

Cloudbasierte Collaboration-Software (CCS) auf dem Weg zur Information-4.0-Welt von morgen

CCS: Optimierung der Informationsflüsse in Bauprojekten durch ein unternehmensübergreifendes Dokumentenmanagementsystem

Heutzutage werden Konstruktionsprojekte von großen, interdisziplinären und meist räumlich getrennt arbeitenden Teams geplant und durchgeführt. Dabei haben Projektmitarbeiter unterschiedliche Datensätze, die oft über einen komplexen und fehleranfälligen E-Mail-Verkehr ausgetauscht werden. Dies führt zu einer schwerfälligen und meist chaotischen Datenspeicherung. Im Folgenden wird eine dreistufige hybride Cloudspeicherungslösung beschrieben, die den Datenaustausch durch vorausplanende Datensynchronisation verbessern soll. Anschließend wird, mit Blick auf die Verwendbarkeit des Systems, ein Kommunikationsmodell zur effizienten Zusammenarbeit vorgestellt. Ziel des Projekts ist es, eine cloudbasierte Collaboration-Software für die Baubranche zu entwickeln, die die Qualität und Geschwindigkeit von Konstruktionsprozessen nachhaltig erhöht und Fehler durch alte oder falsche Daten reduziert. Das Projekt wird mit Mitteln der *Europäischen Union (EU)* gefördert.

Auf der ganzen Welt stehen große Konstruktionsprojekte vor den gleichen Problemen. Mit interdisziplinären und oft internationalen Teams nimmt die Komplexität der Kommunikation des Datenaustauschs immer weiter zu [1]. Im Durchschnitt arbeiten 35 verschiedene Handwerksunternehmen und bis zu 15 Ingenieur- und Architekturbüros an einem Großprojekt mit. Jedes Teammitglied, das dabei an einem Projekt mitarbeitet, hat seine eigenen Daten und Systeme, um diese zu verwalten [2]. In den meisten Fällen wird keine Plattform zum Datenaustausch genutzt, sondern der Datenaustausch läuft sowohl intern als auch extern über E-Mails. Der Austausch von großen Datenmengen über E-Mails führt zu verschiedenen Problemen, die das Projekt aufhalten können. Diese gehen von der Dateigrößenbegrenzung von E-Mail-Anhängen bis zum falschen Abspeichern von Daten. Das erhöht zusätzlich das Risiko, falsche oder alte Dokumente zu verschicken.

Durch moderne Software wurden die Bereiche Finanzen und Buchhaltung in Unternehmen durch die Digitalisierung revolutioniert. Im Gegensatz dazu werden technische Prozesse und der Austausch von Daten in großen Teams bislang nur in

sehr geringem Maß durch Software unterstützt. Besonders die Planungsphase von Konstruktionsprojekten und der damit verbundene Dokumentenaustausch sind durch hohe Komplexität schwer zu kontrollieren. Große Mengen von mehrfach und in unterschiedlichen Versionen abgespeicherten Dokumenten und ineffektive Bearbeitungsstrukturen verursachen unzureichend dokumentierte, persönliche Absprachen und Fehlentscheidungen. Dies führt häufig zu Überschreitungen der Zeit- und Kostenpläne.

Im Forschungsprojekt soll eine Software entwickelt werden, die diese Probleme beseitigt. Ziel ist es, die Menschen, Projekte, Daten, Orte und Sprachen über einen sehr innovativen, aber einfachen Weg zu verbinden. Die Entwicklung ist dabei in zwei Teile aufgeteilt: den technischen Teil, in dem eine 3-stufige hybride Cloud mit proaktiver Datensynchronisation entwickelt wird, und die Implementation, in der das System durch Feedback des Nutzers weiterentwickelt wird.

Aktuelle ECM- und Collaboration-Software für Konstruktionsprojekte sind ein guter erster Schritt, um die beschriebenen Probleme der Baubranche zu

lösen. Allerdings ist durch mangelnde Standardisierung die Zusammenarbeit von Unternehmen, die oft nicht dieselbe Collaboration-Software verwenden, weiterhin schwierig. Projektkommunikationsmanagementsysteme und Plattformen bieten eine zielgerichtete Lösung, unterstützen jedoch keine prozessorientierten Aufgaben oder die Anbindung an externe Anwendungen. Daher bleibt die Bewertung der Nutzbarkeit dieser Systeme niedrig und sie können nicht effizient genutzt werden [3].

Durch cloudbasierte Systeme wird die Zusammenarbeit in Teams effizienter [4]. Dabei ist die zentrale Datenspeicherung der Schlüssel zum Erfolg. Genau geplante Workflows und Push-Benachrichtigungen können zusätzlich den Dokumentenaustausch beschleunigen. Nichtsdestotrotz haben herkömmliche cloudbasierte Systeme den Nachteil von langwierigen Zugangsprozessen, die die Bearbeitung von großen Datenmengen verlangsamen und Fehler hervorrufen. Zudem schwankt die Internetgeschwindigkeit von Region zu Region stark und besonders die mobile Bandbreite ist ein limitierender Faktor für die Benutzung bekannter cloudbasierter Systeme. Keines der bekannten

Produkte kann also einen wirklichen Durchbruch in der Effizienz der Planung von Großprojekten der Baubranche bewirken. Daher schlägt das Projektteam eine hybride, mehrstufige Cloud vor, in der sowohl zentrale Systeme (1. Ebene), lokale Server (2. Ebene) und Computer am Arbeitsplatz als auch mobile Geräte (3. Ebene) miteinander verbunden sind und zusammen eine schnelle Cloud bilden. Diese Methode soll deutlich schnellere Zugriffszeiten und eine Beschleunigung der Prozesse ermöglichen.

Die dreistufige hybride Cloud soll alle projektrelevanten Daten und ihre Beziehungen zueinander strukturiert und redundanzfrei abspeichern. In Verbindung mit anderer Software, wie z. B. CAD, soll diese Struktur die Daten einfach zugänglich machen. Um lange Ladezeiten zu vermeiden, werden der Cloud die Daten automatisch für externe und interne Teams zur Verfügung gestellt, die voraussichtlich darauf zugreifen werden. Dabei wird mittels Machine-Learning berechnet, wann auf die Daten zugreifen wird. Nachts, während die Internetleitungen der Firmen nicht ausgelastet sind, werden dann die entsprechenden Ebenen nachsynchro-

nisiert. Die zentrale Ebene ist die erste Ebene und gilt als öffentliche Cloud, diese wird meist über einen Internetanbieter bereitgestellt. Dort sind alle Daten gespeichert und werden für die zweite Ebene, die aus den Servern der jeweiligen Standorte und Firmen besteht, bereitgestellt. Die dritte Ebene, bestehend aus Desktop-PCs, Laptops und auch Smartphones, synchronisiert sich dann über die jeweiligen Standort-Server aus der zweiten Ebene (s. Bild 1).

Die proaktive Datensynchronisation soll so entwickelt werden, dass der Zugang und die Speicherung automatisiert werden und der Benutzer einheitlich auf die benötigten Daten zugreifen kann. Die Synchronisation läuft dabei automatisch und schon während der Bearbeitung von Dateien im Hintergrund ab. Hierfür wurden knapp 10 Gigabyte Logdaten der Firma *Ingenieurbüro für Bauwesen Schmidt GmbH* analysiert. In der Analyse wurden die folgenden Kernattribute identifiziert:

- Projektnummer,
- User-ID und daraus abgeleitet die Rolle im Unternehmen,
- Standort, an dem ein User eine Datei geöffnet hat,

- Ausgangs- und Zielpfad der Datei,
- Dokumententyp und
- Dokumentenklasse.

Diese bilden die einzelnen Ebenen eines Lernbaums, der für die proaktive Datenverteilung zugrunde liegt. Mittels der Nutzung des Lernbaums kann man folgende Merkmale der wahrscheinlich als nächstes benötigten Datei ableiten:

- Dateityp,
- Dokumentenklasse und
- Ablageort der Datei.

Hieraus kann man nun die Wahrscheinlichkeit der passenden Dokumente anhand der historischen Daten errechnen und die wahrscheinlichsten Dateien auf dem Endgerät des Nutzers vorladen, sodass hierfür die Ladezeit entfällt. Weiterhin werden die Zeitstempel für die Zugriffszeit und die Kopierdauer erhoben, um eine Reihenfolge der Dokumente innerhalb eines Projekts zu bestimmen bzw. die Verbesserung der Ladezeiten zu berechnen. Durch ein Feedback der Nutzer und eine Echtzeitdatenauswertung kann sich das System im operativen Einsatz ständig weiterentwickeln. In ersten Simulationstests

Bild 1: Struktur der dreistufigen hybriden Cloud

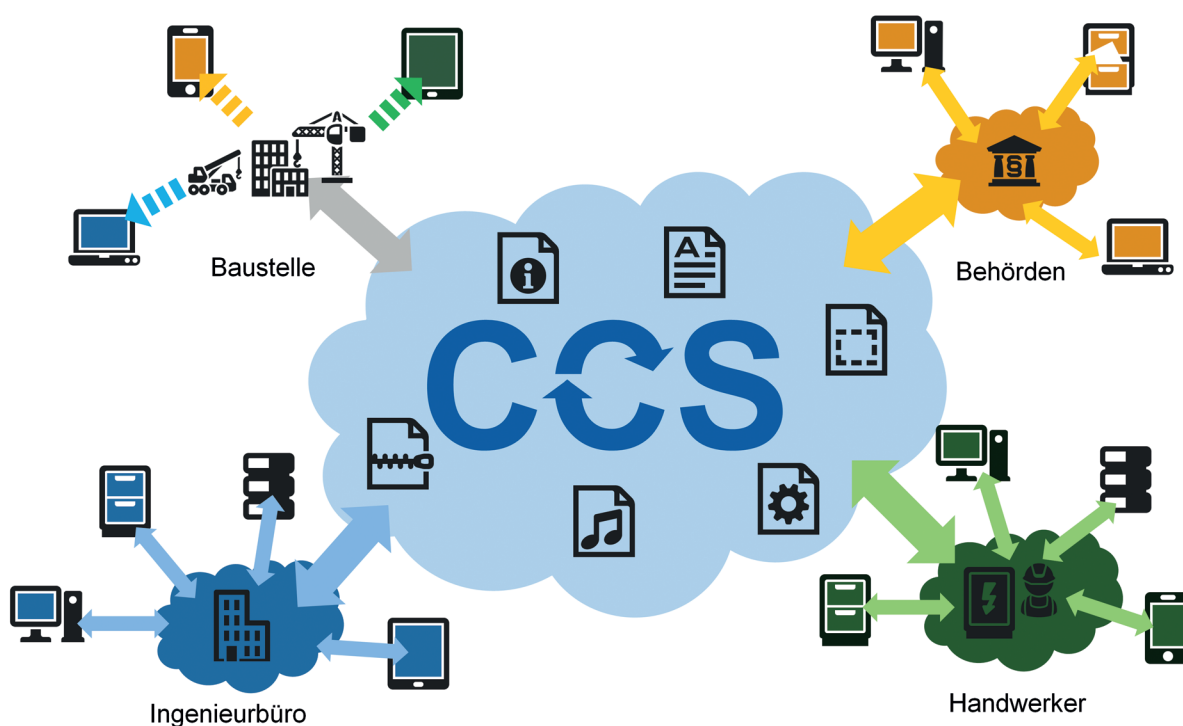




Bild: © Fotolia

konnten Optimierungen der Ladezeit von bis zu 74 Prozent erreicht werden.

Das Ziel, das es bei der Nutzbarkeit des Systems zu erreichen gilt, ist eine einfache, zeitsparende und intuitive Verwendung. Hauptkriterium hierfür ist die gefühlte Wartezeit. Je genauer das System den Fortschritt des Ladevorgangs wiedergibt, desto höher ist die Akzeptanz des Benutzers einzuschätzen. Zusätzlich sollte das System über eine übersichtliche Benutzerschnittstelle verfügen, in der der gesamte Prozess transparent mit seinen Beziehungen dargestellt wird. Dies kann über ein Flussdiagramm erreicht werden, in dem die einzelnen Prozessschritte mit den benötigten Daten verknüpft werden.

Der vorgeschlagene Ansatz einer cloud-basierten Lösung kann der Baubranche mittels Digitalisierung einen großen

Effektivitätsschub geben. Komplexe Projekte könnten somit beträchtlich weniger fehleranfällig sein; Zeit- und Kostenrahmen blieben öfter eingehalten. Um das volle Potenzial auszuschöpfen, muss jedoch auch die Akzeptanz der Baubranche gegenüber den Softwaresystemen steigen.

Literatur

- [1] Rueppel, U.: Vernetzt-kooperative Planungsprozesse im konstruktiven Ingenieurbau. Grundlagen, Methoden, Anwendung und Perspektiven zur vernetzten Ingenieurkooperation. Springer, Berlin [u. a.] 2007.
- [2] Guenther, W. A.; Borrmann, A.: Digitale Baustelle – innovativer Planen, effizienter ausführen. Werkzeuge und Methoden für das Bauen im 21. Jahrhundert. Springer, Heidelberg [u. a.] 2011.
- [3] Klauer, T.: Eine prozessorientierte Kooperationsplattform für Bauprojekte auf Basis eines internetbasierten Workflow-Managements. Berichte des Instituts für Numerische Methoden und Informatik im Bauwesen [der Technischen Universität Darmstadt]; Bd. 2005,2. Shaker, Herzogenrath 2005. – Zugl.: Darmstadt, Techn. Univ., Diss., 2005.
- [4] Lin, C., Wayne Yu, W.-C., Wang, J.: Cloud Collaboration: Cloud-based Instruction for Business Writing Class. In: World Journal of Education 4(2014)6, S. 9 – 15. <http://sciedu.ca/journal/index.php/wje/article/viewFile/5884/3517> (zuletzt geprüft: 05.12.2017)

Ansprechpartner:



Gregor Josef Fuhs, M.Sc.
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
FIR, Bereich Informationsmanagement
Tel.: +49 241 47705-507
E-Mail: Gregor.Josef.Fuhs@fir.rwth-aachen.de



Dipl.-Ing. Steffen Nienke
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
FIR, Bereich Informationsmanagement
Tel.: +49 241 47705-508
E-Mail: Steffen.Nienke@fir.rwth-aachen.de

Projekttitel: CCS

Projekt-/Forschungsträger: EU; PtJ; ETN

Förderkennzeichen: IT-1-1-024c/EFRE-0800472

Projektpartner: Georg Heeg eK; Ingenieurbüro für Bauwesen Schmidt GmbH

Internet: css.fir.de



Projektträger Energie · Technologie · Nachhaltigkeit
Forschungszentrum Jülich GmbH
in der Helmholtz-Gemeinschaft