

Jakob FINK<sup>1</sup> (Graz)

# digital blueprint: Die Entwicklung eines interuniversitären IT-Baukastens

## Zusammenfassung

Das Projekt „digital blueprint“ hat sich die Entwicklung von Prozessen, Methoden, technischen Grundlagen und Applikationen für den Aufbau eines „Baukastens“ aus universitären IT-Applikationen zum Ziel gesetzt. Dieser Projektbericht gibt Einblick in die während der Umsetzung gewonnenen Erfahrungen und versucht potenzielle Erfolgsfaktoren für die erfolgreiche Bearbeitung kooperativer, interuniversitärer Digitalisierungsprojekte zu definieren.

## Schlüsselwörter

Open Source, interuniversitäre Kooperation, Digitalisierung, IT-Baukasten, Schnittstellen und Applikationsentwicklung

---

1 E-Mail: [jfink@tugraz.at](mailto:jfink@tugraz.at)



Namensnennung 4.0 International

## **digital blueprint: The development of an IT toolbox for universities**

### **Abstract**

The project „digital blueprint“ aims to build all the necessary tools and processes to enable cooperative development of applications that are usable for a wide range of higher education institutions, and bundle applications using them in an „university toolbox“. This project report summarizes experiences made throughout the project duration and tries to define potential success factors for IT-projects spanning multiple universities.

### **Keywords**

Open Source, cooperation between universities, digitalization, IT-toolkit, APIs and application development

## **1 Einleitung**



**digital blueprint**  
a university toolbox

Das Projekt „digital blueprint“ ([www.digital-blueprint.org](http://www.digital-blueprint.org)) ist eines der im Rahmen des vom Ministerium für Wissenschaft und Forschung in der Ausschreibung „Digitale Soziale Transformation der Hochschulen“ geförderten Projekte im Handlungsfeld Verwaltung und beschäftigt sich als Mitglied des vom BMBWF definierten „Projektcluster 5“, während einer Projektlaufzeit von fünf Jahren mit dem Thema der kooperativen Umsetzung von Digitalisierungsprojekten im österreichischen Hochschulraum. Ein Kernkonsortium, bestehend aus der Universität Wien, der Uni-

versität Graz sowie der TU Graz in der Rolle der Koordinatorin, bearbeitet in der Periode von 2020–2024 eine Reihe von Arbeitspaketen, die von der Konzeption und Implementierung von technischen und organisatorischen Frameworks bis hin zur Entwicklung darauf aufbauender Applikationen reicht.

Dieser Beitrag hat die Konsolidierung der im bisherigen Projektverlauf gewonnenen Erfahrungen zum Ziel und fasst aufgetretene Herausforderungen in diesem komplexen Themenfeld zusammen. Zusätzlich werden auch bereits erarbeitete und teilweise schon im Echtbetrieb erprobte Lösungsansätze dargestellt.

## 2 Motivation und Ziele

Hochschulen in Österreich stellen aktuell ein zu großen Teilen heterogenes Umfeld für den Betrieb von IT-Systemen dar. Die große Breite der spezifischen Anforderungen, beginnend mit Allgemeinuniversitäten über Technische-, Kunst- und Medizinuniversitäten bis hin zu pädagogischen Hochschulen, Fachhochschulen und Privatuniversitäten erhöht die Komplexität hochschulübergreifender IT-Projekte spürbar.

Auch bereits vorhandene Systemlandschaften und Infrastrukturen sind in hohem Maße individuell, stark von der jeweiligen Historie der Institution abhängig und häufig durch ihre spezifischen Bedürfnisse und Möglichkeiten definiert.

Zusätzlich gilt es auch in der Skalierung der Systeme eine große Spanne von möglichen Nutzer:innen zu überbrücken. Besonders Hochschulen mit einer geringen Anzahl von Studierenden, und den daraus resultierenden limitierten Ressourcen für den Betrieb von IT-Systemen, stehen durch die in großen Schritten voranschreitende Digitalisierung und daraus folgenden gestiegenen Nutzer:innenerwartungen in den nächsten Jahren vor erheblichen Herausforderungen.

Das Ziel des Projekts „digital blueprint“ ist es, ein Kooperationsmodell als Basis für die gemeinsame Entwicklung und den Betrieb von IT-Systemen als Antwort auf die oben genannten Herausforderungen zu entwickeln. Dabei werden sowohl prozessurale, rechtliche als auch technische Fragen der Zusammenarbeit betrachtet.

Durch die in diesem Projekt erarbeiteten Best-Practice-Vorgehensweisen und unterstützenden technischen Entwicklungen soll die hochschulagnostische Entwicklung

von IT-Services künftig ohne oder mit limitiert notwendigen Zusatzressourcen möglich sein.

Damit können die Ergebnisse als Katalysator und Multiplikator dienen und die effiziente, ressourcenschonende und nachhaltige Digitalisierung des österreichischen Hochschulraums effektiv unterstützen.

### **3 Kontextualisierung und Internationale Initiativen**

Die Idee, die gemeinsame Bearbeitung von Digitalisierungsinitiativen organisatorisch und technisch zu unterstützen und damit nachhaltig zu etablieren, wird international in den letzten Jahren vor allem auf der Ebene von Nationalstaaten im Bereich der öffentlichen Verwaltung stark forciert. So hat beispielsweise die deutsche Initiative „Open Code“ ([opencode.de](http://opencode.de)) das explizite Ziel, die Nutzung von Open Source Software in Deutschland zu vereinfachen und fördern. Auch Italien verfolgt mit „Developers Italia“ ([developers.italia.it](http://developers.italia.it)) einen ähnlichen Ansatz. Supranationale Entitäten wie die EU sehen die aus kollaborativer, offener Softwareentwicklung resultierende digitale Souveränität als essentiellen Teil einer langfristigen Digitalisierungsstrategie. Die Europäische Kommission hat beispielsweise zu diesem Zweck die Plattform „JoinUp“ ([joinup.ec.europa.eu](http://joinup.ec.europa.eu)) etabliert.

Der „digital blueprint“ hat sich zum Ziel gesetzt, mit diesen Initiativen wo möglich zu kooperieren und sie mit einem besonderen Fokus auf die Bedürfnisse von österreichischen Hochschulen zu ergänzen.

### **4 Erfolgsfaktoren**

Im Projektverlauf wurden vom Projektteam im Rahmen der Bearbeitung der unterschiedlichen Teilaufgaben eine Reihe von Themenkomplexen identifiziert, die sich als entscheidende Erfolgsfaktoren universitätsübergreifender Kooperationen herausgestellt haben. Auf eine Auswahl davon soll folgend genauer eingegangen werden.

## **4.1 „Digital Blueprints“ als Gesamtpakete für Hochschulen**

Bereits in der Konzeptionsphase des Projekts „digital blueprint“ wurde rasch klar, dass die reine Entwicklung und der Betrieb von Software meist nicht ausreicht, um ein IT-Service erfolgreich und nachhaltig an einer Hochschule zu etablieren. Daher strebt das Projekt die Erstellung von „digital blueprints“ – „digitalen Blaupausen“ an, die als Gesamtpaket nicht nur die für den Servicebetrieb notwendigen Softwarekomponenten, sondern auch alle anderen im Projektverlauf erstellten Artefakte bündeln und unter freien Lizenzen zur Verfügung stellen. Bereits während der universitätsinternen Projektphase fließen meist signifikante Ressourcen in die Bereiche Projektmanagement, Requirements Engineering, Prozessdokumentation, -management und -optimierung, Change-Management, die Vorbereitung von Schulungsunterlagen und folgend die Abhaltung von Schulungen sowie die Durchführung von Kommunikationsmaßnahmen und die Erstellung der dazu notwendigen Materialien. Wo möglich sollte die Erstellung dieser Projektartefakte universell oder zumindest einfach verallgemeinerbar erfolgen, um sie danach als Teil des Gesamtpaketes einfach und ohne Universitätsspezifika disseminieren zu können. Damit werden interessierten Partnerhochschulen effektive Hilfen weit über die entwickelten Applikationen hinaus zur Verfügung gestellt, deren positive systemische Wirkung den zu erwartenden Zusatzaufwand bei der Erstellung im Rahmen des ersten Einzelprojekts deutlich übersteigt.

## **4.2 Open Source als Zusammenarbeits- und Lizenzierungsmodell**

Um individuelle, auf die Anforderungen von Universitäten zugeschnittene Software als Basis von IT-Services gemeinsam entwickeln und auch nach der Projektlaufzeit nachhaltig und ressourcenschonend betreiben zu können, bedarf es eines robusten und gut skalierbaren Kooperationsmodells. Im Rahmen des Projekts „digital blueprint“ wurde dabei auf das bereits seit Jahren erfolgreich in einigen der weltweit größten Softwareprojekte eingesetzte Modell der „Open Source“-Entwicklung zurückgegriffen. In diesem Modell steht der Quellcode der entwickelten Werkzeuge unter einer Auswahl von freien Lizenzen kostenlos zur Weiterverbreitung und Modifikation zur Verfügung, auch die Entwicklung erfolgt größtenteils öffentlich zugänglich – idealerweise bereits während der Projektlaufzeit. Zusätzlich existiert

bereits eine Anzahl von robusten Werkzeugen und Plattformen zur Zusammenarbeit, (z. B. github.com), die gemeinsam mit bereits in der Open-Source-Community etablierten Entwicklungsprozessen eine robuste Basis für universitätsübergreifende Softwareprojekte bilden können. Die dadurch gewonnene Unabhängigkeit der nach diesen Prinzipien entwickelten Applikationen von einer singulären Quelle ermöglicht es Hochschulen, substanziellen Einfluss auf den gesamten Lifecycle der von ihnen genutzten Instanz zu nehmen. Von einer Nutzung oder Projektbeteiligung bereits am Entwicklungsbeginn über eine individuelle Optimierung während des Produktivbetriebs bis hin zu einer größtenteils eigenbestimmten Sundown- und Migrationsphase am Ende der Nutzungsdauer kann so Mehrwert für Nutzer:innen und Administrator:innen einer Hochschule geschaffen werden.

### **4.3 Effektive und effiziente Dissemination**

Im Projekt „digital blueprint“ wurde der schnelle, unbürokratische Zugang zu den aktuellsten Versionen der entwickelten Software-Komponenten und deren zum Betrieb notwendigen Abhängigkeiten als zentraler Erfolgsfaktor für kooperative IT-Projekte identifiziert. Die Möglichkeit, Softwarekomponenten ohne die direkte Mitwirkung der erstellenden Organisation(en) zu installieren und zu aktualisieren, erlaubt asynchrone, effiziente Arbeitsabläufe mit minimalem Ressourcenbedarf auf beiden Seiten, da große Teile der manuellen Koordinationstätigkeiten entfallen. Auch bei sicherheitskritischen Updates ist die Möglichkeit der schnellen, eigenverantwortlichen Reaktion für die eigene Institution essenziell. Zusätzlich ist die möglichst automatisierte Dissemination eine wichtige Voraussetzung für die effiziente Skalierung der Kooperation auf multiple Hochschulen. Innerhalb des „digital blueprint“ wurden für die erstellten Komponenten die Entscheidung getroffen, wo auch immer möglich bereits bestehende Ökosysteme und Plattformen einzusetzen. Nach dem Prinzip „standing on the shoulders of giants“ war es so möglich, bereits seit Jahren international etablierte und weltweit verfügbare Repositorien und Werkzeuge, die täglich millionenfach für die Installation und Aktualisierung von Softwarekomponenten eingesetzt werden, zu großen Teilen automatisiert in den Entwicklungsprozess einzubinden, sodass die Verteilung der erstellten Module und Applikationen größtenteils ohne zusätzlichen Ressourcenbedarf vonseiten des Projektteams vonstatten geht.

#### **4.4 Extensive, aktuelle und einfach zugängliche Dokumentation**

Interuniversitäre Softwareprojekte haben inhärent hohe Anforderungen an die Bereiche Wissenstransfer und Support/Unterstützung, da meist besonders am Beginn stark unterschiedliche Ausgangssituationen herrschen. Beispielsweise beginnt eine Hochschule häufig mit dem Aufbau eines Service, das sich an anderer Stelle bereits im Produktivbetrieb befindet. Um diese Herausforderung in einer skalierbaren Art und Weise zu bewältigen, hat sich im Projektverlauf das Vorhandensein von weitreichender Dokumentation zu möglichst vielen Phasen des Servicebetriebs, von der Installation und Einführung über Updates im laufenden Betrieb bis hin zu Datenexporten und Migrationshilfen vor der Einstellung des Service, als entscheidend herausgestellt. Daher strebt das Projekt „digital blueprint“ die Etablierung einer Dokumentationskultur in allen Projektphasen an. Voraussetzung dazu ist die Schaffung der notwendigen technischen Infrastrukturen, um das Erstellen und die Publikation von Dokumentation für Projektmitarbeiter:innen möglichst reibungsarm und komfortabel zu ermöglichen. Im Projekt wird Dokumentation daher versionskontrolliert verwaltet und bei jeder Änderung automatisch in einem „digital blueprint handbook“ öffentlich publiziert. Dieses „Handbuch“ fungiert somit als zentrale, erste Anlaufstelle für alle Administrator:innen, Entwickler:innen und Nutzer:innen von Applikationen und Frameworks des „digital blueprint“. Weltweit erreichbar unter der Adresse [handbook.digital-blueprint.org](http://handbook.digital-blueprint.org) enthält diese Know-how-Sammlung nicht nur Installationsanleitungen und notwendiges Wissen für die Administration und Anpassung der Softwarekomponenten an lokale Gegebenheiten, sondern verfügt auch über einen Bereich, der explizit für Softwareentwickler:innen vorgesehen ist. Dort wird im Sinne des „Open Source“-Gedankens auch die Verwendung der zur Verfügung gestellten Bausteine als Basis für die Entwicklung eigener Applikationen ausführlich beschrieben. Die gesamten Inhalte des Handbuchs sind, wie die Applikationen des „digital blueprint“, unter offenen Lizenzen publiziert, die die freie Verwendung, Vervielfältigung und Modifikation ermöglichen. Die Mitwirkung von Administrator:innen und Entwickler:innen wird aktiv gefördert und ist direkt über die Plattform [github.com](https://github.com) möglich. So soll auch das Handbuch selbst als eine gemeinsam weiterentwickelte, stetig wachsende Quelle an praxiserprobten Inhalten verstetigt werden.

## 4.5 Einfache Integration in bestehende Systemlandschaften

In praktisch allen Hochschulen Österreichs existiert bereits eine extensive IT-Infrastruktur, die mit einer Vielzahl von Systemen den Lehr-, Forschungs- und Verwaltungsbetrieb unterstützt. Aus diesem Grund stellen die für die Etablierung eines neuen digitalen Services notwendigen Integrations- und Anpassungsarbeiten oftmals einen großen Teil des allokierten Ressourcenbedarfs dar. Zusätzlich erschweren heterogene Infrastrukturen (z. B. in den Bereichen Identity Management oder Nutzung von Cloud-Diensten) die interuniversitäre Kooperation bei Implementierung und Betrieb gemeinsamer Services, einem der Kernziele des „digital blueprint“. Daher wurde im Projekt ein besonderer Fokus auf die Entwicklung einer effizienten Abstraktionsschicht gelegt, die den entwickelten Applikationen eine universitätsübergreifend gleiche Funktionsweise ermöglicht. Somit beschränken sich die notwendigen Anpassungsarbeiten während der Inbetriebnahme auf einen minimalen Teil der Gesamtapplikation. Zusätzlich vermindert sich der für Integrationsarbeiten notwendige Ressourcenbedarf bei jeder Applikation des „digital blueprint“, die zusätzlich an einer Hochschule in Betrieb genommen wird, da bereits einmal geleistete Anpassungsarbeiten kumulieren und automatisch mitgenutzt werden.

## 4.6 Erweiterte Anpassbarkeit des Erscheinungsbildes

Die individuelle Vermarktung einer Hochschule mithilfe einer umfassenden Corporate Identity gehört mittlerweile zu ihren essenziellen Kernkompetenzen und stellt einen signifikanten Erfolgsfaktor im Wettbewerb um Studierende und Mitarbeitende dar. Der damit einhergehende Wunsch, möglichst auch alle digitalen Interaktionen konsistent zu gestalten, erfordert die umfassende Adaptabilität von Benutzeroberflächen universitätsübergreifend entwickelter und genutzter Applikationen. Gleichzeitig ist jedoch die Einhaltung von Vorgaben bezüglich Barrierefreiheit (z. B. WCAG) sowie die Funktionalität auf mobilen Endgeräten („mobile-first“) sicherzustellen, die mittlerweile von Nutzer:innen vorausgesetzt werden. Auch existieren an vielen Hochschulen eine große Bandbreite bereits vorhandener Applikationen und die daraus folgende Expertise mit spezifischen Frontend-Technologien.

Um in diesem Umfeld die Akzeptanz und Einsetzbarkeit von Applikationen des „digital blueprint“ zu maximieren, wurde die Abhängigkeit auf eine spezifische Technologie bewusst vermieden und stattdessen ein standardbasierter Ansatz auf der

Basis sogenannter „Web Components“ gewählt. Zusammen mit einer grundlegend modularen Applikationsarchitektur ist es so jeder interessierten Hochschule individuell möglich, den Grad der Anpassung entsprechend der vorhandenen Rahmenbedingungen und Ressourcen zu wählen. Module des „digital blueprint“ können als Einzelapplikation oder integriert in bestehende Tools und Webseiten eingesetzt werden. Die freie Anpassbarkeit von Farben, Icons, Schriftarten, Logos sowie dem gesamten Text stellt Hochschulen alle Möglichkeiten zur Aufrechterhaltung eines konsistenten Nutzer:innen-Erlebnisses über alle eingesetzten Applikationen hinweg zur Verfügung.

#### **4.7 Modulare Architektur trotz gemeinsam genutzter Kernkomponenten**

Das Ziel effizienter Softwareentwicklung bedingt die Etablierung einer Architektur, die das Weiternutzen vorhandener Kernkomponenten erlaubt. Dadurch können bereits einmal implementierte Lösungen einfach auch für neue Entwicklungen angewandt werden.

Gleichzeitig birgt eine zu starke Integration aller Entwicklungen in eine monolithische Applikation Gefahren für die nachhaltige Wartbarkeit und Portabilität der entstehenden Produkte.

Der „digital blueprint“ hat das erklärte Ziel, interessierten Hochschulen die größtmögliche Entscheidungsfreiheit bezüglich der gewünschten Integrationstiefe lokaler Systeme und damit der eingesetzten Ressourcen zu ermöglichen. Zu diesem Zweck wurde auf eine klare Trennung der Benutzerinterfaces von den dahinterliegenden Server-Komponenten sowie eine Kommunikation der beiden über klar definierte und dokumentierte Schnittstellen geachtet. So kann bei Bedarf auch nur einer der beiden Teile verwendet und weitere Funktionalitäten selbst entwickelt oder in bestehende Systeme integriert werden.

Auch die entwickelten Server-Komponenten folgen einer modularen Architektur, die darauf achtet, nur tatsächlich gemeinsam genutzte Funktionalitäten zu bündeln. Ein Nebeneffekt dieser Vorgehensweise besteht in dem einfacheren Management von Dekommissionierungsprozessen am Ende des Applikations-Lifecycles: Das be-

troffene Modul kann meist ohne unerwünschte Nebeneffekte aus dem Gesamtsystem entfernt werden.

## 5 Anwendungsbeispiele

Die in diesem Projekt entwickelten Konzepte, Frameworks und Softwarekomponenten haben das Ziel, als Abstraktionsschicht und Grundlage für künftige Entwicklungen zu dienen. Um diese Funktionalität zu erproben, erfolgte bereits während der Projektlaufzeit die Implementierung einer Reihe von Applikationen, die allen interessierten Hochschulen unter freien Lizenzen zur Verfügung stehen.

Ein besonderer Fokus lag im Sinne der breiten Anwendbarkeit der Resultate in der österreichischen Hochschullandschaft auf dem Thema „E-Government“, das inhärenten Nutzen für viele Universitäten sowohl in der Studierendenadministration als auch in der Digitalisierung von Verwaltungsprozessen bietet.

Beispielhaft dafür steht die Entwicklung einer Applikation für die elektronische Signatur von Dokumenten mit Amtssignaturen, Firmensignaturen und persönlichen, qualifizierten Signaturen („digital blueprint esign“).

Auch die duale, elektronische Zustellung von Dokumenten (z.B. Bescheiden) mit direkter Anbindung an den elektronischen Postkorb von [oesterreich.gv.at](http://oesterreich.gv.at) wurde implementiert („digital blueprint dispatch“).

Zusätzlich bietet ein elektronisches Bezahlungssystem („digital blueprint mono“) die Möglichkeit, Zahlungen über eine Vielzahl von Zahlungsdiensteanbietern abzuwickeln. Damit ist z.B. Studierenden die komfortable Bezahlung des Studienbeitrags möglich.

Die Corona-Pandemie bot die Möglichkeit, die Vorteile der raschen Entwicklung und folgend österreichweiten Dissemination von Digitalisierungslösungen nach dem Modell des „digital blueprint“ auch im Echteinsatz zu erproben.

Die resultierende Applikation („digital blueprint greenlight“) zur digitalen Unterstützung der 3G-Kontrolle stand nach kurzer Entwicklungsdauer allen Hochschulen frei zur Verfügung, und wurde bei Partnern wie z.B. der PLUS Salzburg oder der PH Steiermark in Betrieb genommen. Damit war einer erweiterten Nummer von

Hochschulen der Einsatz dieses Werkzeugs zur Sicherstellung eines sicheren und effizienten Präsenzbetriebs mit minimalem zusätzlichem Ressourcenaufwand möglich.

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

Die im Projekt „digital blueprint“ gewonnenen Erfahrungen zeigen Möglichkeiten und Herausforderungen der gemeinsamen Entwicklung von digitalen Services an österreichischen Hochschulen auf. Das Spektrum der erarbeiteten Lösungen spannt sich von der Implementierung technologischer Grundlagen wie Frameworks und Softwarebibliotheken bis hin zu der Entwicklung konkreter Applikationen, rechtlichen Themen wie Softwarelizenzen und möglichen Kooperationsmodellen in der Entwicklungszusammenarbeit. Die erarbeiteten Lösungsansätze wurden in der Projektlaufzeit bereits an der TU Graz sowie an interessierten Partneruniversitäten im Echtbetrieb erfolgreich erprobt.

Das Projekt plant in der verbliebenen Laufzeit die weitere Bearbeitung der genannten Aspekte der interuniversitären Kooperation in Digitalisierungsprojekten im Rahmen der definierten Arbeitspakete.

Das erreichte Abstraktionslevel von lokalen Universitätsspezifika prädestiniert alle bereits im „digital blueprint“-Baukasten implementierten Applikationen inhärent für den Betrieb als universitätsübergreifendes „Shared Service“. Dieser Kooperationsmodus verteilt Betriebs- und Entwicklungskosten auf die teilnehmenden Partner, ermöglicht es damit besonders Hochschulen ohne extensive interne IT-Ressourcen ihren Angehörigen zeitnah und nachhaltig innovative digitale Services anzubieten und kann so als Katalysator für die zunehmende Digitalisierung des österreichischen Hochschulraums dienen.

Daher ist auch über das Laufzeitende hinaus die weitere Pflege der im Projektverlauf erstellten Module sowie der sukzessive Ausbau des Baukastens mit weiteren universitätsnahen Applikationen geplant. Zusätzlich wird die Umsetzung von Pilotprojekten für den gemeinsamen Betrieb als „Shared Service“ angestrebt.

## Autor

Jakob FINK || TU Graz, Zentraler Informatikdienst ||  
Brockmanngasse 84, A-8010 Graz

### URL

[jfink@tugraz.at](mailto:jfink@tugraz.at)