

# Nutzen von GIS im FM: Untersuchung der Einsatzmöglichkeiten von kombinierten Anwendungssystemen Am Beispiel der Instandhaltung

Bachelorarbeit im Wintersemester 2018/2019

**Dana Harms**

Betreut durch Prof. Dr.-Ing. J. Abel

Korreferent Dipl.-Ing. A. Kunz-Schleich

In der zugrundeliegenden Thesis geht es darum, den Bereich des Facility Managements (FM) mit Geoinformationen zu verbinden. Es soll untersucht werden, inwieweit Geoinformationen in kombinierten Anwendungssystemen die Prozesse des FM optimieren können. Als Beispiel dient die Abwicklung von Instandhaltungstätigkeiten an technischen Anlagen.

Das Ausgangsproblem resultiert aus der seit Ende des 20. Jahrhunderts ausgelösten Digitalisierung von analogen Informationen. Daten, die rund um eine technische Anlage entstehen, sind uneinheitlich in verschiedenen Formaten abgelegt, sowohl analog als auch digital. Die Digitalisierung hält nur teilweise Einzug, die Realität besteht aus einer unzusammenhängenden und ungeordneten Datenmenge. Technische Anlagen müssen während der Nutzungsphase des Gebäudes zwingend nach der DIN 31051 den „Tätigkeiten zur Instandhaltung“ unterzogen werden, damit die Sicherheit der Nutzer und die Betriebsbereitschaft der Anlage gewährleistet werden können. Durch die ungeordnete Datengrundlage ist die reibungslose Abwicklung der Tätigkeiten allerdings nicht möglich. Bestandsgebäude kommen selten mit einem Building Information Modeling (BIM), das heißt alle Anlagen müssen handschriftlich aufgenommen werden und die Instandhaltung über Hilfsprogramme koordiniert werden. Dieser Zustand ist verbesserungswürdig. Ziel ist, die Entwicklung eines Automatisierungsprozesses für Instandhaltungstätigkeiten, welcher auch auf andere Bereiche des FM anwendbar ist. Dazu wird untersucht, wie Geoinformationen in den FM-Bereich mit einfließen können. Da Geoinformationen Daten mit einem Raumbezug sind, drängt sich die Idee auf, die Instandhaltung mit einem Raumbezug, sprich einem Standort bzw. einer Position im Raum zu verbinden.

Um eine langfristige Vision zu entwickeln, wird zunächst der Begriff „Industrie 4.0“ betrachtet. Im Rahmen der „vierten industriellen Revolution“, welche in 15-20 Jahren vollends angekommen sein wird, entwickelt sich auch der Begriff der Digitalisierung weiter. Dieser stützt sich vor allem auf das Internet und die fortschreitende Kommunikation mit Maschinen. Die urbane Realität soll vollständig in der virtuellen Welt dargestellt werden und die Bearbeitung mithilfe von intelligenten Geräten vereinfacht und optimiert werden. Auf den Bereich des FM bezogen, lässt sich eine Instandhaltungsvision beschreiben: Alle Anlagen sind in einem BIM organisiert. Das übergeordnete Gebäudesystem besteht aus einer „Künstlichen Intelligenz“ (KI), welche alle Prozesse steuert. Über individuelle Sender sind die Anlagen in einem Netzwerk miteinander verbunden und senden durchgehend Statusberichte an die KI. Diese schickt bei einer Störung einen Wartungsroboter zu der

Anlage, welcher die Reparatur durchführt. Durch die Anlagenhistorie kann die KI bedarfsorientierte Materialbestellungen vornehmen. Allerdings steht die Forschung zu Robotern und KI-Systemen noch in den Anfängen. Auch das Nachdigitalisieren und Erstellen eines vollständigen BIM für jedes Bestandsgebäude wird noch Jahrzehnte dauern, weswegen eine Zwischenlösung notwendig wird.

Zu dem jetzigen digitalen Stand ist das Entwickeln einer Instandhaltungsapp sinnvoll, wovon es bereits einige auf dem Markt gibt. Allerdings stellen diese nur eine Organisationsmöglichkeit der Aufträge und Protokollierungsmöglichkeiten der Instandhaltungstätigkeiten zur Verfügung. Implementiert werden müssen eine Anlagendatenbank, ein Wartungskalender mit den Zyklen der jeweils geltenden Richtlinien, digitale Protokollierungsmöglichkeiten und Unterstützungstools für Wartungsarbeiten, z.B. durch Augmented Reality. Schwerpunktmäßig sind Funktionen notwendig, welche die Anlagenaufnahme in ein digitales Format bringen, klarstellen wo die Anlagen im Gebäude sind und welche die Techniker dorthin bringen. Um die Anlage vereinfacht aufzunehmen, ist eine Begehung des Gebäudes notwendig. Hier wird jede Anlage fotografiert und bekommt einen Raumbezug. Entweder generiert das portable Gerät oder ein Hilfsgerät den Raumbezug der Anlage oder es wird über einen Chip an der Anlage selbst der räumliche Zusammenhang aller technischen Anlagen generiert. Das Problem hierbei ist, dass für die Orientierung im Innenraum das Hilfsmittel GPS nicht zur Verfügung steht, da die Signale von den Wänden und Dächern der Gebäude verfälscht werden. Im Rahmen der Forschung zur Indoor-Navigation gibt es bereits einige Ansätze. Es ist möglich, sich mithilfe der WLAN-Infrastruktur eines Gebäudes ungefähr navigieren zu lassen, die Genauigkeit liegt allerdings bei mehreren Metern. Weitere Lösungsansätze liegen in der Verwendung von Bluetooth-Beacons, signalsendenden LED-Lampen und intelligenten Kameras, wobei die Genauigkeiten ebenfalls für eine genaue Navigation zu groß sind. Einen verfolgenswerten Ansatz bietet die Freiburger Firma „Telocate“. Sie entwickelt eine Möglichkeit der Indoor-Navigation mithilfe von Ultraschall, bei der schon Genauigkeiten von 20 cm erzielt wurden. Außerdem beschäftigt sich die Firma damit, einen Chip zu entwickeln, der seinen zurückgelegten Weg innerhalb eines Gebäudes aufzeichnet. Er nimmt die Art der Bewegung wahr und kann so Höhenunterschiede visualisieren. Dieser Chip wäre für die vereinfachte Anlagenaufnahme und die Erstellung eines Gebäudeplanes mit der niedrigsten Stufe des Level of Detail optimal.

Die Entwicklung der Instandhaltungsapp und das Investieren in Indoor-Navigationslösungen erscheinen auf jeden Fall wirtschaftlich. Auch wenn die Kosten für eine umfangreiche App nicht gering sind, bringen die damit verbundenen Kosteneinsparungen einen wirtschaftlichen Vorteil. Anlagenstörungen werden frühzeitig behoben, Instandhaltungstätigkeiten werden zügig und mit wenigen Fehlern durchgeführt und ein Vertragswechsel, der eine erneute Anlagenaufnahme erfordern kann, stellt keinen großen Mehraufwand dar. Das Nutzen einer App steigert die Motivation der beteiligten Personen, welche die Anlagenbetreuung nun einfacher vornehmen können. Auch die Produktivität des Unternehmens erhält durch die App einen Vorteil, da anlagenbedingte Produktionsstörungen verringert werden.