

Umsetzung eines BIM-Workflows mit BIMXPRT 24 für das Fachmodell Freianlage



HOCHSCHULE OSNABRÜCK
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Fragestellung

Liefert die Software BIMXPRT alle nötigen Funktionen und Werkzeuge, um einen Workflow zur Erstellung eines Fachmodell Freianlage umzusetzen?

Ziel

Workflow mit BIMXPRT für definierte Anwendungsfälle umsetzen

Anwendungsfälle

Visualisierung, Entwurfsplanung, Kostenschätzung (vgl. BMVI 2019, S. 14, 19, 23)

Hinweis Die Arbeit wurde mit einer Beta-Version des BIMXPRT 24 bearbeitet. Aufgrund dessen können die Ergebnisse nicht uneingeschränkt auf die darauf folgenden Programmversionen übertragen werden.

Vorgehen

Ziel: Potenziale für einen effizienten Workflow für das BIM-Fachmodell Freianlage mit BIMXPRT von DATAflor®

- » Erarbeitung eines Beispiel-Workflows basierend auf vorhandenem 2D-Entwurf
- » Anwendungsfälle: Visualisierung, Entwurfsplanung, Kostenschätzung (s. BMVI 2021, S. 3-4)
- » Beschränkung auf wesentliche Arbeitsschritte zur Modellerstellung
- » Exemplarische Erstellung von Eigenschaftensätzen ohne Vollständigkeit
- » BIMXPRT basiert auf BricsCAD® und ist erweitert um DATAflor®-Befehle
- » Mögliche Dopplungen von Befehlen erfordern auf Grund dessen die Dokumentation von zwei Workflows
- » Unterscheidung der Befehle durch die Überschriften DATAflor® oder BricsCAD®

- » Ab der Modellierung der Freiflächen findet die Dokumentation über zwei Modelle statt
- » Modell 1: DATAflor®-Modell hauptsächlich mit DATAflor®-Befehlen erstellt
- » Modell 2: BricsCAD®-Modell hauptsächlich mit BricsCAD®-Befehlen erstellt
- » Fokus der Untersuchung auf von DATAflor®-implementierte Befehle

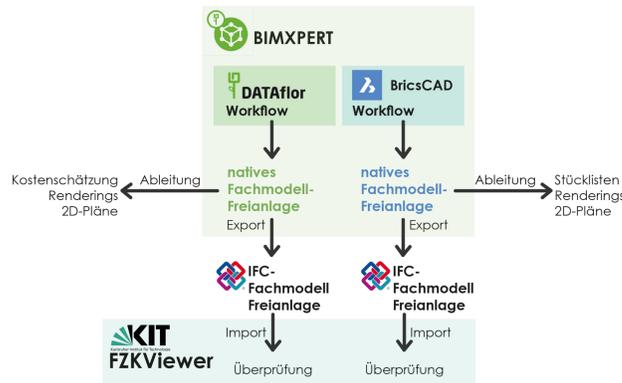


Abbildung 1: Skizzenhafte Darstellung des Vorgehens

Überblick über das Projekt und die Anforderungen an die BIM-Modelle:

Projekt: Forschungszentrum Agrarsysteme der Zukunft

Leistungsbild: Freianlagen

Leistungsphasen: 3-4 HOAI

Projektbeschreibung: Bei dem Bauvorhaben "Forschungszentrum Agrarsysteme der Zukunft" werden die Außenanlagen des Forschungszentrums neu hergestellt. Bestandteil der Außenanlage sind befestigte Flächen in Form von geplasterten Fußwegen, Zufahrten und Parkflächen sowie Vegetationsflächen. Das anliegende Gelände wird durch Winkelstützen abgefangen. Eine Treppe ist ebenfalls geplant. Hinzu kommen verschiedene Ausstattungsgegenstände wie Fahrradablenkhügel. Die Außenanlage wird im Bestand geplant. Hierzu liegen ein Lageplan sowie eine Punktliste des Bestandsgeländes vor. Das Fachmodell der Architektur des Forschungszentrums liegt als IFC-Datei vor.

Ergebnisse

Anwendungsfall Visualisierung



Abbildung 2: Gerenderte Perspektive der Außenanlagen aus dem DATAflor Workflow mit dem angehängten Gebäudemodell.

Anwendungsfall Entwurfsplanung

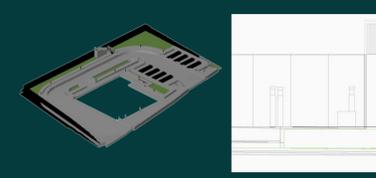


Abbildung 4: IFC-Modell im BricsCAD Workflow aus dem DATAflor Workflow

Abbildung 5: Ausschnitt aus einem Schnitt des DATAflor-Modells

Anwendungsfall Kostenschätzung

Position	Bezeichnung	Menge	Einheit	Einheitspreis	Gesamtpreis
01	500 Außenanlagen				31.682,22
01.01.01	Befestigte Fläche	478,84	m²	35,00 €	16.779,40 €
01.01.02	Plasterfläche Verkehrsfläche Betonstein BS 10 betongrau	123,24	m²	35,00 €	4.313,40 €
01.01.03	Plasterfläche Weg Betonstein BS3 anthrazit	212,13	m²	22,00 €	4.666,86 €
Summe	Befestigte Fläche				35.759,66 €
01.01.04	Einflussungen	125,89	m	20,00 €	2.517,80 €
01.01.05	Betonrand gerade H8 15 30 betongrau	13,40	m	20,00 €	268,00 €
01.01.06	Betonrand senkrecht H8 15 30 betongrau	24,11	m	20,00 €	482,20 €
01.01.07	Betonrand TB 10 30 betongrau	26,59	m	20,00 €	531,80 €
01.01.08	Betonrand TB 10 30 betongrau	124,40	m	20,00 €	2.488,00 €
01.01.09	Plasterstein 3-jährig Betonstein betongrau	89,36	m²	30,00 €	2.680,80 €
01.01.10	Fundament für TB 10 30 C 20/25	202,07	m	10,00 €	2.020,70 €
01.01.11	Fundament für Plasterstein C 20/25	89,36	m²	18,00 €	1.608,48 €
01.01.12	Fundament für Plasterstein C 20/25	272,08	m²	22,00 €	5.985,76 €
01.01.13	Einflussungen	272,08	m	22,00 €	5.985,76 €
01.01.14	Verklebung Parkfläche	48,00	m	5,00 €	240,00 €
01.01.15	Verklebung Parkfläche				240,00 €
Summe					117.842,34 €

Abbildung 8: Auszug Kostenschätzung aus dem DATAflor Workflow

Id	Komponente	Menge	Einheit	Gebäude Element-Typ	Material
1	Wandstein	155/92/100	2	Wand	Beton C 30/37
2	Wandstein	155/92/100	6	Wand	Beton C 30/37
3	Wandstein	155/92/100	4	Wand	Beton C 30/37
4	Wandstein	155/92/100	2	Wand	Beton C 30/37
5	Wandstein	155/92/100	6	Wand	Beton C 30/37
6	Wandstein	180/225/100	6	Wand	Beton C 30/37
7	Wandstein	220/110/100	1	Wand	Beton C 30/37
8	Wandstein	220/110/100	4	Wand	Beton C 30/37
9	Wandstein	220/110/100	4	Wand	Beton C 30/37
10	Wandstein	220/110/100	4	Wand	Beton C 30/37
11	Wandstein	180/225/100	4	Wand	Beton C 30/37
12	Wandstein	155/92/100	2	Wand	Beton C 30/37
13	Wandstein	130/70/100	1	Wand	Beton C 30/37
14	Wandstein	155/92/100	1	Wand	Beton C 30/37

Abbildung 9: Stücklisten Manager aus dem BricsCAD Workflow

Für den Anwendungsfall Entwurfsplanung wurden beide Modelle als IFC-Modell im IFC4 Schema exportiert. Aus den Modellen wurden jeweils eine Draufsicht sowie ein Schnitt abgeleitet. Die IFC-Modelle konnten nicht die gestellten Anforderungen erfüllen und sind somit als unzureichend für die Erfüllung des Anwendungsfalles einzustufen. Die abgeleiteten Pläne konnten ebenfalls nicht die gestellten Anforderungen erfüllen und sind als unzureichend einzustufen.

Der Anwendungsfall Entwurfsplanung konnte mit keinem der beiden Modelle ausreichend erfüllt werden.

Auf Grundlage des nativen DATAflor®-Modells und der Struktur im Massenbaum konnte eine Mengen- sowie Kostenermittlung erstellt werden. Der Anwendungsfall Kostenschätzung konnte damit grundlegend erfüllt werden. Aus dem nativen BricsCAD®-Modell konnten Bauteillisten erstellt werden. Allerdings lediglich für Block-Elemente (Komponenten). Eine automatische Ermittlung der Flächen war nicht möglich. Der Anwendungsfall Kostenschätzung konnte somit nicht vollständig erfüllt werden.

Diskussion

Das dreidimensionale Modell

Problem: mehrfach geneigte Flächen mit Schichtaufbau

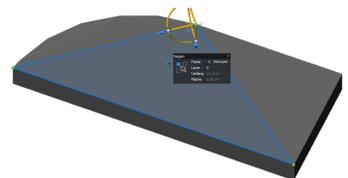


Abbildung 10: Mehrfach geneigte Fläche im DATAflor-Modell

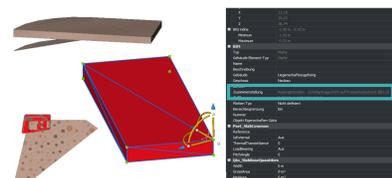


Abbildung 11: Mehrfach geneigte Fläche im BricsCAD-Modell

Das 3D-Modell in der Modellierungssoftware bildet die Grundlage der BIM-Methode. BIMXPRT bietet verschiedene Befehle zum Modellieren von individuellen Bauteilen an, welche alle bereits im BricsCAD®-BIM vorhanden sind. Diese sind intuitiv nutzbar und einfach in der Handhabung. Durch die verschiedenen Modellierungsbefehle könnten eine Vielzahl von verschiedenen Bauteilen selbst erstellt werden. Ebenso gibt es die Möglichkeit, eigene parametrische Bauteile zu erstellen. Dies kann für einen Workflow hilfreich sein, da keine zusätzlichen Programme notwendig sind. Ein Problem stellte allerdings das Modellieren von mehrfach geneigten Flächen mit einem Schichtaufbau sowie das Modellieren der Einfassungen dar. Da bei beiden durchgeführten Workflows jeweils vermehrt Fehler aufgetreten sind, kann bisher keiner der Workflows als geeignet eingestuft werden. Auch eine Kombination aus beiden Workflows kann nicht zu einem

akzeptablen Ergebnis führen. Zwar können mehrfach geneigte Flächen mit einer bestimmten Dicke modelliert werden, allerdings weisen diese grafisch keinen Schichtaufbau auf. Dies führt zu Problemen bei der 2D-Planableitung, welche ein wichtiger Bestandteil eines Planungsprozesses ist. Um das Problem bei der Planableitung zu umgehen, könnten Regelprofile mit den entsprechenden Schichtaufbauten angelegt werden. Dies verfehlt allerdings den Grundgedanken der BIM-Methode und sollte nur als ergänzende Maßnahme in Betracht gezogen werden. Die Flächen ohne einen Schichtaufbau oder ohne mehrfache Neigungen zu modellieren, könnte für bestimmte Anwendungsfälle und Detaillierungsgrade in frühen Planungsphasen ausreichen. Hinsichtlich der Tatsache, dass ein BIM-Modell den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks abbilden soll, ist dies allerdings kritisch zu betrachten.

Das „I“ in BIM

Problem: DATAflor®-Modellelemente (im nativen Modell) mit keinen Informationen verknüpft: Anforderung an BIM-Modellierungssoftware und BIM-Modell nicht erfüllt (vgl. Hausknecht & Liebich 2016, S. 71-79)

Vorgehensweise
Über den MASSENBAUM im QUICK-MANAGER werden die Modellelemente durch die Zuordnung zu verschiedenen Gruppen strukturiert. Der Massenbaum setzt sich aus einer Gruppenstruktur zusammen, die zunächst erstellt werden muss. Alle Objekte des späteren Modells sollten einer Gruppe im Massenbaum zugeordnet werden. Dadurch werden alle Einstellungen, auf die zugeordneten Objekte übertragen. Diese Strukturierung gibt die Modellierung von flächigen Körpern und Profilkörpern (näheres in Kapitel 4.6) und die Struktur der späteren Mengen- und Kostenermittlung vor. Ebenso werden über die Gruppen die Elemente mit IFC-Typen klassifiziert und die Eigenschaften werden ebenfalls über die Gruppen zugeordnet. Deshalb ist darauf zu achten, den Massenbaum unter Berücksichtigung dieser Aspekte zu erstellen.

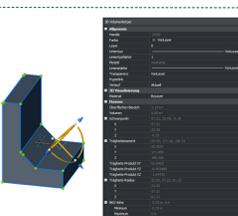


Abbildung 12: Eigenschaften Winkelstütze als 3D-Volumenkörper

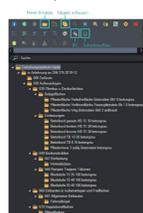


Abbildung 13: Massenbaum im Quick-Manager

Neben der dreidimensionalen Darstellung der Bauteile ist die Verknüpfung von Informationen mit den Bauteilen einer der wichtigsten Bestandteile eines BIM-Modells sowie des gesamten BIM-Prozesses. Die Modellelemente des nativen Modells aus dem DATAflor® Workflow sind mit keinerlei Informationen verknüpft. Die Informationen, die in den Gruppen des Massenbaums hinterlegt wurden, sind nur an den Elementen im IFC-Modell wiederzufinden. Abgesehen davon, dass somit die Anforderungen an eine BIM-Modellierungssoftware sowie an ein BIM-Modell nicht erfüllt sind, führt dies auch im weiteren Workflow zu Problemen. Da die Modellelemente keine

Informationen enthalten, ist auch keine automatisierte Beschriftung bei der 2D-Planableitung möglich. Die Mengen- und Kostenermittlung basiert somit auch nicht direkt auf dem Modell und dessen Elementen, sondern auf den erstellten Gruppen im Massenbaum. Zwar werden, zum Beispiel im BricsCAD® Workflow, auch die Angaben über die zu enthaltenden Informationen von dem Anwender oder der Anwenderin selbst getroffen und einem Modellelement zugeordnet, jedoch ist der entscheidende Unterschied, dass hier ein Modellelement genau einen Informationssatz enthält und direkt mit diesem identifiziert werden kann.

Der Workflow

- » Verknüpfungen zwischen den Modellelementen fehlen (z.B. Gefällensnetz und TIN-Oberfläche) -> **Konsequenz:** aufwändige Änderungsprozesse (Fehlerquelle)
- » Modellerstellung über den Massenbaum bietet viele Freiheiten aber auch Fehlerquellen (mehrfache Zuordnung von Modellelementen)
- » Potenziale zur Vereinfachung und Benutzerfreundlichkeit

Fazit

BIMXPRT ist in der verwendeten Version (BIMXPRT 24) noch nicht für die effiziente Erstellung eines BIM-Fachmodells Freianlage geeignet.

Fokus?

Zeitpunkt?

In Zukunft: Schnittstellen mit anderen Softwares, Cloud-Working...

An dieser Stelle ist unbedingt zu erwähnen, dass es sich bei der verwendeten Software um eine Beta-Version (Berbeitungszeitraum Sommersemester 2022) handelte, weshalb die Ergebnisse nicht grundsätzlich als reliabel angesehen werden können. Während der gesamten Bearbeitungszeit hat ein enger Austausch mit DATAflor® stattgefunden und Schwachstellen wurden umgehend bearbeitet und die Software somit stetig verbessert. Dies zeigt deutlich, dass konstruktive Gespräche von entscheidender Bedeutung für die Entwicklung aller BIM-Software im Bereich der Landschaftsarchitektur sind. Durch den Austausch von Ideen und Perspektiven konnten wichtige Erkenntnisse gewonnen und Wege zur Weiterentwicklung einer Software-Lösung identifiziert werden. BIMXPRT bietet viele Potenziale, die es auszuschöpfen und weiterzuentwickeln gilt, um es zu einer vollständig benutzerfreundlichen BIM-Software zu machen.

Quellen:
BMVI (Hg.) (2021): Einführung zu den Rahmendokumenten: Liste der standardisierten Anwendungsfallbeschreibungen. Liebhich, T., Meiser, A., Mordoch, D., Torkewitz, P. (Hrsg.), URL: https://bmv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlagen/5/5/bim-v4-erlangen-pdfrf_3_bim-publicationfile_zuletzt_gepdf_0m_02_2022.pdf?__blob=publicationfile
BRICSYS - WORLDWIDE HEADQUARTERS (Hg.): Bricsys. Online verfügbar unter <https://www.bricsys.com/de-de>, zuletzt geprüft am 31.08.2022.
DATAFLOR AG (Hg.) (2022): DATAflor BIMXPRT. Online verfügbar unter <https://www.dataflor.de/forschungszentrum-agrarsysteme/bimxpert>, zuletzt geprüft am 01.06.2022.
Hausknecht, Katrin; Liebich, Thomas (2016): Bau-Information-Modelling als neue Planungsmedien. 1. Aufl. Fraunhofer IPT Verlag.