Unterrichtsfächern – die schnelle Internetrecherche im Geschichtsunterricht, das Simulationsprogramm in Biologie – oder zur Vor- und Nachbereitung des Unterrichts von den Schüler/innen sowie Lehrkräften nicht genutzt werden. In der Konsequenz erschweren diese Bedingungen, dass Kinder im Rahmen ihrer schulischen Laufbahn die notwendige digitale Bildung genießen können, die sie benötigen, um optimal für das Leben in einer zunehmend digitalen Gesellschaft vorbereitet zu sein.

Die Schul-Cloud kann maßgeblich dazu beitragen, das Potenzial der digitalen Welt im schulischen Lernalltag besser nutzbar zu machen, bestehende Hindernisse zu minimieren und Schul- und Bundesland übergreifende Synergien zu schaffen. Die Einrichtung der Schul-Cloud bietet eine zukunftssichere Lösung, um Schüler/innen die Möglichkeit zu bieten, flächendeckend neueste und professionell gewartete IT-Systeme und digitale Lerninhalte zu nutzen und um Lehrkräfte von der Hardware-Verwaltung und -Pflege zu entlasten. Im Unternehmenskontext und im privaten Bereich zeigen Cloud-Lösungen und Software-as-a-Service (SaaS) bereits, wie einfach und effizient auf IT-Dienste über die Cloud zugegriffen werden kann. Beispiele hierfür sind Cloud-basierte Datenspeicher, SaaS Dienste, aber auch das zentrale Bereitstellen von Rechenressourcen.

## Warum wir die Schul-Cloud brauchen

- IT-Administration überfordert Lehrkräfte
- Unterrichtsräume sind technisch mangelhaft ausgestattet
- Computernetzwerke werden unzureichend gewartet
- Lizenz- und Personalkosten sind hoch

Für einen zeitgemäßen Unterricht mit moderner Technologie benötigen wir eine zukunftsorientierte Lösung: die Schul-Cloud. Sie wird den digitalen Wandel in die Schulen bringen und den fächerübergreifenden Unterricht mit digitalen Inhalten bereichern. Für Schüler/innen, Lehrkräfte, Schulleitung sowie Eltern bietet sie viele Vorteile, sobald die Rahmenbedingungen geschaffen sind.

Die aktuell erschienene Jugend, Information, (Multi-) Media (JIM) Studie 2016<sup>1</sup> zeigt:

- Computer/Internet werden für Hausaufgaben bereits häufig genutzt
- W-LAN Nutzung kann z. B. für die schnelle Internetrecherche lediglich in wenigen Schulen von den Schüler/innen genutzt werden

### 1.1 SCHULISCHE HERAUSFORDERUNGEN & LÖSUNGSANSÄTZE

Unter Bezugnahme interessierter MINT-EC-Schulen und ihrer infrastrukturellen Rahmenbedingungen wurde in der Konzeptphase der folgende Lösungsansatz der Schul-Cloud konzipiert.

#### Netzwerk-Infrastruktur & Administration

*Herausforderung:* Die Netzwerk-Infrastruktur an deutschen Schulen ist von unterschiedlicher Qualität. Selbst an Schulen mit einer guten Anbindung verschiedener Lernorte und hoher Netzgeschwindigkeit/Bandbreite, mangelt es an infrastruktureller Unterstützung für die im schulischen Umfeld notwendigen Nutzungsszenarien.

Die Administration von Servern und Endgeräten wird häufig durch fachfremdes Personal durchgeführt. Das führt dazu, dass in Schulnetzen häufig veraltete sowie unsichere Software läuft. Nicht selten werden diese in Form von Bot-Netzen missbraucht<sup>2</sup>.

#### *Schul-Cloud-Lösung: Rechner aus der Schule in die Cloud*

Damit digitale Medien und die im schulischen Kontext eingesetzten Lösungen nicht zu Hindernissen für digitale Bildung werden, sondern die Lehrenden unterstützen und ihre Arbeit erleichtern, sollen die Rechner aus den Schulen heraus und in die Schul-Cloud hinein gebracht werden. Anstelle von stör- und sicherheitsanfälligen Rechnern sollen einfache Anzeige- und Eingabegeräte genutzt werden, die Webinhalte anzeigen können.

In der Pilotphase der Schul-Cloud sollen unterschiedliche Konzepte getestet werden (Bring Your Own Device, Tablet-Klassensätze). Durch die Verlagerung einzelner Server aus den Schulen und regionalen Rechenzentren in die Schul-Cloud können Wartung und Sicherheit aller Softwareschichten verbessert und Dienste übergreifend sowie mandantenfähig<sup>3</sup> bereitgestellt werden (Software-as-a-Service, SaaS).

#### Vernetzung

*Herausforderung:* Im Rahmen der unterschiedlichen Hoheitsbereiche von Ländern und Kommunen haben sich bisher kaum erfolgreiche

<sup>1</sup> Jugend, Information, (Multi-) Media - Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland, Seite 46ff  
([https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2016/JIM\\_Studie\\_2016.pdf](https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2016/JIM_Studie_2016.pdf))

<sup>2</sup> „Ein Bot ist ein Programm, das ferngesteuert arbeitet. [...] Bot-Netze sind Netzwerke, die von Hackern aufgebaut werden und aus Hunderten, manchmal gar Tausenden Rechnern bestehen, die alle nicht ihnen gehören. [...], ohne dass die eigentlichen Besitzer bemerken, dass ihr Rechner missbraucht wird“ ([http://www.t-online.de/it-sicherheit-bot-netze/id\\_12716864/index](http://www.t-online.de/it-sicherheit-bot-netze/id_12716864/index))

<sup>3</sup> Mandantenfähig meint, dass dasselbe Software-System mehrere Nutzer/innen bedienen kann, ohne dass diese gegenseitigen Einblick in ihre Daten, Nutzerverwaltung etc. haben.


gemeinschaftliche Infrastruktur-Konzepte und -Lösungen herausgebildet. Die fehlende Vernetzung lässt nicht nur Synergien ungenutzt, sondern stellt ein zusätzliches Hindernis für die Digitalisierung der Schulen sowie der Angleichung von Schul- und Lebenswelt dar. Die am Markt vorhandenen Akteure – engagierte Lehrkräfte, Initiativen und sogenannte EdTech-Unternehmen – sind bislang in Silos gefangen. Im pädagogischen Netz konzentrieren sich die vorhandenen Anwendungen bisher auf zu komplexe Szenarien.

*Schul-Cloud-Lösung:* Die Schul-Cloud besteht aus mehreren Modulen, die als eigenständige und flexible Microservices implementiert und gemäß einem Mehrschichtenmodell strukturiert werden. In diesem Strukturierungsprinzip werden einzelne Aspekte des Softwaresystems konzeptionell einer Schicht zugeordnet. Diese Aspekte können u. a. Funktionalitäten und Komponenten sein. Die notwendige Domänenkenntnis der jeweiligen Dienste wird dadurch minimiert und die Chance auf Wiederverwendung der Services ebenso erhöht wie die Integration von Standardlösungen und Komponenten bestehender Systeme (etwa Lernmanagement-Lösungen). Diese Architektur erlaubt demnach eine sehr hohe Skalierbarkeit.

Jeder Service wird über eine REST-Schnittstelle (Representational State Transfer<sup>4</sup>) angesprochen. Die Metadaten der Applikation werden gemäß der Konvention „JSON-API“<sup>5</sup> ausgezeichnet, um von generalisierten Werkzeugen zu profitieren. Die Dienste der Schul-Cloud können in allen Programmiersprachen erstellt werden.

Die Schul-Cloud kann zum einen eigenständig genutzt werden, zum anderen können auch einzelne Komponenten herausgelöst verwendet werden. So können einzelne Dienste in bestehende Lernmanagementsysteme eingebunden werden, um beispielsweise die über die Schul-Cloud auffindbaren Lernmaterialien auch über das an einigen Schulen bereits eingeführte System zur Verfügung zu stellen.

Die optionale Benutzeroberfläche ist als eigenständiger „Client“ implementiert, der mit dem Backend über bereitgestellte APIs (Application Programming Interface) kommuniziert. Das Folgen dieses API-first-Paradigmas und die damit verbundene Kapselung ermöglicht einen späteren Austausch von Komponenten, die einfache Anbindung von nativen Applikationen und dass alle Dienste von anderen Applikationen konsumiert werden können.

Ziel der Schul-Cloud ist es nicht, gängige Tools und Lösungen für den schulischen Kontext bereitzustellen . Vielmehr sollen bestehende Lösungen verschiedener Anbieter verknüpft, vernetzt und angebunden werden, z. B. Email-Funktion und Bearbeitung von Dokumenten. Lösungen, die noch nicht existieren, werden neu entwickelt.

Den Kern der Schul-Cloud bildet der „Kerndienst“. Dieser bildet den Hub aller verfügbaren Dienste und hält auch die benötigten Daten der Schüler/innen

<sup>4</sup> „REST beschreibt ein Softwarearchitekturmodell für verteilte Hypermedia-Systeme wie das World Wide Web [...], die das WWW so erfolgreich gemacht hat“ (<http://www.iant.de/sip-knowhow/was-ist-rest-schnittstelle.html>)

<sup>5</sup> <http://jsonapi.org/>

und Lehrkräfte vor. Er dient zudem als Proxy bei der „Service to Service-Kommunikation“. Zudem ermöglicht er den Login von Nutzer/innen über vorhandene Systeme, etwa landesweite Moodle-Installationen und stellt dann alle von der Schul-Cloud angebotenen Dienste über diesen Zugang bereit (Single Sign On). Sollen keine Fremdsysteme für die Nutzerverwaltung verwendet werden, werden die hierfür notwendigen Funktionalitäten durch die Schul-Cloud zur Verfügung gestellt<sup>6</sup>.

#### Datenschutz

*Herausforderung:* Der Datenschutz stellt eine zentrale Herausforderung für den Einsatz digitaler Medien in der Schule dar: Mangels digitaler „Awareness“ oder fehlenden attraktiven Alternativen werden derzeit z. B. Tools von Drittanbietern in Schulen eingesetzt, die Datenschutz inkompatibel sind.

#### *Lösungsansatz der Schul-Cloud: privacy by design*

Die Schul-Cloud folgt dem Prinzip „privacy by design“: Personenbezogene Daten werden ausschließlich im Kernservice verwendet, andere Dienste haben keinen Zugriff auf die verwendeten Primärschlüssel. Der Aufruf von Tools und Lerninhalten (bspw. über LTI – Learning Tools Interoperability) erfolgt pseudonymisiert.

## **1.2 ANWENDUNGSSZENARIOEN**

Die Ergebnisse der Befragung von über 60 MINT-EC-Schulen und der Fachcommunity ergaben vier Hauptanwendungsszenarien, im Rahmen derer die Schul-Cloud besonders erfolgreich in den Schulalltag integriert werden kann:

- Dateiaustausch – Teilen von digitalen Inhalten und Dokumenten
- Lernortvernetzung – Verbindung von Schule und „Nachmittagsmarkt“
- Kollaboration – Arbeiten an gemeinsamen Aufgaben und Projekten
- Differenzierung – Förderung durch spezifische Lernangebote

Anhand der zweiten Erhebung auf Fächerebene wurden aus Sicht von über 40 MINT-EC-Schulen interessante Online-Angebote abgefragt, die in die Schul-Cloud einbezogen werden können, z. B. [REDACTED].

Bildungsanbietern soll eine einfache Integration Ihrer Angebote ermöglicht werden. Von Startups über etablierte Schulbuchverlage bis hin zu engagierten Einzelautor/innen von OER soll ein breites Spektrum an kooperierenden Inhalte-Anbietern eingebunden werden.

Eine agile mehrstufige Erprobung soll an bundesweit verteilten Schulen des MINT-EC Netzwerkes erfolgen: Im Rahmen der Pilotphase sollen in 2017 25 MINT-EC-Schulen Zugang zur Schul-Cloud erhalten und diese für Lernzwecke einsetzen. Während in der Pilotphase die IT-Infrastruktur des HPI genutzt wird, sollen Sponsoren [REDACTED] für die zukünftige Bereitstellung von einzelnen Diensten frühzeitig berücksichtigt werden, um einen nahtlosen Rollout im Anschluss an die Pilotphase sicherzustellen.

<sup>6</sup> Je nach Fortschritt anderer Initiativen zu zentralen Login-Diensten kann dieser Aspekt der Schul-Cloud durch solche Lösungen ergänzt werden.

## 2 Schulpolitischer Kontext

Cloud-Systeme und -Dienste in Schulen müssen als Teil „der Digitalisierung im schulischen Bereich [...] dem Primat des Pädagogischen“<sup>7</sup> folgen. Sie sollen nicht nur Schüler/innen sowie Lehrkräften helfen, die zunehmende Fülle an Informationen sowie diverse digitale Lehr-Lern-Möglichkeiten optimal zu erschließen und zu nutzen, sondern auch Schulen darin unterstützen, ihren Bildungs- und Sozialisierungsauftrag bestmöglich zu erfüllen. Durch Cloud-Strukturen können u. a. Richtlinien, Maßnahmen und Bestrebungen transparent für die Akteure gestaltet werden und zu ihrer effizienten Umsetzung beitragen. Ferner können Cloud-Strukturen und -Dienste die Kooperation mit anderen Bildungs- und Forschungseinrichtungen fördern, indem Schulen beispielsweise aktuelle Forschungsergebnisse auf einfachem Wege zugänglich gemacht werden.

Die Schul-Cloud ist in einem komplexen Gefüge aus Maßnahmen, Bestrebungen und Richtlinien angesiedelt, die das Schulwesen bestimmen. Die Wirkungsbereiche der technischen Cloud-Systeme betreffen sowohl die Bereiche innerhalb von Schulen als auch die Interaktionen zwischen Schüler/innen, Lehrkräften, Eltern und der Schulverwaltung sowie übergreifende Strukturen, wie Schulverbunde, den schulpolitischen Rahmen sowie die kommunale und Länderebene. Cloud-Systeme können die Beteiligten über ihre gesamte Bildungslaufbahn hinweg begleiten und an ihre veränderten Ansprüche flexibel angepasst werden.

Aus den historisch gewachsenen Schulstrukturen und dem föderalistischen Bildungssystem Deutschlands ergeben sich ebenso große Herausforderungen wie aus einer Skepsis gegenüber Schulentwicklungsprozessen und technischen Neuerungen. Im Einklang mit einem umfassenden Verständnis von Digitalisierung der Bildung betreffen Cloud-Strukturen und -Dienste für Schulen „die gesamte Wertschöpfung der Wissenserschließung und -kommunikation“<sup>8</sup> und führen zu umfassenden Veränderungen im Bildungssystem einschließlich der sich wandelnden Rolle von Lehrkräften (von der Wissensvermittlung hin zur Bildungsbegleitung).

Diese Rahmenbedingungen wurden von Beginn der Konzeptphase an berücksichtigt, um ein erfolgreiches Konzept zu entwickeln, das alle Beteiligten überzeugt und den Fortschritt des Bildungsstandorts Deutschland ermöglicht.

Anlässlich der Vorstellung der BMBF-Strategie „Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft“ machte die Bundesministerin für Bildung und

---

<sup>7</sup> KMK (2016): Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“, URL: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung\\_digitale\\_Welt\\_Webversion.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung_digitale_Welt_Webversion.pdf) (Zugriff: 12.1.2017).

<sup>8</sup> Kerres, Michael (2016): E-Learning vs. Digitalisierung: Neues Label oder neues Paradigma? In: Hohenstein, Andreas/Wilbers, Karl (Hrsg.): Handbuch E-Learning, Köln: Fachverlag Deutscher Wirtschaftsdienst. 61. Ergänzungslieferung, ISBN 978-3-87156-298-3.



Forschung, Prof. Dr. Johanna Wanka, am 12. Oktober 2016 den Ländern das Angebot für einen DigitalPakt#D<sup>9</sup>: Damit Schüler/innen digital lernen können, will das BMBF die digitale Ausstattung an allen Schulen in Deutschland in Milliardenhöhe fördern. Im Gegenzug sollen sich die Länder verpflichten, die entsprechenden pädagogischen Konzepte, die Aus- und Fortbildung von Lehrkräften weiterzuentwickeln und auszubauen, Wartung und Betrieb der Infrastruktur sicherzustellen sowie gemeinsame technische Standards umzusetzen. Ein entscheidendes Element für den Aufbau leistungsfähiger digitaler Lerninfrastrukturen ist die Verfügbarkeit breitbandiger Internetzugänge in den Schulen, welche ebenso mit dem DigitalPakt#D angestrebt wird.

Die Schul-Cloud leistet einen logisch stringenten Beitrag zu den Bundesaktivitäten im Bereich digitaler Bildung. Sie stellt ein ganzheitliches Konzept für Infrastrukturmaßnahmen – die Bereitstellung von Cloud-Kapazitäten, Breitbandanbindung von Schulen und WLAN-Ausstattung in den Schulen – dar, mit denen die breite Nutzung von digitalen Lehr- und Lerninhalten im Schulunterricht ermöglicht wird. Es gibt durch die Schul-Cloud keinerlei inhaltliche Vermischung der Verantwortlichkeiten – die Länder bleiben weiterhin für die Auswahl bzw. Empfehlung der digitalen Inhalte verantwortlich, die Aufrechterhaltung, Pflege und den Betrieb der für die Bereitstellung der ausgewählten Inhalte notwendigen Infrastrukturen leisten weiterhin die Schulträger unter Inanspruchnahme von Fördermitteln aus dem DigitalPakt#D, dessen Ausgestaltung zwischen Bund und Ländern ab Januar 2017 diskutiert wird.

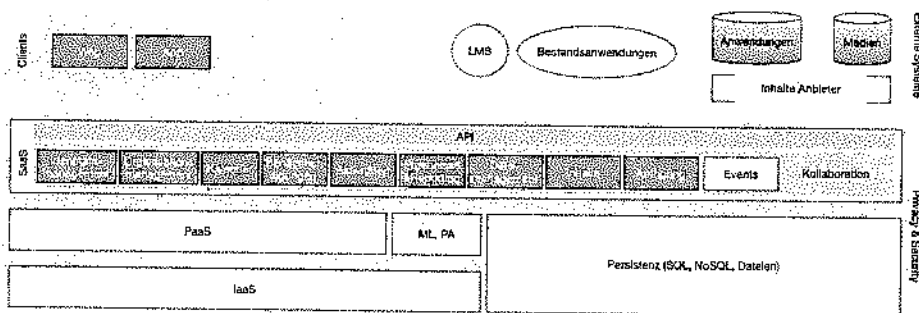
---

<sup>9</sup> <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2016/10/2016-10-12-digitalpakt-wanka.html> (Zugriff: 10.1.2017).

### 3 Kernelemente der Schul-Cloud

Webbasierte Lerninhalte sowie Anwendungen sollen aus der Schul-Cloud bezogen und infrastrukturelle Leistungen über diese bereitgestellt werden. Digitale Bildungsinhalte werden nicht mehr isoliert auf einzelnen Rechnern platziert, sondern aus der Schul-Cloud von überall her abrufbar.

Die Anwendungen in der Schul-Cloud werden aufgeteilt auf die Darstellung der Oberfläche auf lokalen Geräten und die Logik, die von zentralen Servern bereitgestellt wird (etwa Speichern und Verteilen von Inhalten). Ein Vorteil dieser Lösung besteht u. a. darin, dass Daten, Dienste und Darstellung voneinander getrennt sind und somit etwa optimierte Darstellungen für mobile Endgeräte sowie die Einbindung nativ mobiler Anwendungen ermöglicht werden.

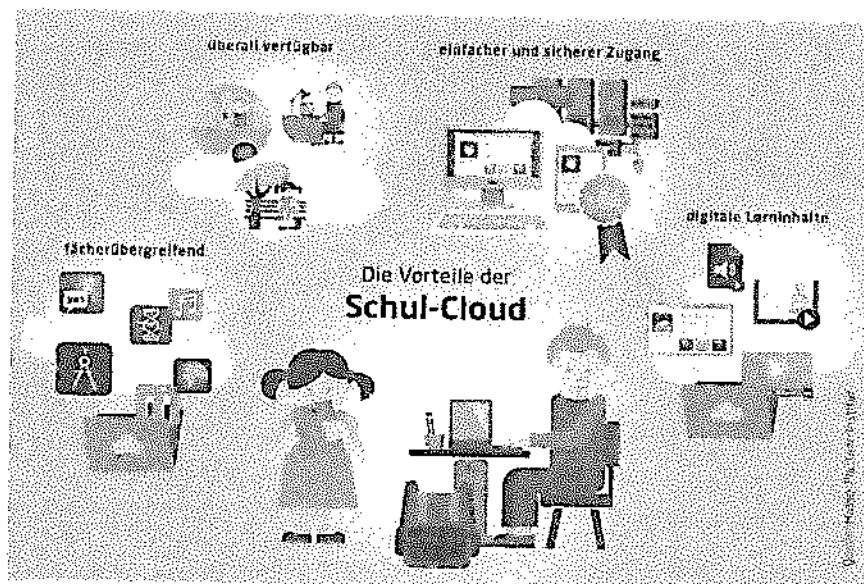


Schul-Cloud-Architekturmodell V.0.1

Für die Schulen bedeutet diese Lösung, dass sie keine eigenen Rechner und Netzwerke anschaffen, installieren, konfigurieren und administrieren müssen. Vielmehr werden dort lediglich einfache internetfähige Anzeige- und Eingabegeräte benötigt, die moderne Webseiten darstellen können, sowie eine gute Internetverbindung. Die sogenannte „Support-Ampel“ prüft, welches Endgerät zur Nutzung der Schul-Cloud geeignet ist. Neben dem Wegfall der Beschaffung von Schulrechnern liegt ein Vorteil vor allem in den eingesparten Administrationsaufgaben, die heute aufgrund fehlender Administrator/innen überwiegend nicht professionell und dadurch oft fehlerhaft durchgeführt werden.

Die Vorteile der Schul-Cloud lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Flexibilität und Anwendungsbereitschaft
- Sicherheit und Verfügbarkeit
- Großes Einsparungspotential für Schulen



### Ziele der Schul-Cloud

- Einfachen Zugang zu digitalen Lehr- und Lerninhalten ermöglichen
- Lernbegleitung von Schüler/innen
- Grundlage bilden für ein reichhaltiges Angebot an digitalen Inhalten sowie Anwendungen
- Unterstützung bei der Zusammenarbeit von Schülergruppen
- Erleichterung der Stundenvorbereitung für Lehrkräfte
- Entlastung der Lehrkräfte von der IT-Administration
- Bereitstellung neuester und professionell gewarteter Anwendungen

### Was bietet die Schul-Cloud?

Die Schul-Cloud als infrastrukturelle Lösung richtet sich an alle Beteiligten, die von einer digitalen Kommunikation innerhalb oder mit der Schule profitieren können. Die Schul-Cloud steht allen Beteiligten offen, ist leicht von jedem beliebigen Ort und Lernraum aus sowie zu jeder Zeit zugänglich. Die angestrebte Cloud-Struktur stellt eine zukunftssichere technologische Lösung für die aktuellen Herausforderungen im Kontext der Digitalisierung im Bildungsbereich dar.

### Schüler/innen aller Altersstufen

- Zugang zur Schul-Cloud von allen webfähigen Endgeräten möglich
- Fächerübergreifend alle Angebote und Dienste auf einen Blick
- Gruppenarbeit vereinfachen (Recherchieren, Erarbeiten und Präsentieren)
- Lernorte vernetzen (Schule, Zuhause und unterwegs)
- Schulmaterialien in der Schul-Cloud speichern
- Überblick behalten (Klausuren, Hausaufgaben)
- Verfügbarkeit über die gesamte Schulkarriere hinweg



Über die Schul-Cloud kann komfortabel und einfach auf Inhalte von zahlreichen Inhalte-Anbietern zugegriffen werden.

#### Lehrkräfte

- Komfortabler und einfacher Zugriff auf Inhalte zahlreicher Anbieter
- Schüler/Innen fördern (Aufgaben, Experimente, Lern-Apps)
- Inhalte bereitstellen (eigene Dokumente und Videos, OER und externe Quellen)
- Termine planen (Klassenarbeiten und -fahrten)
- Nutzung für bestimmte Zwecke einschränken (Klassenarbeiten)
- Rechtssichere Nutzung von Test-Tools/Learning Analytics und Datensicherung auf Servern im Geltungsbereich des deutschen bzw. europäischen Rechts

#### Schulleitung

- Lizenzen sicher managen (Anwendungen und Services, Klassenstufensoftware)
- Veranstaltungen organisieren (Projektwochen, Schulfest)
- Ressourcen verwalten (Technik und Räume)
- Nutzung von Support-Diensten
- Bei voller Nutzung der Cloud: Reduzierung von Administrationsaufgaben
- Reduzierung der Hardware-Anforderungen in der Schule durch Zugriff auf Cloud-basierte Server-Kapazitäten
- Sicheres Datenmanagement in Lehre und Schulverwaltung

#### Eltern

- Terminübersichten und Stundenpläne
- Informationen zu Hausaufgaben
- Dialog mit Lehrkräften

## 4 Zielgruppe für die Pilotphase

Zur Exemplifizierung des Cloud-Gedankens in Schulen haben sich die MINT-EC-Schulen als ideal geeignet erwiesen, da sie zum einen Ländergrenzen überbrücken und zum anderen ein natürlich gewachsenes Netzwerk mit den dazugehörigen Wertvorstellungen und Zielen sind (Technikaffinität, gegenseitiger Austausch). Die Schul-Cloud ist skalierbar und kann um Schulen erweitert werden, die nicht dem MINT-EC Verbund angehören. Je mehr Schulen in die Lage versetzt werden, auf die Cloud-Lösung zurückzugreifen, desto effizienter kann diese betrieben werden und desto größer sind die Skaleneffekte bei der Anschaffung und Nutzung von digitalen Bildungsangeboten. Es ist deshalb sinnvoll, eine solche Schul-Cloud sowohl schul- als auch schulträger- und bundeslandübergreifend einzurichten.

Auf Basis von Interessenbekundungen, Gesprächen mit Pilotschul-Anwärter und regionalen sowie ausstattungsbezogenen Rahmenbedingungen haben sich folgende 25 MINT-EC-Schulen aus nahezu dem gesamten Bundesgebiet für die Mitwirkung in der Pilotphase hervorgehoben:

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Sollten einzelne der o. g. Schulen aus Gründen die von den Antragstellern nicht zu verantworten sind, aus dem Projekt ausscheiden, so kann ersatzweise die Einbeziehung weiterer Schulen aus dem Kreis der MINT-EC-Mitglieder erfolgen.

## 5 Module & Arbeitspakete

Die Pilotphase der Schul-Cloud gliedert sich in fünf Module und dazugehörige Arbeitspakete, die zeitlich und inhaltlich eng verzahnt sind und in den folgenden Abschnitten erläutert werden.

### 5.1 ENTWICKLUNG, IMPLEMENTIERUNG & TESTUNG

In der Pilotphase soll beispielhafte Lernsoftware für ausgewählte Fächer sowie einzelne Verwaltungskomponenten über die Schul-Cloud abgebildet werden. Die in der Pilotphase bereitgestellten Dienste orientieren sich an den erhobenen Anwendungsszenarien. Getreu eines agilen Entwicklungsansatzes ist die Entwicklung und Testung über die gesamte Projektlaufzeit vorgesehen.

Arbeiten:

- Monitoring des Projektumfelds: fortschreitende Technologieentwicklung im Kontext digitaler Bildung, sich verändernde Bildungsmarktbedingungen etc.
  - Entwicklung eines „Inhalte-Dienstes“: zur Verfügung Stellung und Suche von Inhalten verschiedener Anbieter (z. B. kommerzielle Anbieter, OER), Empfehlungen, Ranking unter Berücksichtigung von Bewertungen und Quelldaten [REDACTED]
  - Authoring: Bereitstellung eines Workflows über den Autor/innen (bspw. Lehrkräfte) Inhalte in der Schul-Cloud bereitstellen können<sup>40</sup>
  - Entwicklung eines Kalender/Stundenplan-Dienstes, der verschiedene Datenquellen lesen und die Informationen gestaffelt nach Klassen oder Stunden zur Verfügung stellen kann [REDACTED]
  - Entwicklung eines „Benachrichtigungsdienstes“ als infrastruktureller Dienst für alle Schul-Cloud-Dienste zur Kommunikation von Benachrichtigungen und Events per Web oder Smartphone [REDACTED]
  - Auf- und Ausbau der Weboberfläche <https://schul-cloud.org> [REDACTED]
  - Entwicklung eines übergreifenden Authentifizierungsdienstes einschließlich der Authentifizierung über Drittsysteme, z. B. [REDACTED]
  - Einbindung und Unterstützung der Learning Tools Interoperability – LTI [REDACTED]
  - Bereitstellung der Schul-Cloud für 25 Pilotschulen [REDACTED]
  - Qualitätssicherung
  - Administration der Schul-Cloud [REDACTED]
- [REDACTED]

<sup>40</sup> [REDACTED]

### **Austausch mit themennahen Initiativen**

Die Schul-Cloud ist in einem komplexen Gefüge aus diversen Stakeholdern zu verordnen. Neben den Pilotschulen und Inhalte-Lieferanten sind IT-Dienstleister, Expert/innen aus der Fachcommunity sowie verwandte Initiativen zu nennen. Die effiziente Einbindung all dieser Akteure ist eine wichtige Basis für die erfolgreiche Pilotierung der Schul-Cloud. Die Grundlage dafür bildet ein gemeinsames Verständnis aller beteiligten Stakeholder hinsichtlich der Erwartungen, Inhalte, Leistungen, Ziele und Verwendungsaussichten.

Ein wissenschaftlich orientierter sowie technisch basierter Austausch mit verwandten Initiativen auf nationaler und/oder internationaler Ebene ist unabdingbar um Synergiepotenziale zu eruieren. Inhaltlich geht es dabei insbesondere um das Leistungsportfolio, mögliche Schnittstellen, die Leistungsfähigkeit und offene Bedarfe. Zu nennen sind an dieser Stelle u. a.:

[REDACTED]

Arbeiten:

- Koordination des Austauschs mit themennahen Initiativen
- ggf. Entwicklung von Workflows zur Einbindung themennaher Initiativen

[REDACTED]

### **Einbindung bestehender Inhalte**

Bei der Einbindung von Inhalten gilt es zu unterscheiden: Einbindung von OER -Inhalten. Dabei haben viele Inhalte-Anbieter keine oder ungenügende APIs. Einbindung von kommerziellen Inhalten ausgewählter Partner.

In diesem Arbeitspaket sind auch die Themen Privacy und Learning Analytics zu berücksichtigen. Dabei wird insbesondere Learning Analytics ausschließlich konzeptionell erarbeitet.

Zusätzlich ist hier zwischen statischen Inhalten (Videos, Lernblätter) und dynamischen zu unterscheiden (solchen die eine serverseitige Laufzeitumgebung benötigen).

Auf Basis intensiver Gespräche haben sich für die Einbindung von unterschiedlichen Inhalte-Anbietern in der Pilotphase insbesondere die folgenden Partner herauskristallisiert:

[REDACTED]

## [REDACTED]



Über diese hinaus haben die folgenden Inhalte-Anbieter ihre Unterstützung zugesagt:

[REDACTED]

Arbeiten:

- Abstimmung und Vereinbarungen mit den Inhalte-Lieferanten (II. Quartal 2017)
- Entwicklung von Workflows zur Einbindung bestehender Inhalte
- Ansprache weiterer interessanter Content-Partner [REDACTED]

[REDACTED]

#### **Einbindung bestehender Ansätze**

Die Schul-Cloud ist eine übergreifende, integrative Lösung. Sie soll bestehende Ansätze und Lösungen nicht ersetzen, sondern im Gegenteil diese vernetzen und somit einer größeren Gruppe von Nutzer/innen zur Verfügung stellen. Dabei sollen, soweit möglich, bestehende Standards verwendet werden. Die Schul-Cloud soll u. a. folgende Ansätze berücksichtigen:

- Entwicklung von Workflows zur Einbindung bestehender Ansätze
- Anbindung eines „Dateidienstes“ zum Ablegen und Teilen von Dateien (einschließlich der von den Pilotschulen erarbeiteten Inhalte), z. B. vorhandene Office 365-Angebote oder andere S3<sup>12</sup>-kompatible Speicher
- Anbindung an Lernmanagementsysteme (LMS) zur Authentifizierung
- Anbindung von externen Kollaborationstools [REDACTED]
- Lauffähigkeit der Schul-Cloud in Platform as a Service (PaaS)-Systemen und Third-Party-Clouds

[REDACTED]

#### **Einbindung von IT-Providern**

Folgende zwei infrastrukturelle Angebote der Schul-Cloud sollen durch zentrale Dienste geeigneter Cloud-Provider bereitgestellt und modular sowie interoperabel in eine Schul-Cloud-Architektur eingebunden werden:

- Single Sign On zur zentralen Anmeldung an allen Diensten
- Storage-Dienst zur Ablage von Dateien

Arbeiten:

- Rahmenbedingungen für Cloud Provider-Ausschreibung definieren
- Skizzierung des Rollouts
- Konzeptentwicklung und Aufwandsabschätzung für den nachhaltigen Betrieb der Schul-Cloud
- Vorschlag für ein Betreiberkonzept

<sup>12</sup> Simple Storage Service

Für die Zusammenarbeit kommen insbesondere folgende Anbieter in Frage:



Zur weiteren Umsetzung der Schul-Cloud wird für die Ausbauphase ab Mai 2018 folgendes Vorgehen empfohlen:

- Erweiterung der Pilotschulen, insbesondere auch um internettechnisch weniger gut angebundene MINT-EC-Schulen
- Bereitstellung der Schul-Cloud für [REDACTED] MINT-EC-Schulen
- Erprobung und Verbesserung der Skalierungseffekte beim Rollout und der Bereitstellung, z. B. durch automatisiertes Onboarding, Einrichtungsassistenten und ein Pilotschul-Patenkonzept
- Einbindung von externen Partnern für die Internetanbindung bedürftiger MINT-EC-Schulen [REDACTED]

Längerfristig kann die Schul-Cloud darüber hinaus hinsichtlich folgender Dimensionen ausgebaut werden:

- Erweiterung des Inhalte-Angebots
- Nutzung durch Schulen jenseits des MINT-EC-Netzwerks
- Lebensbegleitendes Lernen mit der Bildungscloud

## 5.2 EINBINDUNG & BETREUUNG VON 25 PILOTSCHULEN

Ausschlaggebend für den Erfolg der Schul-Cloud ist die frühe sowie enge Einbeziehung der Schulleitungen sowie Lehrkräfte. Einem nutzerzentrierten Vorgehen entsprechend soll mit Vertreter/innen der Pilotschulen daher während der gesamten Pilotphase eng zusammengearbeitet werden. Nur eine vertrauensvolle, engagierte Zusammenarbeit mit den Schulen ermöglicht einen nutzenorientierten, zielgruppengerechten Einsatz der Schul-Cloud.

Die Pilotschulen sollen in die Ausgestaltung der Schul-Cloud eingebunden werden. Das bedeutet, dass die Schulen

- Vorschläge für die praktische Arbeit von Schulleitung, Lehrkräften und Schülerschaft sowie ggf. Eltern mit der Schul-Cloud benennen
- Ideen für die inhaltliche Ausgestaltung einbringen
- Konzepte für die praktische Anwendung der Schul-Cloud erarbeiten.

Ziele:

- Einführung und Begleitung der Schul-Cloud in 25 Pilotschulen
- Befähigung der Pilotschulen, die Schul-Cloud zu nutzen
- Vernetzung der Pilotschulen untereinander
- Idee der Schul-Cloud in die Fläche tragen

Arbeiten:

- Vorbereitung und Durchführung einer eintägigen Kick-off-Veranstaltung mit insgesamt 100 Teilnehmenden der Pilotschulen, Schulträger, Begleitgruppe und weiteren Stakeholdern (März/April 2017)
- Technische Betreuung: Einrichtung und Betrieb eines Helpdesks
- Befähigung von Multiplikator/innen zur Nutzung der Schul-Cloud und Weitervermittlung von Wissen, ggf. über innovative Formate wie Massive Open Online Courses (MOOCs)
- ggf. Teilnahme an bis zu drei Treffen der Pilotschulen
- Je nach Bedarf Unterstützung bei der inhaltlichen Vorbereitung einer Schul-Cloud-Konferenz unter Leitung des BMBF bzw. Projektträgers

### 5.3 BILDUNGSWISSENSCHAFTLICHE BEGLEITUNG

Um die Schul-Cloud an den bildungspolitischen und pädagogischen Rahmenbedingungen zu spiegeln, sind bildungswissenschaftliche Aspekte durchgängig zu berücksichtigen. Durch entsprechende Anregungen sowie Handlungsempfehlungen kann dies maßgeblich dazu beitragen, Potenziale der Schul-Cloud zu heben und den Weg für ihre nachhaltige Nutzung zu ebnen.

#### Einbindung einer Begleitgruppe aus ca. 15 Expert/innen

Die Begleitgruppe bringt externen Sachverstand, Fragen und Kommentare ein und diskutiert den aktuellen Projektfortschritt. Folgende Personen sind aufgrund ihrer technischen, schulpolitischen sowie schul- und mediendidaktischen Expertise für die Mitarbeit besonders geeignet:

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

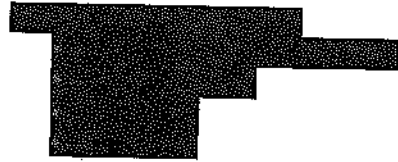
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

**Kommentar [BMBF1]:** Die Partner der Begleitgruppe sind unter <https://schul-cloud.org/partner/einsehbar>. Einen Einblick in die Arbeit der Fachbeiratssitzungen bieten die jeweiligen Beiträge im Blog unter <https://blog.schul-cloud.org/>.



Die Begleitgruppe soll dreimal für ca. drei Stunden am HPI tagen (voraussichtlich Mai & November 2017 & Februar 2018).

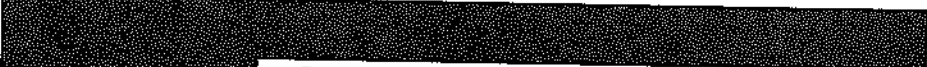
Aufgrund der heterogenen Zusammensetzung der Begleitgruppe sind darüber hinaus zwei themenspezifische Teilgruppen zu empfehlen, z. B. IT & Learning Analytics sowie Pädagogik & Didaktik, die bis zu zweimal in kleinerer Runde (max. 10 Personen) zusammenkommen.

Arbeiten:

- Koordination der Begleitgruppentreffen
- Zusammenstellung und Aufbereitung der Ergebnisse (Wissenstransfer)

#### **Einbezug externen Sachverständs**

Über die Beratungsleistung hinaus, die eine unentgeltlich arbeitende Begleitgruppe leisten kann, wird zu einzelnen Themenfeldern wie der Didaktik voraussichtlich externer Sachverstand benötigt. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für den niedrighschwelligigen Zugang zu digitalen Unterrichtsinhalten verschiedener Anbieter und deren nahtlose Integration in den Unterricht ist es, dass der Umgang mit diesen Unterrichtsmaterialien für die Lehrkräfte in deren gewohnte Unterrichtsvorbereitung passt und somit wie selbstverständlich erfolgen kann. Hierzu müssen die nötigen (digitalen) Kompetenzen bei den Lehrkräften vorhanden sein. Gleichzeitig brauchen die Lehrkräfte einfach zu handhabende Unterrichtsentwürfe und -anleitungen, die das in der Schul-Cloud zur Verfügung stehende Material sinnvoll in den Unterricht einbeziehen. Den Lehrkräften muss mit diesen Beispielen aufgezeigt werden, wie Unterricht mit digitalen Medien gelingt und wie den Schüler/innen mit diesem Material die anvisierten Kompetenzen vermittelt werden. Die Hilfsmaterialien sollen mit zuverlässigen Aussagen über die Qualität der Lehrmaterialien verbunden sein.

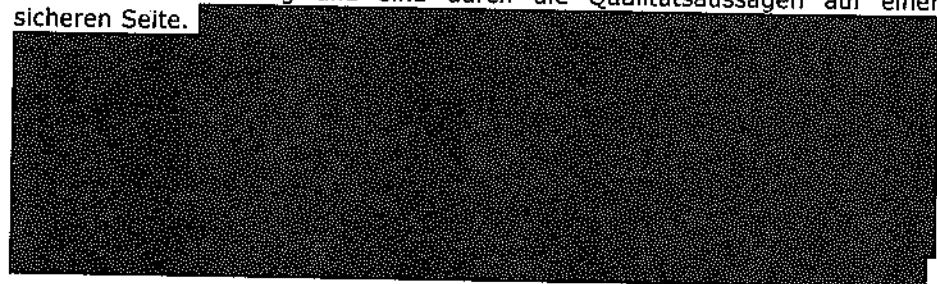
 Basierend auf bisherigen Erfahrungen mit Techblog:Schule<sup>13</sup>, einem digitalen Wissensmagazin rund um die digitale Unterrichtsgestaltung, kann in die Schul-Cloud beispielsweise ein didaktischer Wissensdienst eingebunden werden, der folgende Komponenten beinhalten kann:

- Unterrichtsbeispiele für unterschiedliche Fächer inkl. Anleitungen und Hilfestellungen für die Unterrichtsgestaltung. Diese greifen die in der Schul-Cloud bereitstehenden Unterrichtsmaterialien der einzelnen Anbieter auf.

<sup>13</sup> <http://www.techblog-schule.de/>

- Prüfung bereitstehender Lehrmaterialien auf Konformität mit den gültigen Bildungsstandards und damit bundesweiter Einsetzbarkeit
- Qualitätsprüfung der Materialien (auch die von Lehrkräften und Schüler/innen eingestellten), Sicherstellung zuverlässiger Lehrmaterialien

Lehrkräfte sparen durch den didaktischen Wissensdienst Zeit bei der Unterrichtsvorbereitung und sind durch die Qualitätsaussagen auf einer sicheren Seite.



#### „Evaluation“

In Hinblick auf die nachhaltige Weiterführung und den perspektivischen Ausbau der Schul-Cloud ist eine prozessbegleitende Evaluation der Pilotphase sinnvoll.

- Definition von Erfolgsfaktoren und Evaluationskriterien
- Durchführung strukturierter Feedback-Interviews



#### 5.4 PROJEKTMANAGEMENT & TRANSFER-AKTIVITÄTEN

Ein professionelles Projektmanagement, eine überzeugende Öffentlichkeitsarbeit und zielgruppengerechte Kommunikationsmaßnahmen sind unabdingbar, um eine Hebelwirkung im Bereich digitaler Bildung für Schulen zu erzielen. Die Potenziale der Schul-Cloud und ihre Projektergebnisse sollen bundesweit sichtbar positioniert werden.

Arbeiten:

- Koordination aller Module und Arbeitspakete
- Regelmäßige Abstimmung mit dem BMBF über anlaufende Sondierungen, Erhebungen, Sprachregelungen, den Projektfortschritt, erzielte Zwischenergebnisse sowie anstehende nächste Schritte: regelmäßiger Bericht im BMBF unter Beteiligung des MINT-EC (z. B. April, Juli, Oktober 2017 & Januar 2018)
- Information und Sensibilisierung der Öffentlichkeit sowie interessierter Akteur/innen im Bildungsbereich: Erstellung einer Schul-Cloud-Broschüre inkl. enger Abstimmung mit Grafiker/innen und einer Druckerei
- Schul-Cloud-Blog zur Kommunikation aktueller Zwischenergebnisse
- Zusammenstellung, Veröffentlichung und Aktualisierung häufig gestellter Fragen sowie Antworten (FAQ) auf <https://schul-cloud.org>
- Regelmäßige Pressearbeit (digital, Print)
- Filmische Begleitung ausgewählter Pilotschulen

- Abstimmung mit den Unterauftragnehmern

Für die öffentlichkeitswirksamen Arbeiten wird die Unterstützung externer Unterauftragnehmer benötigt. Die Aufträge werden nach den geltenden vergaberechtlichen Vorschriften vergeben.

### 5.5 BALKENPLAN

